

teelt van **SPRUITKOOL**

Samenstelling: N.J. Snoek en ing. Tj. Buishand
Redactie: ing. P. de Jonge

Met bijdragen van:

drs. J.M.M. van Bakel - mycologie
ing. J.Ph. van Driest - entomologie
ing. M. van der Ham: - organisatie en economie
ir. A.J. Hellings - hydrologie
J. Jonkers: - onkruidbestrijding
ir. C. Kaai - nematologie
C.P. de Moel: - nematologie
ing. P. Nicolai - bodem
ing. J.J. Neuvel - teelt
ing. J.A. Schoneveld: - organisatie en economie
ir. H.H.H. Titulaer - bemesting

Voorts is medewerking verleend door:

- Produktschap voor Groenten en Fruit, afdeling Statistiek, Den Haag
- RIVRO, Wageningen
- Consulentschappen voor de Tuinbouw
- CAD voor Bedrijfsuitrusting en Arbeid in de Tuinbouw

Teelthandleiding nr. 7, december 1982



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-22714
Olympiaweg 16, 1816 MJ Alkmaar, tel. 072-111944

Inhoud

Algemeen	blz. 5
Familie - plantkundige eigenschappen - oppervlakte en contractteelt - oppervlakte en productie in de EG - productie en invoer - afzet en produktiewaarde	
Grond	12
Samenstelling - grondbewerking - waterhuishouding - vruchtwisseling	
Bemesting	14
Stikstof - fosfaat - kali - organische bemesting - gebreksziekten	
Rassen	18
Eisen - zaadvaste rassen - hybriden - doorpluk - eenmalige pluk	
Zaaien en planten	27
Zaad - zaai-bed - hoeveelheid zaad - zaaitijd op zaai-bed - ter plaatse zaaien - planttijd - plantafstand - uitplanten	
Onkruidbestrijding	33
Zaai-bed - ter plaatse zaaien - produktieveld - geïntegreerde bestrijding	
Ziekten en plagen	35 ✓
Insekten algemeen - aaltjes - bladvlekkenziekte - boorsnuitkevers - inwendig bruin - kiemschimmels - knolvoet - koolgalmug - koolrupsen - koolvlieg - meeldauw - melige koolluis - slakken - vellers - valse meeldauw	
Oogst	41
Meermalige pluk - eenmalige pluk - oogstmachines - oogsten tijdens vorst - opbrengst	
Afleveren	56
Schonen - sorteren - kwaliteitsvoorschriften - verpakking - bewaring	
Organisatie en economie	60
Arbeidsbehoefte - saldoberekening	
Literatuur	73

Algemeen

De teelt van spruitkool neemt in Nederland een vrij belangrijke plaats in. Het gewas voelt zich goed thuis in een vochtig en koel klimaat. De teeltgebieden worden dan ook voornamelijk aangetroffen nabij de Noordzeekust. De verwerking van spruiten is van weinig betekenis en heeft voornamelijk betrekking op diepvriezen. De eenmalige, machinale oogst is in de meeste landen vaak gekoppeld aan de contractteelt met de industrie. In Nederland worden echter op grote schaal spruiten voor vers verbruik machinaal geplukt, een ontwikkeling die ook in andere landen toeneemt. De opkomst van hybriderassen is bij spruitkool zeer snel gegaan. In een tijd van tien jaar hebben de hybriderassen de zogenaamde zaadvaste rassen geheel verdrongen.

Familie

Spruitkool behoort tot de familie van de kruisbloemigen (Cruciferen). Nauwverwant aan spruitkool zijn naast koolrabi, bladkool, mergkool, sierkool en snijkool ook de algemeen geteelde koolgewassen sluitkool en bloemkool.

Spruitkool - *Brassica oleracea* L. gemmifera

Sluitkool - *Brassica oleracea* L. capitata

Bloemkool - *Brassica oleracea* L. botrytis

Boerenkool - *Brassica oleracea* L. acephala

Bovengenoemde koolgewassen hebben 9 chromosomen in de geslachtscellen en kunnen onderling verbasteren. Ze kunnen echter niet verbasteren met knol- of raapzaad, koolraap, koolzaad en mosterd.

Plantkundige eigenschappen

Spruitkool is een tweejarig gewas. In het eerste jaar vormt de plant een stonk met bladeren en ontstaan de spruitjes. Na enkele weken kou (in de winter) gaat de plant in het daaropvolgende voorjaar schieten, waarbij bloemen en zaad worden gevormd. In jonge toestand (tot ongeveer vier weken) zijn de planten niet gevoelig voor kou. Daarna kunnen ze na een periode van lage temperatuur voortijdig schieten. Bij een zeer vroege teelt kunnen dus in het eerste jaar reeds bloeiende (eenjarige) planten voorkomen.

Bij de Cruciferen zijn de soorten met grote bloemen ingericht op kruisbevruchting en die is ook regel. Bij kleinbloemige soorten en ook bij kleinbloemige exemplaren van een overigens grootbloemige soort is zelfbevruchting regel. Spruitkool is grootbloemig en dus overwegend ingesteld op kruisbevruchting. De oude handelsrassen worden door zaad vermeerderd, dat ontstaan is door vrije (kruis)bevruchting. Het op peil houden van deze rassen of selecties is moeilijk.

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. Voor het in stand houden van bepaalde planten kan men bij de veredeling gebruik maken van vegetatieve vermeerding van stukjes wortel of van spruitjes die in een grondmengsel worden gezet om te bewortelen. Hierbij wordt de voorkeur gegeven aan scheutstekken. Het gebruik van groeistof wordt aanbevolen.

Spruitkool is een gezonde groente. Het produkt bevat vrij weinig joules en relatief vrij veel vitaminen. 100 gram spruitjes (172 kJ) bevat aan:

- Joules leverende voedingsstoffen: 4 g eiwit; 0,5 g vet en 5 g koolhydraten.

- Mineralen: 30 mg Ca; 120 mg P; 1 mg Fe; 10 mg Na en 500 mg K.
- Vitaminen: 1,0 mg 1^o-car; 0,12 mg thiamine (B1); 0,12 mg riboflavine (B2) en 0,5 mg nicotinezuur. Aan pyridoxine (B6) 0,3 mg (rauw) of 0,2 mg (gekookt) en aan ascorbinezuur (C) 150 mg (rauw) of 100 mg (gekookt).

Oppervlakte en contractteelt

Na een inkrimping in het begin van de zeventiger jaren vond na 1973 een vrij sterke uitbreiding plaats. De toenemende mechanisatiemogelijkheden hebben dat ongetwijfeld in de hand gewerkt. Minder telers telen thans dus een grotere oppervlakte. Handpluk wordt van steeds minder betekenis. In 1978 werd voor het eerst een oppervlakte van 6000 ha bereikt. Slechte prijzen in het voorseizoen en een strenge winter hebben tot gevolg gehad dat het jaar erna (1979) weer belangrijk minder spruiten werden geteeld. Daarna vertoont het areaal een duidelijke groei. Tabel 1 geeft een overzicht van de spuitkoolteelt in Nederland. De oppervlakten zijn ontleend aan de augustus/september-steekproeven van het CBS, die een betrouwbaar beeld geven van het niveau. De cijfers voor Groningen, IJsselmeerpolders en Gelderland zijn afgerond en kunnen in werkelijkheid een lichte afwijking vertonen.

Tabel 1. Oppervlakte spuitkool in ha in Nederland.

provincie	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Zuid-Holland	3 338	3 238	3 106	3 378	3 012	3 293	3 648	4 019
Noord-Brabant	1 029	1 136	1 210	1 482	1 366	1 419	1 453	1 461
Limburg	138	184	224	246	226	309	265	266
Gelderland	170	160	160	230	215	220	215	205
Groningen	250	225	345	275	160	150	160	160
IJsselmeerpolders	30	80	55	60	155	145	150	145
Noord-Holland	122	142	176	136	133	156	165	156
Overige	85	100	141	218	227	249	258	269
Nederland	5 162	5 265	5 417	6 025	5 494	5 847	6 314	6 681

In Zuid-Holland worden de belangrijkste teeltgebieden aangetroffen, zoals het gebied ten zuidoosten van Leiden, rond Delft/Westerlee en op IJsselmonde, Hoekse Waard, Beierland en Voorne-Putten. De teeltomvang neemt de laatste jaren duidelijk toe.

In Noord-Brabant werden vóór 1970 veel spruiten met de hand geplukt en geschoond aangevoerd. Daarna is men er vrij algemeen overgaan op hybriderassen, zowel voor doorpluk als voor eenmalige machinale pluk en is de aanvoer van ongeschoonde spruiten flink toegenomen. Het areaal is in deze provincie tot 1978 sterk uitgebreid, maar naar verwachting zal dat zich stabiliseren op circa 1500 ha.

Ook in Limburg is het areaal na 1973 vrij sterk toegenomen en is de laatste jaren sprake van een zekere stabilisatie. Dit laatste geldt ook voor Gelderland.

Het is nog niet eens zo lang geleden dat in Groningen veel spruiten werden geteeld. Op het ogenblik is de teelt in die provincie van weinig betekenis. Ook in Noord-Holland is de oppervlakte gering. In de IJsselmeerpolders zien wij daarentegen dat het areaal spuitkool in de zeventiger jaren flink is toegenomen.

Contractteelt. De contractteelt bij spuitkool zit de laatste jaren duidelijk in de lift. Deze ontwikkeling staat in verband met de toenemende belangstelling van de diepvries-industrie voor machinaal geplukte en geschoonde spruiten.

Tabel 2. Contractteelt spruitkool in ha (steekproef aug./sept. CBS)

provincie	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Noord-Brabant	244	213	137	227	224	247	437	566
Limburg	30	56	47	38	10	53	30	37
Noord-Holland	0	10	4	0	0	0	0	0
Zuid-Holland	0	0	0	0	0	10	0	15
Overige	14	24	0	7	72	60	68	117
Nederland	288	303	188	272	306	370	535	735

De contractteelt van spruitkool wordt voornamelijk in het zuiden van ons land aangetroffen. Volgens de steekproef komt in Noord- en Zuid-Holland vrijwel geen contractteelt voor.

Oppervlakte en produktie in de Europese Gemeenschap

In de meeste EG-landen neemt spruitkool een zeer bescheiden plaats in. Alleen in Engeland en Nederland is dit gewas als een belangrijke groente te beschouwen. Het totale EG-areaal blijft met 25 á 26.000 ha per jaar vrij constant. De gemiddelde kg-opbrengst per ha en dus ook de totale produktie waren in 1975 en vooral in 1976 relatief laag. Voor 1976 was dat aan de extreem droge zomer te wijten; de oorzaak van de daling in 1975 is niet duidelijk. De laatste jaren neemt de gemiddelde produktie toe tot bijna 15 ton/ha. Tabel 3 geeft een overzicht van oppervlakte en produktie in de EG in 1975, 1976, 1979 en 1980.

Engeland. Dit land neemt ruim 50% van het areaal en circa 60% van de produktie voor zijn rekening. Belangrijke teeltgebieden zijn Bedfordshire, Worcestershire, Norfolk en Lincolnshire (Lindsey en Holland). De oogst begint in augustus en gaat door tot april. Per 1 januari is in de meeste jaren ruim 60% van de totale produktie geruimd. Het areaal is er sinds de zestiger jaren nog ingekrompen, maar de produktie per ha is er flink toegenomen. Trouwens door het Min. van Landbouw worden andere cijfers gegeven, nl. een oppervlakte van 10 á 11 000 ha en een produktie van 170 á 180 000 ton.

De verwerking (diepvries) van spruiten neemt in Engeland een vrij belangrijke plaats in. In 1978 was het verbruik van diepvriesspruiten er 24,2 miljoen kg. Dit kwam grotendeels van de eigen produktie. Ook worden jaarlijks kleine hoeveelheden diepvriesspruiten uit Nederland, België, Frankrijk en Ierland geïmporteerd. Engeland exporteerde vóór 1978 weinig spruiten naar het continent. Tijdens de strenge winter van 1978/1979 werden op het Westeuropese continent flinke hoeveelheden afgezet. Ook daarna worden flinke hoeveelheden naar het continent uitgevoerd. De Engelsen exporteren voornamelijk in de maanden december t/m maart.

Nederland. In ons land is het produktieniveau per ha waarschijnlijk nog iets hoger dan in de tabel wordt vermeld. Zelfs het relatief hoge produktieniveau in het droge jaar 1976 geeft aan dat de Nederlandse spruitkoolteelt op hoog peil staat. De zeer produktieve hybriderassen van de Nederlandse kweekbedrijven dragen daar voor een belangrijk deel aan bij.

De oogst begint in augustus en gaat door tot in april. Per 1 januari is de laatste jaren, met uitzondering van 1978/1979, $\frac{2}{3}$ van de totale veilingaanvoer afgezet. Ongeveer 50% van de Nederlandse produktie wordt als vers produkt uitgevoerd, overwegend naar West-Duitsland (circa 80% van de uitvoer). De verwerking is van weinig betekenis, maar neemt de laatste jaren toe.

Tabel 3. Oppervlakte en productie van spruitkool in de EG.

	1975			1976		
	areaal in ha	ton/ha	productie x 1000 kg	areaal in ha	ton/ha	productie x 1000 kg
Engeland	13 739	11,09	152 300	14 686	8,98	131 900
Nederland	5 162	12,60	65 100	5 265	12,90	68 000
Frankrijk	3 420	10,40	35 706	3 479	8,40	29 080
België	1 700	12,00	20 400	1 460	9,00	13 200
West-Duitsland	739	9,69	7 158	538	9,75	5 246
Ierland	326	14,50	4 716	449	12,10	5 435
Italië	293	21,50	6 300	256	17,19	4 400
Denemarken	245	4,00	989	232	5,40	1 246
EG	25 624	11,42	292 669	26 365	9,80	258 507

land	1979			1980		
Engeland	14 300	15,69	224 400	13 600	16,77	228 100
Nederland	5 500	14,69	80 800	5 800	14,97	86 800
Frankrijk	3 700	10,89	40 300	3 100	10,06	31 200
België	1 100	9,18	10 100	1 300	9,00	11 700
West-Duitsland	700	9,57	6 700	600	11,17	6 700
Ierland	400	14,00	5 600	300	14,00	4 200
Italië	200	20,00	4 000	200	15,50	3 100
Denemarken	200	9,50	1 900	200	7,50	1 500
EG	26 100	14,32	373 900	25 300	14,76	373 400

Bron: Eurostatistiek - plantaardige productie.

Frankrijk. De teelt van spruiten blijft in dit land de laatste jaren vrij constant. Het belangrijkste teeltgebied wordt aangetroffen in het noordwesten van Frankrijk. Verder tonen telerscoöperaties in Bretagne en Normandië de laatste jaren interesse voor de teelt van spruiten voor diepvries en sterilisatie. De oogst begint laat in het najaar en duurt tot ongeveer half februari. De uitvoer van Franse spruiten is van geen betekenis. Er is enige invoer van Nederlandse en Belgische spruiten voor vers verbruik. Verder worden in België spruiten op contract geteeld voor de Franse diepvriesindustrie.

België. Volgens de officiële cijfers worden in België zo'n 400 à 500 ha spruiten geteeld. Bij een productie van 20 miljoen kg zou dit een gemiddelde opbrengst van 40 à 50 ton per ha betekenen, hetgeen natuurlijk absurd is. Door het Verbond van Tuinbouwverenigingen werd het areaal in 1974 op 1 970 ha en in 1975 en 1976 op 1 700 ha geraamd. De gemiddelde opbrengst ligt vrij gunstig, vooral als men bedenkt dat bij de ramingen overwegend van geschoonde spruiten wordt uitgegaan. De teelt wordt vooral in West-Vlaanderen aangetroffen met nogal wat contractteelt rond Roeselaere. Dit betreft geschoonde spuitjes voor diepvriesfabrieken in Frankrijk en België.

De uitvoer bedraagt de laatste jaren zo'n 3-5 miljoen kg. De belangrijkste afnemer is West-Duitsland (ruim 50%), Nederland komt op de tweede plaats met 25-30%. De uitvoer naar Frankrijk loopt wat terug.

Duitsland. In 1967 was met 1 331 ha nog een redelijk areaal spruitkool in Duitsland aanwezig. Daarna is het geleidelijk ingekrompen tot minder dan 700 ha in 1974. In 1976 bedroeg de oppervlakte nog slechts 538 ha. Daarna is het weer toegenomen tot 600 à 700 ha. Het belangrijkste teeltgebied is Noord-Rijn-Westfalen met circa 37% van het areaal. Verder kunnen worden genoemd Baden-Wurtemberg met 15% en Nedersaksen met 11%.

De oogst begint in september en gaat door tot april. Op 1 januari is 60% van de productie afgezet. In Duitsland werd in 1966 ongeveer 900 ton en in 1969 circa 1 500 ton eindprodukt ingevroren. De totale productie wordt de laatste jaren op zo'n 6 700 ton geraamd. Verder heeft West-Duitsland een jaarlijkse invoer van ruim 40 000 ton. Het totale marktaanbod bedraagt circa 48 000 ton, waarvan 73% afkomstig is uit Nederland, 13% uit Engeland en België en 14% van teelt in eigen land.

Ierland. Over de teelt in dit land zijn weinig gegevens bekend. In de zeventiger jaren nam de productie toe tot ± 5 600 ton in 1979. Daarna volgde een daling. Een gedeelte van de Ierse productie wordt ingevroren en naar Engeland uitgevoerd.

Italië. Van dit land zijn de ontvangen areaalcijfers ongetwijfeld veel te laag. De gemiddelde opbrengst per ha is namelijk onwaarschijnlijk hoog. De productie neemt de laatste jaren wat af. Het belangrijkste teeltgebied vindt men in de provincie Milano. Het produkt wordt overwegend afgezet in de industriegebieden in het noorden van Italië.

Denemarken. Het areaal is teruggelopen van ruim 400 ha in 1967 tot 232 ha in 1976. De gemiddelde productie per ha is opvallend laag. Dit komt omdat het netto, dus geschoonde, produkt voor de produktieraming wordt opgegeven. Een gedeelte is bestemd voor de diepvriesindustrie. Voor dit doel wordt op contract geteeld en machinaal geoogst. De oogst begint in september en moet voor eind december afgelepen zijn.

Productie en invoer

De oogst van spruitkool begint in augustus en loopt door tot in het voorjaar. In tabel 4 worden daarom de cijfers gegeven per oogstjaar en niet per kalenderjaar. De beschikbare hoeveelheid bestaat uit handelsproductie + invoer. Ter vergelijking wordt tevens de veilingaanvoer vermeld.

Tabel 4. Beschikbare hoeveelheid spruiten x 1 000 kg.

oogstjaar	veilingaanvoer	handelsproductie	invoer	beschikbare hoeveelheid
1975/76	57 376	65 114	1 644	66 758
1976/77	59 100	68 000	500	68 500
1977/78	73 349	82 684	1 232	83 916
1978/79	49 037	58 941	5 727	64 668
1979/80	68 950	80 845	3 115	83 960
1980/81	75 719	86 791	5 479	92 270
1981/82	79 202	91 122	186	91 308

Bron: Produktschap Groenten en Fruit

Veruit de meeste spruiten worden via de veiling verkocht. Toch neemt de aanvoer buiten de veiling toe. Vóór 1966 was dit 2 à 3 miljoen kg, de laatste jaren ongeveer 11 à 12 miljoen kg. In het seizoen 1978/1979, toen na 1 januari vrijwel alle Nederlandse spruiten

waren weggevroren, werd er flink ingevoerd. Daarna is de invoer op een vrij hoog niveau gebleven. Gedeeltelijk betreft dit spruiten die bestemd zijn voor reëxport.

De belangrijkste veilingen voor spruitkool worden in Zuid-Holland aangetroffen. Tabel 5 geeft daarvan een overzicht. Z.H.Z. is verreweg de belangrijkste spruitkoolveiling.

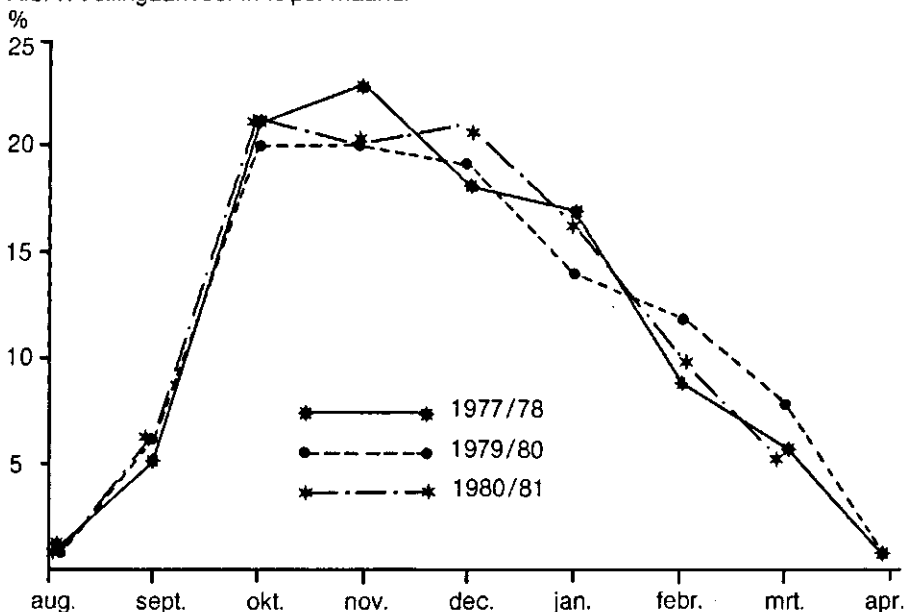
Tabel 5. Belangrijkste veilingen voor spruitkool. Aanvoer x 1 000 kg.

Veiling	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
Z.H.Z.	20 719	23 174	23 794	24 822	13 477	27 235	29 279
Leiden	6 532	2 511	8 359	8 707	6 278	8 747	9 502
Breda	5 287	5 625	7 315	7 075	5 440	6 984	8 341
Delft/Westerlee	7 198	5 890	6 526	6 734	4 364	6 678	7 731
Veldhoven	2 306	2 705	3 341	3 090	3 142	3 969	3 016

Afzet en produktiewaarde

Afbeelding 1 geeft een overzicht van de veilingaanvoer in procenten per maand. Daaruit blijkt dat de laatste jaren rond tweederde van de productie vóór januari wordt afgezet.

Afb. 1. Veilingaanvoer in % per maand.



De afzet is sterk gericht op de uitvoer van verse spruiten. Deze is namelijk groter dan de afzet op de verse markt in het buitenland, zoals uit tabel 6 blijkt.

Het binnenlandse verbruik van spruiten blijft met ruim 2 kg per persoon per jaar vrij constant. Bij een relatief laag prijsniveau worden wat meer spruiten afgenomen. De uitvoer schommelde in de zeventiger jaren tussen 30 en 40 miljoen kg. Zelfs in het seizoen 1978/79 werd dat niveau bijna gehaald. De laatste jaren neemt de uitvoer duidelijk toe. Veruit de belangrijkste afnemer is West-Duitsland.

Tabel 6. Afzet van spruiten.

oogstjaar	binnenland vers		hoeveelheid x 1 000 kg			productie- waarde x milj. gld.
	x 1 000 kg	kg/hoofd	uitvoer	industrie	doordraai	
1975/76	31 280	2,28	32 849	2 196	433	69,1
1976/77	29 100	2,11	34 200	4 300	900	83,4
1977/78	35 666	2,57	41 546	5 445	1 259	72,7
1978/79	27 995	2,02	30 226	4 225	2 224	46,7
1979/80	36 530	2,59	41 656	5 149	625	81,6
1980/81	37 289	2,62	48 872	5 206	903	90,2
1981/82	34 006	2,39	49 865	5 982	1 455	95,9

Bron: Produktschap voor Groenten en Fruit.

De verwerking van spruitjes heeft hoofdzakelijk betrekking op het diepvriezen. Men verwerkte voorheen bij voorkeur handgeschoonde spruiten die echter schaars en (te) duur zijn. De laatste jaren begint het machinaal schonen van spruiten terrein te winnen. Het ziet er naar uit dat hierdoor het diepvriezen zal toenemen. Het verwerkte produkt wordt zowel op de binnenlandse als op de buitenlandse (vnl. Engelse) markt afgezet. De doordraai is meestal van weinig betekenis, alleen in 1978/79 was de hoeveelheid onverkoopbare spruiten vrij groot.

De produktiewaarde is de laatste jaren fors gestegen. In het seizoen 1976/77 werd de 80 miljoen gulden ruim overschreden. In 1977/78 kon dit niveau niet worden gehaald en in 1978/79 uiteraard lang niet, omdat toen $\frac{1}{3}$ van de totale produktie is weggevroren.

Grond

Samenstelling

Spruitkool kan worden geteeld op alle grondsoorten, maar de beste resultaten worden verkregen op zavel- en lichte kleigrond (lutumfractie circa 0,15-0,25). 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 . Op veenkoloniale gronden moet men oppassen voor knolvoet. 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. Het is daarom niet verwonderlijk dat de teelt van spruitkool overwegend plaatsvindt op landbouwgronden. Omdat het gewas in de natte herfst- en wintermaanden op het veld staat, moet de grond voldoende gedraineerd zijn. Toepassing van moldrainage is vaak aan te bevelen. Eventueel aanwezige verdichte lagen moeten met een woeler worden verbroken. Zonodig wordt in de winter begreppeld.

Grondbewerking

Voor spruitkool kan worden volstaan met de normale landbouwgrondbewerking. Kleigronden worden in de herfst geploegd en in het voorjaar één of twee keer gecultiveerd of geëgd. Een eventueel aanwezige ploegzool dient te worden verbroken. In gebieden waar vaak een ploegzool voorkomt, zou men nog beter de grond zo diep mogelijk kunnen spitten en in het voorjaar een paar keer bewerken met eg of cultivator. Kort voor het planten wordt de bovengrond nog een keer tot een diepte van ± 10 cm doorgewerkt, waarbij deze laag echter niet te los mag worden. De samenhang mag namelijk niet geheel verloren gaan.

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.

Waterhuishouding

Spruitkool heeft graag een goed doorlatend profiel ter beschikking, waarop het gewas zich zonder stagnatie kan ontwikkelen. Zowel wateroverlast als verdroging leiden tot groeistoringen.

Op lichte gronden moet de grondwaterstand in de zomer beneden 60 cm onder het maaiveld worden gehouden, op zware gronden beneden 80 cm. Korte perioden met hoge waterstanden doen in de winter weinig schade. De meest kwetsbare periode ligt in het begin van het groeiseizoen. Dan kan er door het afsterven van een deel van de wortels, als gevolg van een te hoge grondwaterstand, onherstelbare schade optreden. Bij een vertraging van de groei kan bij de eerste pluk als gevolg van te hoge grondwaterstanden of een te laag stikstofniveau een verhoogde opbrengst worden verkregen. Bij de volgende plukken zal in het algemeen echter het omgekeerde effect optreden, zodat over het geheel de opbrengst lager zal liggen. Door Loeters en Driessen werden in 1971 op lage lemige broekgronden flinke opbrengstdepressies geconstateerd als gevolg van wateroverlast in de eerste maanden na het uitplanten.

Voor het verkrijgen van een regelmatige spruitzetting en een goede kwaliteit spruiten is een gematigde groei gewenst. Erg belangrijk is het om legering te voorkomen. Vooral bij

diep ontwaterde humeuze gronden moet dan ook voorzichtigheid worden betracht bij de stikstofbemesting. Bij een slechte ontwatering kan een overbemesting met stikstof evenwel de schade beperken. Verder bestaat de mogelijkheid om op slecht te ontwateren percelen ruggenteelt toe te passen, waarbij de ruggen in de richting van het terreinverval aangelegd dienen te worden. Nog beter is het echter om op dergelijke percelen geen spruiten te telen.

In droge zomers kan op hooggelegen lichte gronden verdroging optreden, die de opbrengst zeer 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 proeven in Engeland werd in de droge zomer van 1969 met 127 mm beregening bij eenmalige pluk op 12 november een meeropbrengst van 47% of 5600 kg spruiten verkregen. Dit werd bereikt bij een stikstofgift van 224 kg N per ha. In het daaropvolgende jaar met een normale regenval in de zomermaanden werd echter de opbrengst met circa 10% verlaagd. Dit wijst er op dat niet te vlug en niet te veel water moet worden gegeven. Bij het planten onder droge omstandigheden zal in de regel met 10 mm 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 of 500 cm W.K. De grond voelt dan weinig vochthoudend aan, kluitjes vallen bij een lichte druk in kruimels uiteen. Op zware zavelen 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 dat aanleiding geeft tot droogteschade.

Bij de teelt op akkerbouwgronden dient een eventueel aanwezige ploegzool te worden gebroken teneinde de wortelgroei niet te stagneren. Een dergelijke stagnatie zou namelijk leiden tot een verhoogde mate van droogtegevoeligheid.

Vruchtwisseling

Mits een perceel niet is besmet met knolvoet, bietecyste-aaltjes of koolcyste-aaltjes, stelt spuitkool geen bijzondere eisen aan de voorvrucht. Door het late planten en het veelal ontbreken van een voorgewas ligt het land bovendien lang braak voordat de spuitkool wordt geplant. Een voordeel van spinazie wordt in het algemeen niet aangeraden wegens het na-effect van de gewoonlijk zware bemesting op spinazie. Ook gescheurd grasland geeft kans op een weelderig gewas.

Op klaver- en erwetland geeft men minder stikstof vóór het planten. Op klaverland en na karwij kan ernstige schade door slakken optreden. Verder vindt men in Groningen bieten en aardappelen ongeschikte voorvruchten voor spuitkool. Enerzijds berust dit op de minder goede structuur die deze gewassen vaak achterlaten, anderzijds op nawerking van arsenieten waarmee aardappelen vaak worden doodgespoten. In de praktijk worden uien en granen als goede voorvruchten beschouwd.

Spruitkool laat, mits voor de oogst en het transport geen extra zware machines worden gebruikt, over 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, wat vooral op de lichtere gronden van belang is.

Bemesting

Om een goed inzicht te verkrijgen in de mestbehoefte, is grondonderzoek noodzakelijk. De fosfaat- en kalibemesting zullen dan weinig moeilijkheden opleveren. De hoeveelheid stikstof en het tijdstip van toediening is van veel factoren afhankelijk.

Stikstof

Spruitkool is dankbaar voor een flinke stikstofbemesting, waarbij als stelregel geldt dat de planten het gehele groeiseizoen voldoende aanbod moeten 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 is het nodig, 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 sterk 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 bij de vroege teelt van 175 tot 250 kg N per ha, afhankelijk van plantgetal en teeltmethode. 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, waardoor de spruiten minder goed tegen vorst worden beschermd. Voorts kunnen bij een te weelderig gewas de spruitjes (te) langwerpige van vorm worden. Voor de late teelt wordt meestal zo'n 150 kg N per ha aanbevolen.



Doorpluk. Bemestingsonderzoek van IB en PGV in de periode van 1967 tot 1969 in Groningen en Zuid-Holland gaf de volgende resultaten.

- De optimale opbrengst werd bij de vroege tot middenvroege teelt verkregen bij een bemesting van 220-250 kg N per ha.
- Het percentage goede spruiten nam af naarmate meer N werd gegeven.
- De sortering werd grover naarmate meer N was toegediend.
- Onder invloed van de N-bemesting nam de gewasontwikkeling toe; vooral de lengte van de stam en daarmee de neiging tot legeren.
- Het tijdstip van toediening bleek van grote invloed te zijn op het resultaat.

De stikstof werd toegediend via een basisbemesting van 50 kg per ha en drie overbestedingen, samen 50, 100, 150 of 200 kg N per ha. De beste resultaten werden verkregen wanneer met de eerste en/of tweede overbesteding de grootste hoeveelheid stikstof was toegediend (dus verhouding 3:1:1 of 1:3:1 of 2:2:1). Een hoge derde overbesteding (na half oktober) heeft de achterstand, opgelopen door een geringere bemesting eerder in het seizoen, nooit kunnen compenseren.

Eenmalige pluk. In 1970 en 1971 werden proeven opgezet met 150 en 250 kg N per ha als eenmalige gift of gedeelde gift in de verhouding 1:1:1 bij plantgetallen van 33.000 en 42.000 per ha. De belangrijkste conclusies waren:

- Bij 250 kg N was de opbrengst hoger dan bij 150 kg. Het verschil bedroeg echter slechts enkele procenten.
- Een gedeelde gift was niet steeds beter dan de eenmalige.
- Het N-effect was bij de nauwe plantafstand iets groter dan bij de ruime.

In grote lijnen stemmen deze resultaten overeen met soortgelijk onderzoek in Engeland. De stikstof wordt gegeven in de vorm van kalkammonsalpeter of als mengmeststof. De basisbemesting wordt vóór het planten toegediend. De eerste overbesteding wordt doorgaans in juli gegeven, de tweede bij het begin van de spuitzetting. Bij de normale teelt zal dit ongeveer half september het geval zijn. Bij doorpluk en bij de late eenmalige pluk volgt omstreeks half oktober een laatste overbesteding.

N-mineraal. Net als bij enkele akkerbouwgewassen wordt ook bij spuitkool steeds meer aan een N-bemestingsadvies op basis van het zogenaamde N-mineraalcijfer gedacht. Dit cijfer wordt bij grondonderzoek in het vroege voorjaar bepaald en kan als redelijk maatgevend worden beschouwd voor de kg N die per ha beschikbaar zijn. Doorgaans wordt tot 60 cm diepte bemonsterd. De totale voorraad minerale N wordt dan $1,2 \times$ zo groot geschat, zijnde de voorraad die beschikbaar komt.

Stel dat een gewas spuitkool 250 kg N per ha nodig heeft en dat het N-mineraal tot op 60 cm diepte is vastgesteld op 60. Dan wordt de hoeveelheid te geven zuivere N per ha $250 - 1,2 \times 60 = 178$ kg. Verdeling daarvan moet door de teler gebeuren. Eerder genoemde verhoudingen zijn een richtlijn. Moeilijk punt blijft echter het taxeren van de totale N-behoefte. Dit is onder meer afhankelijk van de hoogte en stevigheid van de rassen (tabel 9 hoofdstuk Rassenkeuze).

Lage en zeer stevige rassen hebben zeker 300 kg N per ha nodig. Bij half hoge en stevige rassen denken we aan 250 kg. Hoge en matig stevige rassen zijn het moeilijkst te telen. De N-behoefte daarvan ligt op circa 200 kg per ha. Daarbij geldt nog wel de kanttekening dat deze rassen qua voorraadbemesting weinig nodig hebben. Men dient eerst voor een stevige stam te zorgen. In de herfst wensen deze rassen nog wel een nagift, om te voorkomen dat slijtage en vergeling te snel doorzetten.

Bovengenoemde richtlijnen zijn echter nogal gevoelsmatig vastgesteld. Vanuit de proefboerderij Westmaas en bij het PAGV te Lelystad wordt in proeven getracht de juiste waarden te vinden.

Fosfaat

In 1961 t/m 1963 werd door het toenmalige Rijkslandbouwconsulentschap voor noordelijk Zuid-Holland in samenwerking met de Stichting Voorlichtingsdienst voor Superfosfaat te Wageningen in Zuid-Holland een fosfaatbestedingsproef bij spuitkool aangelegd op zeekleigronden die in matige tot goede fosfaattoestand verkeerden. In 1961 en 1962 waren giften superfosfaat tot 1 100 kg per ha nog rendabel. In 1963 werd de hoogste opbrengst en een rendabele meeropbrengst zelfs verkregen bij 1 650 kg superfosfaat per ha. In de praktijk hebben deze grote hoeveelheden nimmer ingang gevonden. Tabel 7 vermeldt de geldende normen voor tuinbouwgronden.

Tabel 7. Advies fosfaatbesteding in kg P_2O_5 per ha.

fosfaattoestand van de grond	teeltgebied			
	Zuid-Holland	N.O.P.	Noord-Holland	Overige
zeer laag	250	150	100	200
laag	200	150	100	150
vrij laag	150	100	100	100
goed	100	50	50	50
vrij hoog	50	50	50	50
hoog	0	0	0	0

In het algemeen wordt op gronden die in een goede fosfaattoestand verkeren 50 à 100 kg P_2O_5 per ha geadviseerd, hetgeen overeenkomt met 100-250 kg tripel superfosfaat.

Kali

Doorgaans wordt ruim met kali bemest (200-400 kg K_2O per ha) zonder dat ooit is aangetoond dat dit altijd noodzakelijk is. Uit kaliproeven van de laatste jaren komt naar voren dat, afgezien van zeer kali-arme gronden waar een gift van 350 kg K_2O per ha nog opbrengstverhogend werkt, over het algemeen 150 kg K_2O per ha voldoende is. Dit wordt bij voorkeur toegediend in de vorm van zwavelzure kali (300 kg) of patentkali (600 kg). Bij een weelderige groei wordt soms een overbemesting van kalizout gegeven om de groei iets af te remmen.

Hoewel magnesiumgebrek in spuitkool niet te verwachten is en ook nooit is aangetoond, zou bij een vrij hoge kalibemesting in de vorm van zwavelzure kali of kalizout een gift kieseriet (200 kg per ha) wellicht geen overbodige luxe zijn. In Groningen adviseert men zelfs in veel gevallen 500 à 1 000 kg kieseriet per ha. In de praktijk neemt men aan dat hierdoor de spruiten beter van kleur worden en beter bestand zijn tegen vorst.

De hoeveelheid kali die gegeven moet worden, is sterk afhankelijk van de voedingstoestand van de grond. Tabel 8 geeft een overzicht van de tuinbouwnormen die voor verschillende grondsoorten gelden. In de IJsselmeerpolders wordt bijvoorbeeld relatief weinig en op de zeeklei te Barendrecht en omgeving veel kali gestrooid.

Tabel 8. Advies voor kalibemesting in kg K₂O per ha.

K-getal of K-HCl	zeeklei		Baren- recht e.o.	zand- en dalgrond	veen- grond	löss- grond	NOP + Flevo
	ext.	int.					
0- 9	300	350	350	300	300	350	200
10-19	250	300	350	200	300	300	150
20-29	200	250	300	200	250	250	100
30-39	150	200	250	150	200	200	50
40-49	100	150	200	100	150	150	0
50-59	0	100	150	50	100	100	0
60-79	0	0	100	0	50	0	0
+ 79	0	0	0	0	0	0	0

Organische bemesting

Toediening van 30 ton stalmest of ± 20 ton kippemest per ha is mogelijk, maar niet gebruikelijk in verband met het gevaar van een te weelderige groei. Hetzelfde geldt voor groenbemesting en gescheurd grasland. Bovendien kan door een ongelijkmatige verdeling van de organische bemesting in de grond het gewas een onregelmatige stand gaan vertonen. Ook met drijfmest dient men voorzichtig te werk te gaan.

Gebreksziekten

Spruitkool ondervindt weinig hinder van gebreksziekten. Alleen stikstofgebrek, waarbij het gewas een paarse gloed gaat vertonen en kaligebrek, zichtbaar aan blauwgroene jonge bladeren, bruingebrande oudere bladeren en spruiten die klein en los blijven, zijn soms duidelijk zichtbaar. Beide verschijnselen verdwijnen na een tijdelijke overbemesting van respectievelijk 60-80 kg N en 80 kg K₂O per ha.

Verder kan nog het verschijnsel van inwendig bruin worden genoemd, dat vooral na groeistagnatie kan voorkomen (niet te verwarren met inwendig bruin als gevolg van vorstschade). In Nederland komt het gelukkig weinig voor. Alleen in Noord-Brabant is het op lichtere grondsoorten in een overrijp gewas de laatste jaren wel eens geconstateerd. Op de kleigronden komt het sporadisch voor. In het buitenland (Engeland) komt het veel vaker voor. In diverse publikaties wordt nogal eens gesteld dat gebrek aan calcium daarbij een belangrijke rol speelt. Volgens Archer en Le May (ADAS 1974) wel echter altijd in combinatie met andere factoren als temperatuur, vochtvoorziening en plantafstand. Inwendig bruin komt het meest voor bij spruiten die onregelmatig zijn gegroeid.

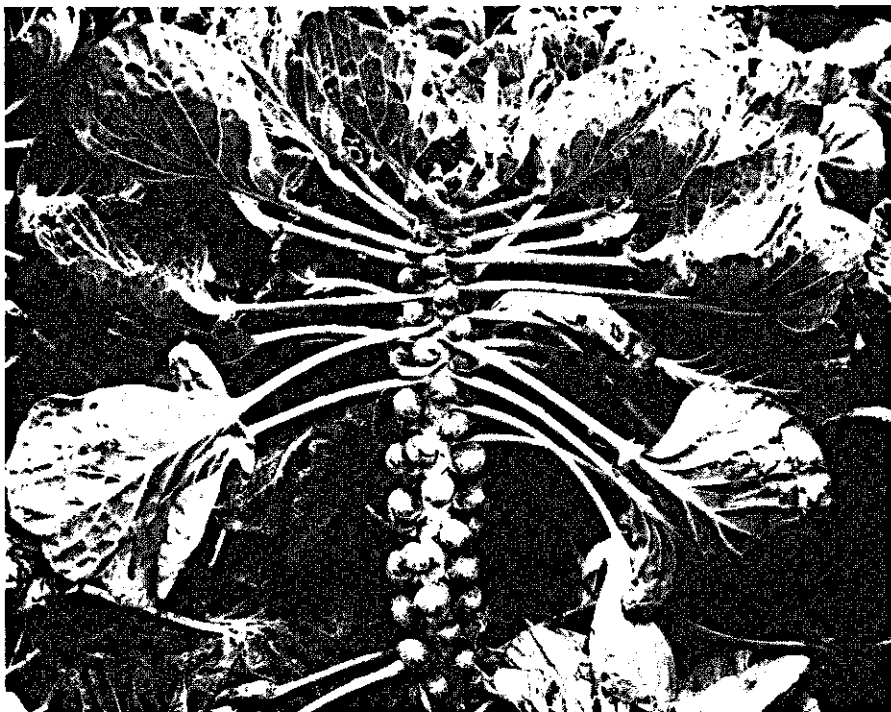
Rassen

Het rassensortiment is sinds 1970 aan grote veranderingen onderhevig geweest. Daarvoor werden voornamelijk selecties van „zaadvaste” rassen geteeld die vermeerderd worden door positieve massaselectie. Na 1970 hebben de in de zestiger jaren geïntroduceerde hybriden geleidelijk aan de markt veroverd. Thans wordt zowel voor doorpluk als voor eenmalige pluk 100% van het areaal door hybride-rassen ingenomen. In de Beschrijvende Rassenlijst voor Groentegewassen, deel vollegrondsgroenten, worden jaarlijks de nieuwste gegevens opgenomen van de aanbevelenswaardige rassen.

Eisen

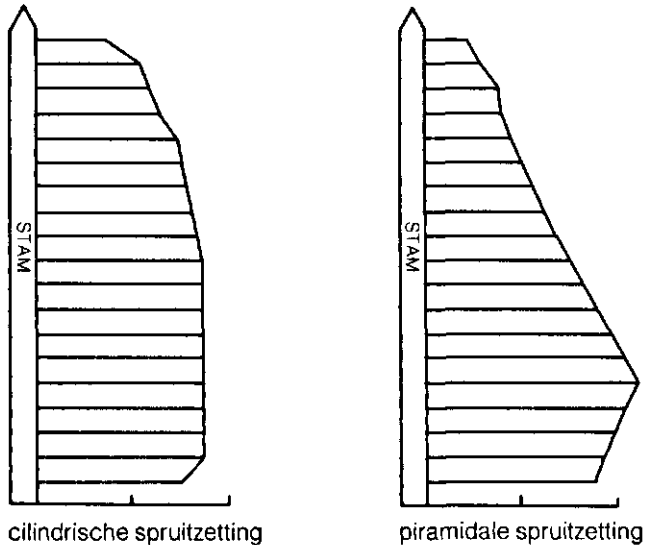
Bij de rassenkeuze dient te worden gelet op produktie, kwaliteit, oogstzekerheid en vroegheid en voor de late rassen bovendien op wintervastheid.

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. Bij sommige hybriden die voor eenmalige oogst worden geteeld, kan als ze te laat worden geplukt inwendig bruin en een afwijkende smaak ontstaan. 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 zijn:

Spruitzetting. De spruitzetting varieert tussen de rassen van piramidaal tot cilindrisch. Voor de eenmalige, machinale pluk verdienen de rassen met een cilindrische spruitzetting in het algemeen de voorkeur. Een piramidale spruitzetting houdt in dat de spruiten onderin sneller afrijpen dan in de kop, terwijl bij een cilindrische spruitzetting de spruitjes meergelijktijdig afrijpen (zie afb. 4). Een piramidale spruitzetting treedt minder sterk op bij een nauwere plantafstand. Verder zullen de rassen met een piramidale spruitzetting sneller smetten dan rassen met een cilindrische spruitzetting.



Afb. 4. Schematische weergave van het verschil tussen een cilindrische en een piramidale spruitzetting.

Smetgevoeligheid. Voor alle doeleinden is een smetvrij product vereist. Een dichte schakeling van de spruiten, een piramidale spruitzetting en het moeilijk laten vallen van het gele blad bevorderen de smetgevoeligheid. Smet kan vooral ontstaan tijdens ongunstige groei-omstandigheden door een aantasting van grauwe schimmel (*Botrytis cinerea*), soms gevolgd door bacterierot.

Winterhardheid. De stand van het gewas is belangrijk voor de weerstand tegen lage temperaturen. Korte en stevige stammen hebben de beste bladbedekking van de spruiten. Daarnaast treden rasverschillen op in winterhardheid.

Kwaliteit. Uitwendig moeten de spruiten goed van kleur, stevig en uniform zijn. Vleugels zijn ongewenst. Een dichte schakeling geeft vaak meer geel blad. Een ronde vorm en een niet te brede voet van de spruit zijn gunstige eigenschappen.

Opbrengst. De vroege rassen geven in het algemeen een hogere opbrengst dan de late rassen.

Stevigheid. Rassen die een laag en zeer stevig gewas geven zijn bij uitstek geschikt voor zeer vruchtbare percelen en kunnen hoge stikstofgiften in het algemeen zeer goed verdragen. Een flinke bemesting is veelal zelfs gewenst. Anders is het gesteld met hoge en matig stevige rassen. Vooral in het begin moeten deze langzaam opgroeien om een stevige stam te verkrijgen.

Tabel 9. Indeling van spruitkoolhybriden naar hoogte en stevigheid van het gewas.

hoogte gewas	stevig- heid stam	zeer stevig	stevig	vrij stevig	matig stevig	slap
laag		Cor- Valiant Craton Fortress				
vrij laag		Predora Titurel		Sun Line		
half hoog			Acropolis Camelot Kundry Perfect Line Sigmund	Dorema		
vrij hoog				Rasmunda		
hoog					Lunet Rampart	Star Line

Zaadvaste rassen

In de steeds minder belangrijk wordende 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 blad- en spruitkleur en waren weinig of niet anthocyaanhoudend. Stiekema was in deze groep een zeer bekende selectie, die thans nog sporadisch wordt geteeld. Ook van de echte Roodnerfselecties is in Nederland weinig meer over. De hybriden hebben deze groep thans geheel verdrongen.

In de Rassenlijst voor Groentegewassen worden geen selecties van zaadvaste rassen meer aanbevolen.

Hybriden

Hybriden met een cilindrische spruitzetting zijn voor de eenmalige pluk bijzonder geschikt. Voor doorpluk kunnen eventueel ook nog rassen met een piramidale spruitzetting worden gebruikt. Het belang ervan neemt echter af.

Bij de zaadvermeerdering kampt men bij hybriden soms met een bepaald gedeelte zelfbevruchting. Zaad van zelfbevruchting geeft inteeltplanten die op het plantenbed vaak al achterblijven in groei. Plant men deze toch uit, dan geven ze een klein gewas met een slechte spruitzetting; soms blijft die zelfs geheel achterwege. Daarom wordt aangeraden de kleine, in groei achterblijvende planten bij het plukken van de planten te verwijderen. Vanaf ongeveer 1965 worden door de Nederlandse kweekbedrijven met de regelmaat van de klok nieuwe spruitkoolhybriden geïntroduceerd. De gebruikswaarde-onderzoekers van het PAGV en het RIVRO trachten door middel van continu rassenonderzoek deze ontwikkeling bij te houden, teneinde elk moment een passend rassenadvies te kunnen verstrekken. Bij dit onderzoek wordt naast de normale bepalingen van de traditionele kwantitatieve en kwalitatieve eigenschappen speciaal aandacht besteed aan de omstandigheden waaronder een ras optimaal groeit. Gezien de uiteenlopende

omstandigheden waaronder in de praktijk spruitkool wordt geteeld, is dit een belangrijke zaak. Voortvloeiende uit dit onderzoek worden in de Rassenlijst voor Groentegewassen 1983 een aantal in vroegheid variërende hybriden aanbevolen.

De rubricering A-, B-, O- of N-ras wil zeggen:

A = hoofd ras

O = ras van geringe betekenis

B = beperkt aanbevolen

N = nieuw beproevenswaardig ras.

Doorpluk. - De uniforme spruitzetting van de hybriden is ook voor doorpluk een voordeel. Er worden belangrijk hogere plukprestaties mee behaald dan vroeger met de selecties van zaadvaste rassen. In de Rassenlijst 1983 van het RIVRO worden 16 hybriden voor doorpluk aanbevolen. In tabel 10 worden ze genoemd. De cijfers en getallen zijn in het algemeen gemiddelden van onderzoekgegevens van 1976/77 tot en met 1981/82. De rassen zijn gerangschikt naar vroegheid.

Tabel 10. Overzicht van raseigenschappen bij de aanbevelenswaardige spruitkoolhybriden voor doorpluk.

vroegheids- groep	rubriek	ras	vroegheid ¹⁾	plukbaarheid hand ²⁾	relatieve opbrengst	sorterings- verhouding		spruitkwaliteit				
						A 23-33	B 33-43	kleur	vleu- gels	smet	gele blaad- jes	spruit- zetting
						mm	mm	3)	4)	5)	6)	7)
zeer vroeg	B	Dorema	8	6	108	50	50	6	7 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	pir.
vroeg	B	Sun Line	7 ⁵	5	117	35	65	7	6 ⁵	6 ⁵	7	cil.
	A	Titurel	7 ⁵	6	99	35	65	6 ⁵	8	6 ⁵	6 ⁵	cil.
	A	Craton	7 ⁵	6	101	60	40	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	7	cil.
	A	Cor-Valiant	7 ⁵	8	104	60	40	6 ⁵	7 ⁵	6	6 ⁵	cil.
	A	Acropolis	7 ⁵	8	97	50	50	7	6 ⁵	7	7 ⁵	cil.
midden- vroeg	A	Predora	7	7	118	50	50	5 ⁵	7	7	6	cil.
	N	Kundry	7	6	99	50	50	8	7 ⁵	6 ⁵	7 ⁵	cil.
	N	Camelot	7	6	92	55	45	7 ⁵	7	6 ⁵	7	cil.
	B	Perfect Line	6 ⁵	8	113	50	50	6 ⁵	7	6	6 ⁵	pir.
midden- laat	A	Lunet	6	8	105	65	35	7 ⁵	8	7	6	cil.
	O	Star Line	6	7	104	50	50	7	7	7	7	cil.
	A	Rampart	5 ⁵	8	95	50	50	7	7	7	7 ⁵	cil.
laat	A	Rasmunda	4 ⁵	8	86	65	35	7	7	6	7	pir./cil.
	A	Sigmund	4 ⁵	8	83	70	30	7 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	7	pir./cil.
	A	Fortress	4	7	85	75	25	7 ⁵	7 ⁵	6	7	cil.

1) Vroegheid: 1 = zeer laat; 9 = zeer vroeg. 2) Plukbaarheid: 1 = slecht plukbaar; 9 = zeer goed plukbaar. 3) Kleur: 1 = zeer lichtgroen; 9 = zeer donkergroen. 4) Vleugels: 1 = zeer veel vleugels; 9 = geen vleugels. 5) Smet: 1 = zeer smetgevoelig; 9 = niet smetgevoelig. 6) Gele blaadjes: 1 = zeer veel; 9 = geen. 7) Spruitzetting: pir. = piramidaal; cil. = cilindrisch.

Eenmalige pluk. - Een belangrijk punt voor de machinale pluk is de zogenaamde „standing ability”. Een snel verslijtend ras heeft een kort optimaal oogsttraject, terwijl een ras met een lange „standing ability” gedurende een langere periode geplukt kan worden zonder in kwaliteit achteruit te gaan. In de gebruikswaarde-proeven van het PAGV en het RIVRO worden de rassen altijd over een oogstperiode van zes weken geobserveerd. De voor eenmalige pluk aanbevelenswaardige hybriden staan gerangschikt naar vroegheid, genoemd in tabel 11. Ook daarbij zijn de gegevens gebaseerd op onderzoekgegevens van 1976/77 tot en met 1981/82.

Tabel 11. Overzicht van raseigenschappen bij de aanbevelenswaardige spuitkoolhybriden voor eenmalige pluk.

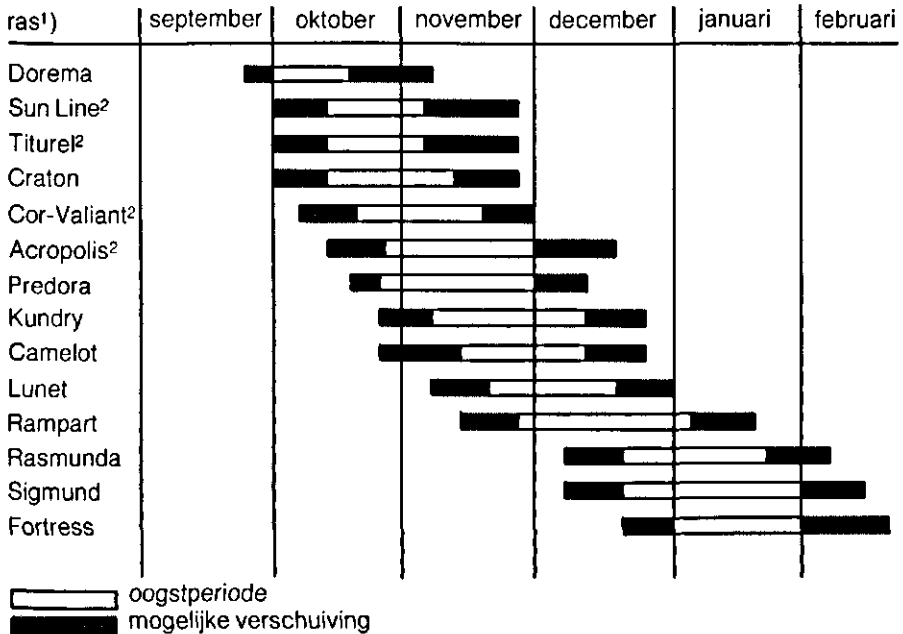
vroegheids- groep	rubriek	ras	vroegheid ¹⁾	relatieve opbrengst ²⁾	sorterings- verhouding		spuitkwaliteit				
					A	B	kleur	vleu- gels	smet	gele	spuit- zetting
					23-33	33-43	3)	4)	5)	6)	
zeer vroeg	B	Dorema	8	106	55	45	6 ⁵	7	6 ⁵	6 ⁵	pir.
vroeg	B	Sun-Line	7 ⁵	101	45	55	7 ⁵	7	6 ⁵	7	cil.
	A	Titurel	7 ⁵	112	35	65	6 ⁵	7 ⁵	6	6	cil.
	A	Craton	7 ⁵	101	55	45	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	cil.
	A	Cor-Vaiiant	7 ⁵	100	65	35	6 ⁵	7	6 ⁵	6 ⁵	cil.
midden- vroeg	A	Predora	7	109	60	40	5 ⁵	7	7	6	cil.
	N	Kundry	7	105	55	45	8	7	7	6 ⁵	cil.
	N	Camelot	7	106	65	35	7	7 ⁵	6 ⁵	6	cil.
midden- laat	A	Lunet	6	108	75	25	7 ⁵	8	7	6	cil.
	A	Rampart	5 ⁵	102	55	45	7 ⁵	7	7	7 ⁵	cil.
laat	A	Rasmunda	4 ⁵	79	65	35	7	7	6	7	pir./cil.
	A	Sigmund	4 ⁵	81	55	45	7 ⁵	6 ⁵	6 ⁵	7	pir./cil.
	A	Fortress	4	87	70	30	7	7 ⁵	6 ⁵	7	cil.

1) Vroegheid: 1 = zeer laat; 9 = zeer vroeg. 2) Relatieve opbrengst: 100 = 198 kg/are. 3) Kleur: 1 = zeer lichtgroen; 9 = zeer donkergroen. 4) Vleugels: 1 = zeer veel vleugels; 9 = geen vleugels. 5) Smet: 1 = zeer smetgevoelig; 9 = niet smetgevoelig. 6) Gele blaadjes: 1 = zeer veel gele blaadjes; 9 = geen gele blaadjes. 7) Spruitzetting: pir. = piramidaal; cil. = cilindrisch.

Voor eenmalige pluk is planning erg belangrijk. De eerste aanzet daartoe kan men geven door gebruik te maken van enkele in vroegheid variërende rassen. Daarnaast zijn via zaai- en planttijden rassen te vervroegen en te verlaten. In afbeelding 5 wordt de vroegheidsindeling van de voor eenmalige pluk aanbevolen rassen nader uitgewerkt. Deze afbeelding is afgestemd op zaaitijd eind maart en planttijd eind mei. Voor eenmalige pluk in september en oktober moeten de zaai- en planttijd worden vervroegd

(zie tabel 13). Voor de zeer vroege teelt zijn alleen Sun Line, Titurel, Cor-Valiant en Acropolis geschikt. Bij de andere vroege en zeer vroege rassen is het gevaar van voortijdig schieten te groot.

Afb. 5. Oogstperioden, gebaseerd op meerjarige gegevens bij normale zaai- en planttijden voor eenmalige pluk.



1) gerangschikt van vroeg naar laat

2) komen in aanmerking voor vervroeging.

Onderstaand worden de aanbevolen spruitkoolhybriden beschreven. De produktiviteit van een ras is daarbij bezien tegen de achtergrond van z'n vroegheidsgroep zoals die weergegeven is in de tabellen 10 en 11.

Dorema KW.r. 1976. K: Bejo Zaden B.V., Noord-Scharwoude/Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht

Zeer vroege, halfhoge, vrij stevige hybride met vrij lichtgroen blad. Neigt naar piramidale spruitzetting. Goed produktief in de eenmalige oogst en zeer produktief in de doorpluk. Spruit vrij nauw geschakeld, groen, glad tot zeer glad, vast, vrij grof bij doorpluk, vrij fijn bij eenmalige oogst, vrij rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Bij vervroegde teelt soms neiging tot doorschieten.

Cor-Vallant Kw.r. 1976. K: Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.

Vroege, korte, zeer stevige, goed produktieve hybride met grijsgroen blad. Spruit normaal geschakeld, grijsgroen, zeer glad, vast, vrij fijn bij doorpluk, fijn bij eenmalige oogst, iets lang-ovaal. Matige weerstand tegen smet bij doorpluk en vrij goede weerstand tegen smet bij eenmalige oogst.

Krijgt in een overrijp stadium last van een bruin voetje.

Sun Line *K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord.*

Vroege, vrij korte, vrij stevige hybride met lichtgroen blad en vrij lange bladstelen. Neigt naar piramidale spruitzetting. Zeer goed productief in de doorpluk en goed productief in de eenmalige oogst. Spruit vrij nauw geschakeld, groen tot donkergroen, glad, vast, grof, vrij rond. Vrij goede weerstand tegen smet.

Titurel *Kw.r. 1981. K: Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.*

Vroege, vrij korte, zeer stevige, goed productieve hybride met donkergroen, komvormig, gebobbeld blad. Spruit normaal geschakeld, grijsgroen, zeer glad, omgekeerd eivormig en grof. Matige weerstand tegen smet in de eenmalige oogst en vrij goede weerstand tegen smet in de doorpluk. Is bij een forse groei soms wat gevoelig voor splijtkoppen. Soms gevoelig voor gele blaadjes.

Craton *K: Royal Sluis, Enkhuizen.*

Vroege, korte, zeer stevige, goed productieve hybride met grijsgroen blad. Spruit vrij nauw geschakeld, grijsgroen, glad, vrij fijn, vrij rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Kan bij groeistagnatie last krijgen van opgeblazen spruiten halverwege de stam. Bij vervroegde teelt soms neiging tot doorschieten.

Acropolis *K: Royal Sluis, Enkhuizen.*

Vroege, halfhoge, stevige, goed productieve hybride met lichtgroen, komvormig, sterk gebobbeld blad. Spruit vrij ruim geschakeld, grijsgroen, vrij glad, vast, rond, vrij fijn in de eenmalige oogst en vrij grof in de doorpluk. Vrij goede weerstand tegen smet.

Predora *Kw.r. 1976. K: Bejo Zaden B.V., Noord-Scharwoude/Nickerson-Zwaan B.V., Barendrecht.*

Middenvroege, vrij korte, zeer stevige hybride met lichtgroen blad. Zeer goed productief in de doorpluk en goed productief in de eenmalige oogst. Spruit normaal geschakeld, lichtgroen, glad, vast, vrij grof bij doorpluk, vrij fijn bij eenmalige oogst, vrij rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Soms gevoelig voor gele blaadjes.

Kundry *K: Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.*

Middenvroege, halfhoge, stevige hybride met donkergroen, gebobbeld blad. Vrij goed productief in de doorpluk en goed productief in de eenmalige oogst. Spruit normaal geschakeld, donkergroen, glad, vrij fijn in de eenmalige oogst en vrij grof in de doorpluk. Heeft een vrij goede weerstand tegen smet. Is bij een forse groei soms wat gevoelig voor splijtkoppen.

Camelot *Kw.r. 1980. K: Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.*

Middenvroege, halfhoge, stevige hybride met blauwgroen, gebobbeld blad. Vrij goed productief in de doorpluk en goed productief in de eenmalige oogst. Spruit normaal geschakeld, groen tot donkergroen, ovaal, glad, vast en vrij fijn in de doorpluk en fijn in de eenmalige oogst. Vrij goede weerstand tegen smet. Is soms wat gevoelig voor gele blaadjes en vertoont splijtkoppen bij een forse groei.

Perfect Line *K: Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord.*

Middenvroege, halfhoge, stevige hybride met groen blad en soms iets paarse bladstelen. Zeer goed productief bij doorpluk. Spruit vrij nauw geschakeld, groen met soms paarse voet, glad, vast, vrij grof, ovaal. Matige weerstand tegen smet. Moet om paarsverkleuring te beperken behoorlijk worden bemest. Alleen geschikt voor doorpluk.



Afb. 6. Beoordeling van geplukte spruiten.

Lunet K: *Royal Sluis, Enkhuizen.*

Middenlate, hoge, matig stevige, goed produktieve hybride met lichtgroen, komvormig blad. Spruit normaal geschakeld, donkergroen, zeer glad, vast, fijn bij doorpluk en zeer fijn bij eenmalige oogst, rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Soms gevoelig voor gele blaadjes. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap kan worden.

Star Line K: *Jos Huizer Zaden B.V., Rijsoord.*

Middenlate, hoge, slappe, goed produktieve hybride met groen blad en soms iets paarse bladstelen. Spruit normaal geschakeld, groen met soms paarse voet, glad, vrij grof en ovaal. Vrij goede weerstand tegen smet bij doorpluk. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap kan worden. Alleen geschikt voor doorpluk.

Rampart K: *Royal Sluis, Enkhuizen.*

Middenlate, hoge, matig stevige, goed produktieve hybride met gebobbeld, grijsgroen blad. Spruit ruim geschakeld, groen tot donkergroen, glad, vast, vrij grof bij doorpluk, vrij fijn bij eenmalige oogst, rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Moet vooral in het begin rustig groeien daar het gewas anders te slap wordt.

Rasmunda K: *Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.*

Late, vrij hoge, vrij stevige, matig produktieve hybride met donkergrijsgroen, iets komvormig blad. Spruit vrij ruim geschakeld, groen, glad, vast, fijn bij doorpluk en fijn bij eenmalige oogst, rond. Matige weerstand tegen smet. Vrij goed winterhard. Biedt mogelijkheden voor late eenmalige oogst in bijvoorbeeld januari.

Sigmund K: *Sluis en Groot B.V., Enkhuizen. V: C.W. Pannevis B.V., Enkhuizen.*

Late, halfhoge, stevige, matig produktieve hybride met donkergrijsgroen blad. Spruit vrij ruim geschakeld, donkergroen, glad, vast, fijn bij doorpluk en vrij fijn bij eenmalige oogst, rond. Vrij goede weerstand tegen smet. Vrij goed winterhard. Biedt mogelijkheden voor late eenmalige oogst in bijvoorbeeld januari.

Fortress K: *Royal Sluis, Enkhuizen.*

Late, korte, zeer stevige, matig produktieve hybride met donkergrijsgroen, komvormig, breed blad. Spruit vrij nauw geschakeld, groen tot donkergroen, zeer glad, zeer fijn bij doorpluk en fijn bij eenmalige oogst, rond. Matige tot vrij goede weerstand tegen smet. Is gevoelig voor de vorming van kurkrandjes op de spruiten. Is vrij goed winterhard mits de spruiten door het blad bedekt zijn. Biedt mogelijkheden voor zeer late eenmalige oogst in bijvoorbeeld januari/februari.

Zaaien en planten

Spruitkool wordt veelal buiten op zaaibed gezaaid en later uitgeplant. Voor de vroege teelt moet op zaaibed onder glas worden gezaaid; voor de normale teelt neemt het zaaien onder glas de laatste jaren toe. Verder wordt spruitkool op een aantal akkerbouwbedrijven met succes ter plaatse gezaaid.

Zaad

Het ronde zaad heeft een doorsnee van ongeveer 1,5-2,5 mm en is roodbruin van kleur. Het 1000-korrelgewicht is afhankelijk van oogstjaar en ras. Bij de oude zaadvaste selecties bedroeg het 1000-korrelgewicht circa 3,5 gram. Bij hybriden wordt het fijne zaad vaak uitgezeefd. Het 1000-korrelgewicht varieert hierdoor van 3,0-4,5 gram; grofzadige hybriden hebben zelfs een 1000-korrelgewicht van ongeveer 5,0 gram. Eén gram ongezeefd zaad bevat 200-300 zaden. De verschillen tussen de rassen zijn echter groot (tabel 12). Het zaad blijft 4 à 5 jaar goed van kiemkracht, mits het koel en droog wordt bewaard. In het laboratorium wordt de kiemsnelheid na 3 à 4 dagen bepaald en de kiemkracht na 10 à 14 dagen. Het kiemen gebeurt bij een wisselende temperatuur van 15 uur bij 20°C en 9 uur bij 30°C (per etmaal).

Zaaibed

Bij zaai onder platglas voor de vroege teelt is het gewenst de grond reeds een paar weken vóór het zaaien klaar te maken en het glas op de bak te leggen. Het zaaibed kan dan iets opdrogen en enigszins op temperatuur komen. Bij het klaarmaken wordt ongeveer 5 kg 12 + 10 + 18 per 100 m² zaaibed door de grond gewerkt.

Onder staand glas is de mogelijkheid tot afharden van de planten gering. Daarom wordt alleen voor de zeer vroege teelt het zaaien onder staand glas aanbevolen. Voor de vroege en normale teelt gaat de voorkeur uit naar het opkweken van de planten onder platglas, terwijl vanaf eind maart ook zeer geschikt op zaaibed in de vollegrond kan worden gezaaid. In het laatste geval wordt het zaaibed vaak afgedekt met plasticfolie. Dit bevordert de opkomst. Voor de keuze van het zaaibed in de vollegrond moet men zeer kritisch zijn. Dus niet op een kopeind van een perceel of open verloren hoekje. Het best is, 's morgens het zaaibed klaarmaken en daarna direct in de vochtige grond zaaien. Bij het klaarmaken van het zaaibed is het gewenst een grondbehandeling uit te voeren tegen de koolvlieg.

Hoeveelheid zaad

De hoeveelheid zaad per m² zaaibed is afhankelijk van de kiemkracht en de grootte van het zaad. In het algemeen wordt 1 tot 1,25 gram zaad per m² gezaaid. Bij precisiezaai wordt gestreefd naar 300 tot hoogstens 400 zaden per m². Als de omstandigheden goed zijn, kunnen daar 200 tot 225 stevige pootbare planten van worden geplukt. Plantenbedden met een hogere standdichtheid dan 250 planten per m² leveren te veel kleine planten.

Doordat de opkweek tegenwoordig nauwkeuriger en beter wordt uitgevoerd dan vroeger en doordat het aantal zaden per gram bij de tegenwoordige hybriden erg variabel is, moeten we de vuistregel 100 pootbare planten per gram zaad verlaten. Bij goede opkweekomstandigheden en met goede zaadpartijen levert 60 à 70% van het aantal zaden een pootbare plant. Om enig inzicht te geven in de grote verschillen in

aantal zaden per gram tussen de diverse rassen wordt in tabel 12 een overzicht gegeven van de grofheid van de meest gangbare rassen. Deze gegevens zijn gebaseerd op de zaadmonsters die bij het PAGV en het RIVRO aanwezig waren in het kader van het gebruikswaarde-onderzoek.

Om een beeld te krijgen van de invloed die deze verschillen kunnen hebben op het zaadverbruik per ha, is in deze tabel tevens een schatting van dat zaadverbruik weergegeven voor een plantgetal van 33 000 per ha en een opkomstverwachting van 1:3. De gegevens zijn zowel voor het zaaien op het plantenbed, waarna uitplanten, als voor ter plaatse zaaien bruikbaar. Het aantal zaden per gram kan van jaar tot jaar enigszins verschillen; met eventuele kleine verschuivingen moet dus rekening worden gehouden. Het zou daarom nuttig zijn als iedere zaadleverancier het aantal zaden per gram op de verpakking vermeldt.

Tabel 12. Indeling naar aantal zaden per gram van de meest gangbare spuitkoolrassen.

aantal zaden per gram	rassen	zaadverbruik per ha bij 33.000 planten/ ha en opkomstverwachting 1:3
< 200 (gem. 182)	Sun Line, Predora	544 gram
201-220 (gem. 208)	Rasmunda, Perfect-Line, Kundry	476 gram
221-250 (gem. 242)	Fortress, Camelot, Sigmund, Star Line	409 gram
251-280 (gem. 263)	Dorema, Cor-Valiant, Craton	376 gram
281-310 (gem. 286)	Lunet, Acropolis	346 gram
311-341 (gem. 337)	Rampart, Titurel	294 gram

Het zaaien op zaaibed kan breedwerpig geschieden of op rijen. Bij breedwerpig zaaien wordt het zaad, eventueel gemengd met vochtig zand, uitgestrooid en vervolgens licht ingeharkt. Op een losse, sneldrogende grond verdient het aanbeveling de grond na het zaaien iets aan te drukken met een gladde rol. In het algemeen geniet zaaien op rijen de voorkeur. Het selecteren en het plukken gaat dan gemakkelijker dan wanneer breedwerpig is gezaaid. De afstand tussen de rijen varieert van 8 tot 12 cm. Gewoonlijk gebruikt men hiervoor een eenrijige handzaaimachine. Een nog regelmatigere verdeling wordt verkregen met een precisiezaai-apparaat, uitgerust met aan het naakte spuitkoolzaad aangepaste zaaibandjes (bijv. Holaras en Stanhay) of zaaischijven zoals bij SAM en Eschwege. Bij meerrijige uitvoeringen is het gewenst dat het zaaibed goed vlak is. Ook met de pneumatische zaaimachine (Mini-air) worden goede ervaringen opgedaan.

Bij ter plaatse zaaien bestaat een sterke voorkeur voor precisiezaad; ten eerste uit het oogpunt van zaadbesparing, ten tweede voor het verkrijgen van een zo regelmatig mogelijke standdichtheid en besparing aan dunkosten. Bij gebruik van een Stanhay-machine met bandjes en bij pneumatische precisiezaaimachines is het niet nodig het zaad te laten omhullen. Bij ter plaatse zaaien moet worden uitgegaan van precisiezaad.

Indien gevraagd, wordt door verschillende bedrijven, afhankelijk van oogstjaar en ras, precisiezaad geleverd in de fracties 1,50-1,75 mm, 1,75-2,00 mm of 2,00-2,25 mm. Tellingen bij op het PAGV aanwezige zaadmonsters geven aan dat deze fracties respectievelijk gemiddeld 414, 280 en 220 zaden per gram bevatten. Volgens tabel 12 moet dan bij een gewenst plantgetal van 33000 per ha en een opkomstverwachting van 1:3 respectievelijk 250, 350 en 450 gram zaad per ha worden gebruikt. Veelal wordt dan bij een zaai-afstand van $75 \times \pm 13$ cm gezaaid. Na opkomst wordt gedund op bijv. 40 cm in de rij. Het eindresultaat komt dan overeen met ongeveer 33000 planten per ha. Dit plantgetal geldt voor eenmalige oogst in bijv. december. Voor oogst op een ander tijdstip en voor doorpluk gelden andere plantgetallen en moet dus de zaadhoeveelheid worden aangepast.

Zaaitijd op zaaibed

Voor een vervroegde teelt wordt in februari of maart onder koud glas gezaaid. Bij sommige rassen geeft de februarizaai een grote kans op doorschieten na het uitplanten. Voor de normale teelt in de vollegrond wordt in de periode van half maart tot begin april op zaaibed onder glas of in de vollegrond, eventueel afgedekt met folie, gezaaid. In Groningen is de beste zaaitijd rond 20 maart. In het zuiden wordt vaak vrij vroeg gezaaid, maar men kan er zonder bezwaar wachten tot begin april. Onderzoek van het voormalige PGV te Alkmaar heeft ook aangetoond dat bij nog later zaaien de opbrengst vrij snel kan afnemen, omdat daardoor als regel pas na begin juni kan worden geplant.

Ter plaatse zaaien

Het ter plaatse zaaien moet bij voorkeur in april gebeuren. Bij vroeger zaaien neemt de kans op een minder goede opkomst toe, bij zaaien in mei moet men al rekening houden met een behoorlijke opbrengstderving. In Nederland is op dit punt nog weinig onderzoek uitgevoerd. In Engeland is veel meer ervaring met ter plaatse zaaien aanwezig. Voor de late teelt (oogst na december) wordt er soms nog tot eind mei gezaaid. De opbrengsten liggen dan echter vrij laag. In de praktijk wordt in Nederland vaak gesteld dat ter plaatse zaaien qua vroegheid van oogst vergelijkbaar is met vijf weken later uitgeplante spruitkool. Dat houdt in dat wanneer normaal op bijv. 25 mei wordt geplant, bij ter plaatse zaaien 20 april de gewenste zaaidatum is.

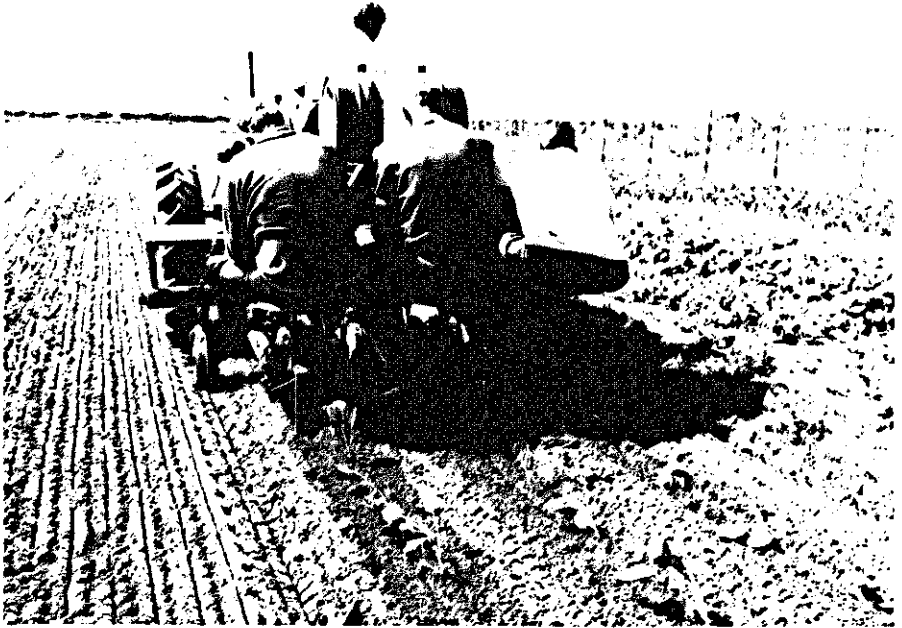
Aan kiemkracht en kiemenergie van het zaad moeten hoge eisen worden gesteld. De voorkeur gaat uit naar een kiemkracht van minstens 90%, waarbij op de kiemtafel 85% van het aantal zaden na zes dagen gekiemd moet zijn. Precisiezaad voldoet aan deze normen. Voor het verkrijgen van voldoende planten op de juiste afstand is het gewenst een zaaiverhouding van minstens 3:1 aan te houden. Een vrij grove zaadfractie van bijvoorbeeld 2,0 tot 2,25 mm heeft de voorkeur. Het is raadzaam de grond te laten onderzoeken op kool- en bietecysteeltjes, alsmede op stengelaaltjes. Een groot aantal cysten in de grond kan aanleidingen geven tot veel uitval van kiemplantjes, vooral als na het zaaien een periode van schraal weer volgt.

In gebieden waar hinder wordt ondervonden van de koolvlieg zal men tijdens het zaaien of na de opkomst een bestrijding moeten uitvoeren. Bij schraal weer na de opkomst kan schade ontstaan door aardvlooien (voor bestrijding van deze insecten, zie het hoofdstuk Ziekten en Plagen).

Planttijd

De periode tussen zaaien en uitplanten bedraagt bij spruitkool acht tot tien weken (bij de zeer vroege teelt soms twaalf weken). Op kleine schaal komt in Nederland de zeer vroege teelt voor meermalige pluk voor. Daarvoor wordt begin februari onder glas

gezaaid en vanaf half april geplant. Ook voor zeer vroege eenmalige pluk in september wordt deze zeer vroege zaai steeds meer toegepast. Bij gebruik van niet-schietgevoelige vroege rassen kan dan in september al op een zeer aanvaardbaar opbrengstniveau worden geoogst.



Afb. 7. Machinaal planten van spruitkool.

Voor de *vroege teelt* bestemd voor vroege meermalige pluk of voor éénmalige pluk in oktober/begin november wordt meestal begin maart gezaaid en begin mei geplant. De opkweek gebeurt dan vaak onder platglas of in de zgn. foliebak. Ook worden tegenwoordig met flodderfolie, dat vrijwel tot het eind van de opkweekperiode op de planten kan blijven liggen, goede resultaten geboekt.

Voor de *normale teelt* is eind maart de zaaitijd in de vollegrond en eind mei de planttijd. Soms wordt pas begin juni geplant. In verband met de kans op opbrengstvermindering moet dat echter als een uiterste worden gezien.

Voor een *late teelt* zou men laat kunnen zaaien en planten. In het algemeen moet dit vanwege de sterke opbrengstderving echter worden afgeraden. Men kan een verlatting van de oogst beter zoeken in de rassenkeuze dan in het verschuiven van de plantdatum. In tabel 13 wordt een planningsschema voor eenmalige oogst aangegeven. Omdat bij zo'n planning naast rassenkeuze en zaai- en planttijden ook het toptijdstip en het plantgetal belangrijk zijn, worden de gegevens daarvan eveneens vermeld. Ten aanzien van het ras wordt een vroegheidsgradatie aangegeven die overeenkomt met de vroegheidscijfers in tabel 11 van het hoofdstuk Rassen.

Juist bij de eenmalige pluk is een nauwkeurige planning erg belangrijk. Enerzijds moet een zo hoog mogelijke produktie worden behaald, anderzijds moet het gewas geplukt zijn voordat kwaliteitsverval optreedt. Bij een gezond gewas kan, vooral in de vroege herfst, de opbrengst in korte tijd enorm toenemen. In de maanden september, oktober,

november en december kan dit resp. 2½, 2, 1½ en 1 ton spruiten per week per ha bedragen. Een week vroeger of later oogsten is dus van grote invloed op het opbrengst-niveau.

Tabel 13. Planningschema voor eenmalige pluk van spuitkool.

vroegheids-gradatie ras	zaaitijd	opkweek-methode	planttijd	tijdstip voor toppen	planten per ha	oogsttijd
8,0-7,5	begin febr.	staand glas	± 20 april	± 1 aug.	33 000	1e helft sept.
7,5	begin febr.	staand glas	± 20 april	± 10 aug.	36 000	2e helft sept.
7,5	febr.	staand glas	± 20 april	± 20 aug.	38 000	1e helft okt.
7,5	maart	platglas of foliebak	± 10 mei	± 10 sept.	38 000	2e helft okt.
7,5	maart	flodderfolie	± 20 mei	± 20 sept.	35 000	1e helft nov.
7,0	eind maart	vollegrond (folie na opk.)	eind mei	± 1 okt.	35 000	2e helft nov.
6,5-6,0	eind maart	idem	eind mei	± 10 okt.	33 000	1e helft dec.
5,5	eind maart	idem	eind mei	evt. 20 okt.	33 000	2e helft dec.
5,5-4,5	eind maart	idem	eind mei	niet	30 000	januari
4,5-4,0	eind maart	idem	eind mei	niet	30 000	februari

Plantafstand

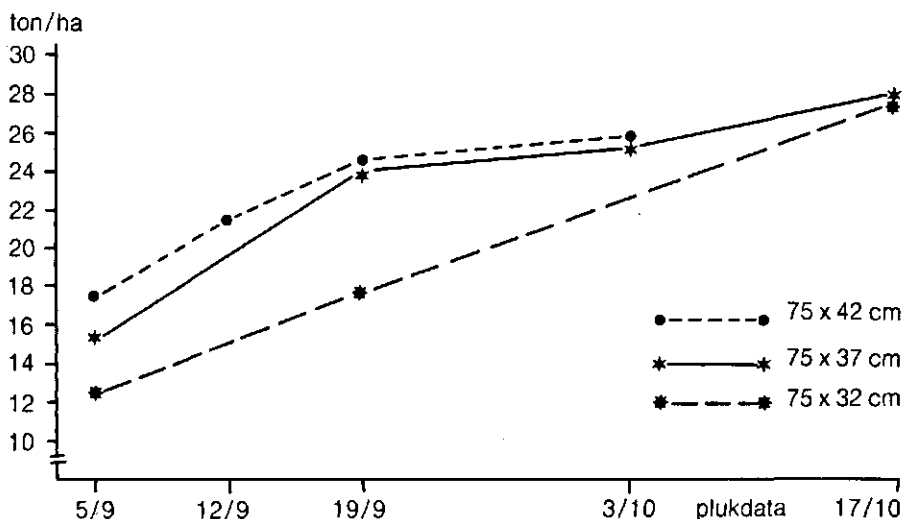
Naar de optimale plantafstand is reeds veel onderzoek verricht. Voor de *meermalige pluk* is in de normale teelt een veel voorkomende afstand 70(75) x 65 cm, dit zijn 21 à 22 000 planten per ha. Op zware klei zou men vooral de vroege rassen nauwer kunnen planten (bijvoorbeeld op 75 x 55 cm), dit zijn circa 24 000 planten per ha. Op groeikrachtige lichte gronden wordt vaak nauwer geplant om de groei af te remmen. In het algemeen moeten late (bladrijke) rassen ruimer worden geplant dan vroege die minder bladrijk zijn. Bij late rassen wordt daarom vaak een ruim plantverband van 70(75) x 70 cm aangehouden, dit zijn circa 20 000 planten per ha.

Voor de *eenmalige oogst* zijn vorengenoemde afstanden te ruim. De groei van de onderste spruiten wordt dan onvoldoende afgeremd, waardoor de kwaliteit snel achteruit gaat. Bovendien valt de opbrengst per oppervlakte-eenheid tegen. Nauwer planten leidt bij eenmalige oogst tot gelijkmatiger spruitzetting, verhoging van de opbrengst, en een fijnere sortering, dus meer A-spruiten. Het optimale plantgetal bij eenmalige oogst varieert van 30 000 tot 40 000 per ha. Uit onderzoek van het voormalige PGV is gebleken dat bij hoge plantgetallen het rechthoekige verband, bijvoorbeeld 75 x 35 cm, beter voldoet dan het vierkantsverband, dus 50 x 50 cm. Een plantafstand van 75 x 35 cm betekent 38 000 planten per ha.; bij 75 x 45 cm komen er ongeveer 30 000 te staan. Verder geldt net als bij de meermalige pluk dat de latere rassen bij een wat ruimer plantverband moeten worden geplant dan de vroege rassen. Voor vroege rassen zijn 36 000 à 38 000 planten per ha aan te bevelen; voor late rassen ongeveer 30 000.

Voor zeer vroege eenmalige oogst in september kan bij de huidige rassen met een meer cilindrische spruitzetting zelfs weer een wat ruimer plantverband worden geadviseerd. In 1979 zijn in een PAGV/IMAG-planningsproef te Wieringerwerf met het ras Cor-Variant (zaaidatum 7 februari onder staand glas, plantdatum 19 april) de plantafstanden 75 x 42, 75 x 37 en 75 x 32 cm met elkaar vergeleken. De objecten waren getopt op resp. 1, 8 en 15 augustus; bij de oogst was de lengte van de stammen respectievelijk 41, 48 en

53 cm. Na het toppen verliep de ontwikkeling van de bovenste spruiten erg goed en reeds op 5 september werden alleszins acceptabele opbrengsten behaald van resp. 173, 152 en 124 kg per are (afb. 8). Nadien bleef bij alle objecten de opbrengst vrijwel constant toenemen. De spruiten van de ruimste plantafstand lieten het kwalitatief begin oktober afweten. De midden-afstand bleef wat dat betreft beter op peil en ook de nauwste afstand deed het tot half oktober goed.

De conclusie mag zijn dat voor zeer vroege eenmalige oogst een vrij ruim plantverband geoorloofd is, namelijk bij een rijenafstand van 75 cm minimaal 37 cm in de rij. Wellicht kunnen telers die in staat zijn de gewasontwikkeling goed te beheersen, nog iets ruimer gaan. Immers, 75 x 42 cm was voor oogst in september het beste object, vooral omdat ook arbeid en economie een belangrijke rol spelen. Voor oogst in begin oktober lijkt het beter wat nauwer te gaan zitten, namelijk tussen 37 000 en 40 000 planten per ha zoals al enkele jaren wordt geadviseerd.



Afb. 8. Invloed plantafstand op productie bij vroege eenmalige pluk van spruitkool (ras Cor-Valiant; plaats Wieringerwerf).

Uitplanten

Het is gewenst het plantenbed een dag vóór het plukken goed nat te maken. In de praktijk wordt veel machinaal geplant, overwegend met de Accordplantmachine. Daarnaast komt de Super-Prefer plantmachine steeds meer in de belangstelling. Met deze machine kan in de praktijk de plantafstand nauwkeuriger worden geregeld en ook zijn doseerinstallaties voor bestrijdingsmiddelen tegen koolvlieg er gemakkelijk op aan te passen. Bij machinaal planten moeten de planten van te voren goed geselecteerd en vervolgens netjes in bakken worden gelegd. Het planten kan dan regelmatig en vlug verlopen. De aanslag van machinaal geplante spruitkool is vaak beter dan wanneer met de hand wordt geplant.

Bij het planten met de hand worden gewoonlijk met een schop plantgaten gemaakt. Men gebruikt hiervoor bij voorkeur een smalle schop, anders worden de gaten te breed om in één keer aan te trappen. Het plantgat wordt zo breed gemaakt, dat de wortels er goed in passen. Vóór het maken van het plantgat wordt de droge grond eerst wat weggeschoven. De plant wordt tegen de vlakke kant gezet, het gat wordt met de voet stevig dicht getrapt. Dus niet de plant in de holte van de veer van de schop zetten.

Onkruidbestrijding

Zaaibed

Voor het spuiten op zaaibed in de vollegrond kan men gebruik maken van 70 gram propachloor 65% spuitpoeder per are (o.a. Ramrod). Van propachloor zijn ook nog vloeibare formuleringen in de handel. Bij gebruik daarvan dient men goed op de aangegeven doseringen te letten. Deze middelen moeten kort na het zaaien worden gespoten als 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 bespuiting kan echter funeste gevolgen voor de opkomst 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 plasticfolie kan met de halve dosering worden volstaan. Na de toepassing onder glas dient enkele dagen flink te worden gelucht; plasticfolie moet geperforeerd zijn. Na de plantenopkweek is propachloor geheel of vrijwel geheel uitgewerkt; het levert dus geen probleem op voor de nateelt.

Ter plaatse zaaien

Bij ter plaatse zaaien zijn propachloor (o.a. Ramrod) en dimethachloor (Teridox 500 EC) toegelaten. Teridox kan worden gespoten in een dosering van 3 l per ha op gronden met een lutumfractie kleiner dan 0,25 (minder dan 40% afslibbaar) en/of 5% organische stof, of 4 l per ha op zeer zware, humusrijke gronden.

Aangezien deze middelen voor een volveldsbespuiting vrij duur zijn, verdient het aanbeveling om alleen de rijen te bespuiten. Hiermee kan tweederde op de kosten van het middel worden bespaard. Na de opkomst van de plantjes moet dan wel tussen de rijen worden geschoffeld. Wanneer de planten vijf à zes echte blaadjes hebben, kan men eventueel nog volvelds spuiten met 1 à 1½ kg desmetryn 25% (Semaron) per ha (zie onder Produktieveld).

Produktieveld

Tot een week à tien dagen na het uitplanten kan op onkruidvrije en vochtige grond worden gespoten met 7 kg propachloor 65%, 6 l alachloor (500 g/l) (o.a. Lasso) of 3-4 l dimethachloor (Teridox 500 EC) per ha. Op zavel- en zandgronden met minder dan 20% afslibbaar dient van alachloor slechts 5 l te worden gebruikt. Deze middelen werken niet meer tegen al aanwezige onkruiden. Tijdens het spuiten moet de grond vochtig zijn. Na opkomst van de onkruiden kan worden gespoten met 1 à 1½ kg desmetryn 25% (Semaron) per ha. De onkruiden moeten nog jong zijn, dus in het tweeblad-stadium. Grassen worden door desmetryn niet bestreden. Om de contactwerking nog te versterken en een eventuele kans op schade 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 bladeren hebben om dit middel te kunnen verdragen. Zelfs dan kan nog geelkleuring van het blad optreden. Twee weken na de toepassing treedt echter vrijwel altijd weer een volledig herstel op. Bij rassen-

proeven is geconstateerd dat sommige hybriden extra gevoelig zijn voor desmetryn. Dit betreft vooral hybriden met een lichte bladkleur. Bij deze rassen dient men dus erg voorzichtig te zijn.

Waarschuwing. Omdat propachloor dampwerking heeft en daardoor schade kan veroorzaken bij andere gewassen kan niet worden gespoten in de nabijheid van granen, augurken, tomaten, komkommers en bloeiende tulpen. Verder is het verboden om alachloor te gebruiken in waterwingebieden.

Voor bestrijding van grasachtige onkruiden kan men in spuitkool ook gebruik maken van alloxydim-natrium (Fervin) 75%. Dit middel bestrijdt uitsluitend grasachtige onkruiden zoals duist, windhalm, wilde haver, hanepoot en opslag van granen en raaigrassen.

De werking hiervan op kweek is matig en op straatgras slecht. Tegen hanepoot moet de laagste en tegen kweek de hoogste dosering worden gebruikt.

Sputten van alloxydim-natrium mag niet in combinatie met andere middelen of binnen enkele dagen na een ander onkruidbestrijdingsmiddel, omdat dan ernstige schade kan optreden. Wel is in alle gevallen een combinatie met Schering 11E olie 3 l/ha gewenst, omdat dit de werking met name onder droge omstandigheden verbetert. Alloxydim-natrium is een contactmiddel en kan afhankelijk van de onkruidontwikkeling, in ieder stadium van het cultuurgewas worden toegepast. De dosering is 0,5-1,5 kg per ha.

Geïntegreerde bestrijding

Bij koolgewassen is een geïntegreerde onkruidbestrijding erg nuttig. De methode van rijenbespuiting gecombineerd met schoffelen en aanaarden geeft een besparing op het middel en brengt minder risico's met zich mee voor eventuele volgteelten. Ook worden op deze wijze overblijvende en chemisch moeilijk te bestrijden onkruiden opgeruimd. Met name op siempgevoelige gronden werkt deze cultuurmaatregel structuurverbeterend.

Ziekten en plagen

Insekten algemeen

Bij spruitkool kunnen verschillende ziekten en plagen voorkomen. Hierbij nemen de insecten een belangrijke plaats in. Gebruik voor de bestrijding van insecten in spruitkool voldoende water, een grove druppel en voldoende druk om ook de onderste spruiten met spuitvloeistof te raken en te beschermen. In een volgroeid gewas is zeker 1000 liter spuitvloeistof per ha nodig die bij voorkeur 's morgens vroeg op een bedauwd gewas wordt gespoten. Voor een gelijktijdige bestrijding van late koolvlieg, koolrupsen en melige kooluis kan gebruik worden gemaakt van middelen die tegen alle drie soorten insecten werken, maar ook van combinaties van min of meer specifieke middelen. Tabel 14 vermeldt een aantal daarvoor in aanmerking komende middelen met hun voornaamste eigenschappen wat betreft toepassing en bestrijding.

Tabel 14. Belangrijke insecticiden tegen late koolvlieg, koolrupsen en/ of melige kooluis.

insecticide	bestrijding ¹⁾			dosering per ha	veiligheids- termijn
	late kool- vlieg	luis	rupsen		
oxy-demeton-methyl (Metasystox R.)	-	+	-	1 l	4 weken
endosulfan (Thiodan)	0	0	+	1,5 kg	4 weken
acefaat (Orthene)	0	0	+	1 kg	4 weken
azinfos-methyl/dimethoaat (Azinfos D)	+	0	+	1,5 kg	3 weken
bromofos-ethyl (Nexagan)	+	0	+	1,5 l	3 weken
bromofos (Nexion)	+	-	0	1,5 l	2 weken
propoxur (Undeen)	-	+	-	0,75 kg	2 weken
deltamethrin (Decis)	+	-	+	0,3 l	7 dagen
mevinfos (Phosdrin)	-	+	-	0,5 l	7 dagen
pirimicarb (Pirimor)	-	+	-	0,5 kg	7 dagen
permethrin (Ambush)	0	-	+	0,2 kg/l	7 dagen
trichloorfon (Dipterex)	0	-	0	1,5 kg	4 dagen
carbaryl (AARupsin)	-	-	0	1,5 kg	4 dagen
heptenofos (Hostaquick)	-	+	-	0,5 l	4 dagen

¹⁾ + = zeer goede bestrijding; 0 = redelijke bestrijding; - = geen of onvoldoende bestrijding.

Afhankelijk van de aantasting kan men gebruik maken van één of meer middelen of van een combinatie van middelen. De laatste paar jaren wordt in de praktijk erg veel gewerkt met Pirimor tegen luizen en Ambush tegen rupsen. Bij een gecombineerd gebruik van deze beide insecticiden is bovendien de werking tegen de late koolvlieg uitstekend. Bij menging van middelen is de veiligheidstermijn van de combinatie gelijk aan de langste veiligheidstermijn van de afzonderlijke middelen.

Voor de bestrijding van insecten in spruitkool wordt vaak gebruik gemaakt van het vliegtuig. Het resultaat ten aanzien van de wormstekigheid (late koolvlieg) is daarbij soms minder goed dan bij gebruik van een landmachine.

Aaltjes

Bietecysteaaaltjes (*Heterodera schachtii* - wit bietecysteaaaltje; *Heterodera* sp. - geel bietecysteaaaltje). Bij geplante kool vaak pleksgewijs slechte groei; soms echter op het gehele perceel vertraagde groei, gepaard gaande met een aanzienlijke opbrengst-reductie; wortelstelsel sterk vertakt, soms baardig en cysten aan de wortels, eerst wit en later bruin gekleurd.

Afhankelijk van de weersomstandigheden kan bij ter plaatse gezaaide spruitkool door het bietecysteaaaltje tamelijk veel uitval van kiemplanten en een groeivertraging optreden. Dit komt vooral voor als het na het zaaien geruime tijd koud en droog is. Om een bestrijding doelgericht uit te voeren, is het gewenst de grond vóór het zaaien of planten op de aanwezigheid van bietecysteaaaltjes te laten onderzoeken. In het geval geen directe bestrijding wordt uitgevoerd, wordt aangeraden bij de teelt van spruitkool geen suikerbieten, krotten, spinazie (zomer- en herfststeelt), kool- en koolraapgewassen, radijs en rabarber als vruchtwisselingsgewas in het teeltplan op te nemen.

Behalve door het telen van niet-waardplanten, is het ook mogelijk het bietecysteaaaltje te bestrijden door een grondontsmetting uit te voeren of door systemische nematiciden (granulaten) toe te dienen. Een grondontsmetting in de vollegrond met dichloorpropeen (350 l DD per ha) of met metam-natrium (400 l Monam per ha) is slechts toegestaan in de periode 16 maart tot en met 15 november. De werking van deze middelen is sterk afhankelijk van de uitwendige omstandigheden: bij een bodemtemperatuur van 7°C of lager en een te hoog vochtgehalte neemt de werking snel af. Opgemerkt wordt nog dat een grondontsmetting uitgevoerd in het kader van de wettelijke maatregelen ter bestrijding van het aardappelcysteaaaltje, tevens een bestrijding van het bietecysteaaaltje betekent.

Voor toepassing van een systemisch nematicide (granulaat) zijn thans twee middelen toegelaten: oxamyl (Vydate 10 G) en aldicarb (Temik 10 G). Beide middelen moeten kort vóór het zaaien of planten vóórvelds worden toegediend en worden ingewerkt. De doseringen zijn 50 kg per ha voor Vydate 10 G en 30 kg per ha voor Temik 10 G.

Koolraapcysteaaaltje (*Heterodera cruciferae*). Dit aaltje, dat alleen kruisbloemigen aantast (geen suikerbieten), vormt kleine citroenvormige cysten, rood-bruin van kleur, op de wortels. Het aaltje treedt plaatselijk op en is dan ook van weinig of geen betekenis. Bestrijding: ruime vruchtwisseling of toepassing van een grondontsmetting (zie bietecysteaaaltje).

Stengelaaltje (*Ditylenchus dipsaci*). Op het plantenbed vertonen de planten een vergroeiing en verdraaiing van de bladschijf en soms een verdikking van de bladsteel. Als bestrijding wordt opgegeven geen zaai-bed aan te leggen op met stengelaaltjes besmette grond. In twijfelgevallen eerst de grond laten onderzoeken. Bij een eventuele aantasting zullen de zichtbaar aangetaste planten worden verwijderd, doch de ogenschijnlijk gezonde planten plant men uit. Het gevaar is dan groot dat op deze wijze de aaltjes toch worden verplaatst, waardoor een nog onbesmet perceel kan worden besmet. Het oudere spruitkoolgewas heeft geen last van stengelaaltjes.

Het is te verwachten dat bij het ter plaatse zaaien van spruitkool op met stengelaaltjes besmet land, dezelfde moeilijkheden zullen optreden als op het plantenbed.

Bladvlekkenziekte (*Mycosphaerella brassicicola*)

Op de bladeren ontstaan ronde bruine vlekken, die later grijsachtig indrogen. De vlekken zijn bezet met kleine zwarte vruchtlichaampjes. Zodra deze bladeren beginnen af te sterven en vergelen, vormen zich in de vruchtlichamen ascosporen. Deze komen vrij bij een temperatuur van 16-20°C en worden met regen en wind verspreid. Voor infectie van het groene blad is een temperatuur van 12-20°C gunstig, maar dan moet bovendien de

relatieve luchtvochtigheid gedurende 5-7 dagen zeer hoog zijn (meer dan 98%). De ziekte komt op verschillende koolgewassen voor.

Aangeraden wordt om te zorgen voor een sterk, gezond gewas. Op een overrijp gewas kan de bladvlekkenziekte zich dan ook gemakkelijk ontwikkelen. Hetzelfde geldt voor een verzwaakt gewas, bijvoorbeeld als gevolg van verdichte lagen in de bouwvoor en een slechte ontwatering. Verder is het gewenst om een afge oogst gewas goed onder te ploegen, omdat infectie vanuit oude plantenresten plaats vindt. In gebieden waar veel koolzaad wordt geteeld is de kans op besmetting het grootst.

De directe bestrijding bestaat uit een bespuiting met 1 kg benomyl of 1 kg carbendazim per ha tot drie weken voor de oogst. Toevoegen van een uitvloeier is gewenst. Ook kan men spuiten met 2 kg Masolon per ha. Dit middel is een combinatie van carbendazim en pyrazofos en heeft daardoor ook enige werking tegen meeldauw.

Boorsnuitkevers

Er kunnen in spruitkool drie soorten boorsnuitkevers voorkomen: de galboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus pleurostigma*), de hartboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus rapae*) en de stengelboorsnuitkever (*Ceuthorrhynchus quadridens*). Deze laatste wordt sinds enkele jaren in spruitkool het meest aangetroffen. De larven vreten zich in de bladstelen en in de stengels in. Bladeren worden geel en vallen voortijdig af; de stam wordt uitgehold en knikt daarna vaak om. Er is geen afdoende bestrijding bekend.

Inwendig bruin

Dit verschijnsel kan bij spruitkool door twee verschillende oorzaken ontstaan. In de eerste plaats als gevolg van bevriezing bij temperaturen van -10°C en lager. Na ontdooien wordt het hart (groeipunt) van de spruitjes bruin (de zgn. bokke-spruiten). Grove en rijpe spruiten zijn het meest gevoelig. De indruk bestaat dat er tussen de rassen verschillen in gevoeligheid bestaan.

De tweede vorm is het inwendig bruin dat al tijdens de herfst vooral in rijpe spruitjes kan voorkomen. Dit verschijnsel wordt vaak „rand” genoemd en is bij doorsnijden zichtbaar. Soms is het een afstervend groeipunt (als na bevriezing), soms zijn het afstervende stukjes blad (als bij rand in sla en kool). Op lichte gronden komt het vaker voor dan op zware gronden. Groeistoornissen zijn erg nadelig. In Engelse publikaties wordt nogal eens gesteld dat bij bepaalde groeiomstandigheden gebrek aan calcium een rol speelt.

Kiemschimmels (o.a. *Rhizoctonia*)

De stengelvoet wordt aangetast, snoert in en het plantje valt om. De bestrijding bestaat uit een grondbehandeling met 20 gram quintozeenstrooipoeder (PCNB, Brassicol, enz.) per m^2 zaaibed vóór het zaaien. Het middel oppervlakkig inwerken. Na deze toepassing is nateelt van bladgroenten niet toegestaan.

Knolvoet (*Plasmodiophora brassicae*)

De bladeren zijn roodkleurig getint. Op de wortels ontstaan onregelmatige opzwellingen die in rotting overgaan. De plant blijft in groei achter of sterft af. Deze ziekte komt op vrijwel alle koolsoorten voor, bovendien op vrijwel alle kruisbloemige onkruiden zoals steenraket, herderstasje, witte krodde, enz.

Een directe bestrijding is onbekend. De aantasting wordt soms in de hand gewerkt door een laag gehalte aan opneembaar calcium. Dit kan worden verholpen door bekalken. Het effect is niet het gevolg van een hogere pH, maar van de verhoging van het gehalte aan opneembare Ca.

Koolgalmug (*Contarinia nasturtii*)

De laatste jaren wordt in toenemende mate schade door dit insect waargenomen. Bij aantasting draaien de jonge bladeren spiraalvormig om de as van de plant, waardoor het hoofdgroei punt soms verloren gaat en allerhande vertakkingen ontstaan. De muggen zijn gemiddeld 2 mm lang en bleekgeel van kleur. Vanaf eind mei tot in augustus worden in het hart van de plant eitjes afgezet. De larven die hieruit komen, tasten de jonge bladstelen aan en veroorzaken de zogenaamde draaihartigheid.

De bestrijding dient te worden uitgevoerd zodra de eerste eieren zijn afgezet. In gebieden waar men veel last heeft van dit insect, zal men dus in het algemeen eind mei met de bestrijding moeten beginnen. Hiertoe bespuit men het gewas met 1 kg acefaat of 0,2 kg/l permethrin per ha. Voor de normale en late teelt wordt de spuitkool eind mei en begin juni geplant. Men zal kort na het uitplanten al moeten spuiten met veel vloeistof en daarbij het hart van de planten goed raken. Tijdens de vlucht dient men één keer per week te spuiten. Begin juni, na regen en wat hogere temperaturen kan de eerste, tevens belangrijkste vlucht verwacht worden.

Koolrupsen

Op koolgewassen kunnen rupsen van diverse vlindersoorten veel schade aan het gewas toebrengen.

- Klein koolwitje. Dofgroene kort behaarde rupsen met drie gele lengtestrepen.
- Groot koolwitje. Wit-zwart gevlekte, behaarde rupsen. De rupsen vreten het bladmoes op, alleen de nerven blijven over.
- Kooluil. Tussen de nerven vrij onregelmatige gaten; lichtgroene tot zwartbruine rupsen boren later in de spruitjes en veroorzaken rotting.
- Koolmot. Beweeglijke, groene rupsjes vreten venstertjes in de hartbladeren en later ook in de overige bladeren en spruitjes.
- Koolbladroller. *Zeer beweeglijke rupsjes die aan de bladeren vreten en deze aaneen spinnen.*

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 geval ook vroeg moet beginnen. Men kan spuiten met een van de middelen, die in tabel 14 op blz. 35 zijn vermeld. De daarin genoemde rupsenmiddelen kunnen worden gemengd met een luisbestrijdingsmiddel. Thiodan is giftig voor vissen. Vermijdt daarom dat dit middel in watergangen terecht komt.

Koolvlieg (*Chortophila brassicae*)

De schade wordt veroorzaakt door maden die zich voeden met ondergrondse plantedelen. Het aantastingsbeeld varieert van een lichte verkleuring van de bladeren tot 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 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 onder aardkluiten 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 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 hoofdmassa van de larven kan men in de eerste drie weken van mei aantreffen; 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, doch er worden minder eieren afgezet. De aantasting die hieruit aan de plantvoet ontstaat, is opvallend gering; één der oorzaken is de aanwezigheid van natuurlijke vijanden.

In augustus verschijnt de derde vlucht, die niet scherp van de tweede is gescheiden. De eiafzetting van deze vlucht aan de plantvoet is in de regel onbelangrijk. De vliegen van de tweede en derde generatie kunnen echter wel een behoorlijke schade veroorzaken. De wijfjes zetten hun eieren o.a. af onder het buitenste losse blad van de spruiten. De maden die hieruit komen, boren zich in de spruitjes en veroorzaken de zogenaamde wormstekigheid. De meeste schade ontstaat bij spruiten die vroeg oogstbaar zijn (augustus, september). Bij een lang en zacht najaar kan echter zelfs in december nog flinke schade optreden. Aangezien vooral de onderste en middelste spruiten worden aangetast, is het noodzakelijk bij de bestrijding een speciale spuitboom te gebruiken die zijdelings het insecticide op de onderste spruiten verspuut. De bestrijding van de koolvlieg is als volgt:

Plantenbed. - Vóór het zaaien 400 gram Birlane granulaat 10% of 400 gram Phytosol granulaat 7,5% of 600 g Curater granulaat 5% per are uitstrooien. Het middel na toepassing licht inwerken. Van deze middelen zijn ook formuleringen in de handel waarmee gespoten kan worden. Bij vroeg gezaaide spruitkool rond 15 april een gewasbehandeling uitvoeren met één van de bovengenoemde middelen en inrengen.

Na het uitplanten. - Direct na het uitplanten de planten aangieten bij de plantvoet. Voor 100 planten gebruikt men 10 liter water, gemengd met 10 ml Phytosol vloeibaar 50% of 20 g/ml Birlane 25%. Per plant giet men 100 ml van deze vloeistof. Bij toepassing van granulaten en strooipoeders in een droge periode is het gewenst een berekening uit te voeren. Het bestrijdingseffect van granulaten en strooipoeders is minder goed dan van de aangietmethode.

Ter plaatse zaaien. - Tijdens het zaaien 2 gram Phytosol granulaat 7,5% of 1,25 g Curater granulaat 5% per strekkende meter strooien. Hiervoor gebruikt men een granulaatstrooier die op de zaaimachine is gemonteerd. Op opdrachtige gronden waar een vlotte groei wordt verwacht zal circa 1 gram per strekkende meter voldoende zijn. Een andere mogelijkheid is, om na opkomst in het vierbladstadium een bestrijding uit te voeren zoals genoemd is bij „Na het uitplanten”. Hierbij veel water gebruiken en eventueel beregenen, zodat het middel enkele centimeters in de grond wordt gebracht.

In de spruitjes. - Zodra bij ongeveer 10% van de planten de eerste spruitjes zijn ontwikkeld, om de één à twee weken spuiten met één van de in tabel 14 genoemde koolvliegmiddelen. Deze middelen bestrijden tevens rupsen. Uiteraard moeten, vooral kort voor de oogst, de veiligheidstermijnen in acht worden genomen.

Meeldauw (*Erysiphe cruciferarum*)

Op de onderkant van de bladeren ontstaan gele vlekken. Later kan het hele blad als het ware wit bepoederd lijken. Deze symptomen worden veroorzaakt door een echte meeldauwschimmel, die vooral voorkomt in droge, warme zomers. Als waardplanten komen allerlei kruisbloemigen in aanmerking.

Deze schimmelziekte kan worden bestreden door te spuiten met 0,4-1 liter pyrazofos (Curamil) of 1 l triforine (Aseptafunginex) per ha. Treedt tevens bladvlekkenziekte op, dan de dosering verhogen tot 1½ l per ha. Er mag tot twee weken voor de oogst gespoten worden of 2 kg Masolon tot drie weken voor de oogst.

Melige koolluis (*Brevicoryne brassicae*)

De melige koolluis is 2-2,4 mm lang, grauwgroen en bedekt met een lichtgrijze, poederachtige substantie. De luizen kunnen zich zeer snel vermeerderen, waarbij aan de onderzijde van het blad kolonies worden gevormd. De aangetaste bladeren worden bobbelig, krullen vaak om en vertonen gele vlekken. De spruitjes worden vettig en vies. Zodra de eerste luizen op de planten worden waargenomen, dient men met de bestrijding te beginnen. Dit kan al vroeg na het uitplanten het geval zijn. Aanvankelijk gebruikt men een lang werkend systemisch middel zoals Metasystox R. Vier weken voor de oogst moet men overschakelen op middelen met een kortere werkingsduur, zoals Hostaquick, Phosdrin mengolie, Undeen of Pirimor. Dit laatste middel werkt specifiek tegen luizen en heeft het grote voordeel dat het de natuurlijke vijanden van de melige koolluis in leven laat. Zie voor de toepassingen tabel 14. Als de luisaantasting niet al te ernstig is kan met Nexagan, Azinfos D, Orthene of Thiodan worden gespoten. Dan worden tevens late koolvlieg en eventueel aanwezige rupsen bestreden. Indien groene perzikluis wordt waargenomen verdienen Pirimor of Undeen de voorkeur.

Slakken

De meest voorkomende schadelijk 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 3-5 kg Mesurol-slakkenkorrels of 7 kg metaldehydekorrels per ha worden gebruikt. Als de slakken over het gehele veld verspreid voorkomen, dan een veldsbehandeling toepassen. Vaak komen ze alleen aan de rand van de percelen voor, zodat met een randbehandeling kan worden volstaan. De behandeling zonodig om de 10 à 14 dagen herhalen. Aanvang van de behandeling op het plantenbed vanaf begin april, op het produktieveld vanaf begin augustus.

Vallers (*Plenodomus lingam*)

De plantjes snoeren in op de wortelhals en vallen om. Op de stengeltjes ontstaan zwarte vruchtlichamen. De bestrijding bestaat uit zaadontsmetting met 4 gram AAtopam of Tophthiram per kg zaad.

Valse meeldauw (*Peronospora parasitica*)

Op de bladeren ontstaan geelwitte vlekken die aan de onderzijde vaak overdekt zijn met een paarsachtig schimmelpluis. De aantasting treedt vooral op tijdens vochtig koel weer, bijv. onder glas in het voorjaar tijdens de plantenopkweek. Ook in de herfst kan deze ziekte flink voorkomen. Het verlagen van de luchtvochtigheid door bijv. in het voorjaar bij de plantenopkweek onder glas flink te luchten kan een oplossing geven. Bij het plantenbed onder glas kunnen we verder nog om de 7 dagen voorbehoedend stuiven met 200 g Zineb-stuif per are. Op het produktieveld is geen bestrijding mogelijk.

Oogst

Bij de oogst onderscheiden we de eenmalige en de meermalige pluk. Eenmalige pluk gebeurt vrijwel altijd met de machine. Deze methode heeft de laatste jaren veel opgang gemaakt. Thans wordt zeker 80% van het areaal eenmalig geplukt. Meermalige pluk is en blijft handwerk en wordt steeds minder toegepast.

Meermalige pluk

Zodra rijpe spruitjes van betekenis aanwezig zijn, dient men met de oogst te beginnen. Bij de eerste pluk worden tevens roosjes, scheuten aan de voet en rotte spruitjes verwijderd. Dit opschonen dient zo vroeg mogelijk te gebeuren en komt de kwaliteit van de daarna te plukken spruiten ten goede. Het tijdstip van de eerste pluk is afhankelijk van de teeltmethode.

Bij de zeer vroege teelt begint men reeds in juli of augustus te plukken. De oogst komt dan gedeeltelijk in een periode met snelle groei. Aanvankelijk moet daarom met korte intervallen worden geoogst. Na september kan men overgaan tot een interval van vier weken.



Afb. 9. Steeds minder handpluk.

Bij de vroege en middenvroege teelt wordt respectievelijk in september en oktober voor de eerste keer geplukt. Ongeveer vier weken later volgt de tweede pluk. Hiermee moet niet worden gewacht tot de spruiten gaan barsten en geel worden. Tijdig plukken is gunstig voor opbrengst en kwaliteit. Met iedere pluk oogst men tot aan het groene blad. De derde pluk begint respectievelijk in november en december en kan tot in februari doorgaan. De planten worden, op de kopspruiten na, schoongeplukt. Vooral in deze periode moeten de spuitentelers zorgen voor beschermende kleding. Voor het werken in spruitkool is trouwens altijd een goed regenpak gewenst. De kopspruiten worden in februari en maart geplukt. Zelfs in april is er nog enige aanvoer van spruiten. Bij meermalige pluk varieert het aantal keren plukken van circa zes bij de zeer vroege teelt tot twee bij de late teelt.

Uit het arbeidskundig onderzoek van Schoneveld is gebleken dat de arbeidsbehoefte bij de meermalige pluk kan variëren van 300 tot ± 800 uren per ha wanneer er niet tussen de bladstelen wordt geplukt. De arbeidsbehoefte wordt in sterke mate beïnvloed door het aantal keren plukken, het plantgetal en de opbrengst. Tabel 15 geeft hiervan een voorbeeld. Daar moeten we echter bij opmerken dat bij veel nieuwe rassen de spruitzetting meer cilindrisch is dan ten tijde van het onderzoek. Daardoor wordt vaak minder keren doorgeplukt en is de opbrengst per pluk hoger. Er kan dus rationeler worden gewerkt. Dat betekent dat het aantal benodigde uren iets lager kan zijn dan tabel 15 aangeeft.

Tabel 15. Arbeidsbehoefte meermalige pluk (20.000 planten per ha).

teeltmethode	oogstperiode	aantal keren plukken	opbrengst ton/ha	mensen per ha	
				1)	2)
zeer vroeg	aug. - 1/2 jan.	6	30	819	724
vroeg	sept. - b. febr.	4	21	578	529
middenvroeg	b. nov. - e. febr.	3	16	430	405
laat	b. dec. - e. mrt.	2	11	300	300

1) 2e en volgende plukken fijn plukken (65% A, 35% B)

2) 2e en volgende plukken grof plukken (45% A, 55% B)

In tabel 15 is geen rekening gehouden met een vorstperiode, waarbij de spruiten kunnen bevriezen. In dat geval zou de teelt op een bepaald moment worden afgekap. Zo is bijvoorbeeld bekend dat in Noord-Groningen de kans op een goede opbrengst na 1 januari veel geringer is dan in het zuidwesten van Nederland. Als voor de handpluk ook een betere sorteertlijn gebruikt zou worden, zoals bij machinaal plukken nodig is, dan bespaart dat ca. 1,7 uren per 1 000 kg spruiten.

Enmalige pluk

Door de introductie van plukmachines en verbeterde rassen is de toepassing van eenmalige pluk vrij algemeen geworden. Voor het verkrijgen van een zo hoog mogelijke productie en een goede kwaliteit zijn enkele teeltmaatregelen noodzakelijk.

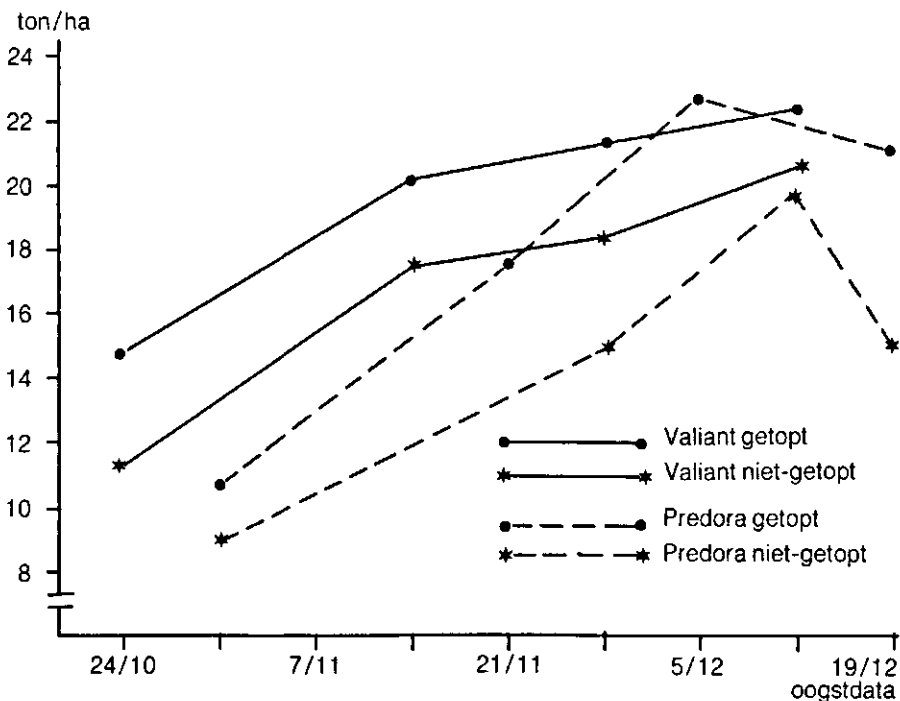
Plantgetal. - In de eerste plaats moet ten opzichte van meermalige pluk het aantal planten per ha sterk worden vergroot om een te piramidale spruitzetting tegen te gaan. Voor de zeer vroege eenmalige oogst (september) is het plantgetal weliswaar nog niet zo hoog, nl. ± 33000 per ha, maar voor oogst in oktober en november zal het doorgaans variëren van 35000 tot 38000. Voor een latere teelt heeft een wat lager plantgetal van 30000 tot ± 33000 per ha weer de voorkeur. Zie ook tabel 13 op blz. 31.

Zaai- en planttijd. - In de tweede plaats zal men een nauwkeurige planning moeten maken van zaai-, plant- en oogstperiode (tabel 13) en daar de rassenkeuze aan aanpassen. Voor eenmalige pluk worden vrijwel altijd hybriden gebruikt. De afbeelding op blz. 23 geeft een beeld van de rassenkeuze voor een oogstplanning van begin oktober tot eind januari bij normale zaai- en planttijd. Met behulp van een vervoegde plantenopkweek en aanpassing van de plantafstand kan het begin van de oogst van de vroege hybriden vervoegd worden tot begin september.

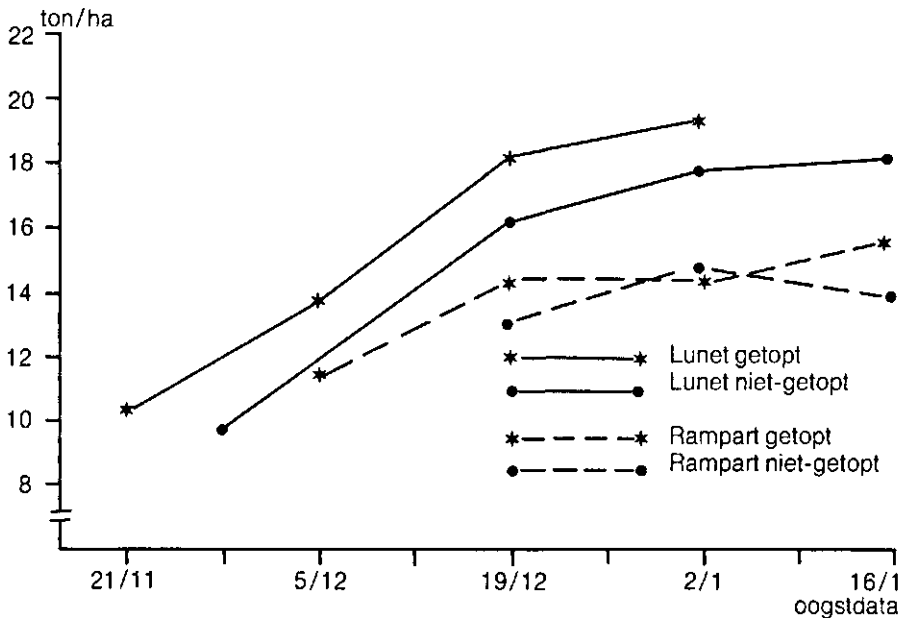
Toppen - Om een gelijkmatige spruitzetting te verkrijgen, is het vooral bij de zeer vroege, vroege en middenvroege teelt gewenst om te toppen. Bij de late teelt hoeft uit teelttechnisch oogpunt niet te worden getopt en is het in verband met een grotere kans op schade bij vorst zelfs af te raden. Om toch gemakkelijker en vlugger te kunnen plukken kan men ook de late teelt toppen of beter gezegd „koppen”. Dit gebeurt dan echter meestal vlak voor de oogst. De totale tijd voor oogsten verandert daardoor echter niet. Het toppen bij de vroege en middenvroege teelt moet daarentegen een aantal weken vóór de oogst plaatsvinden. De periode tussen toppen en oogsten is sterk afhankelijk van temperatuur en straling. In het algemeen is het niet gewenst om vóór 1 augustus te toppen. De groeikracht is dan nog zo groot dat door het wegnemen van de top de spruiten kapot groeien.

Proeven in 1978 en 1979 van het PAGV en het IMAG op de proeftuin te Wieringerwerf hebben aangetoond dat voor een eenmalige oogst van eind oktober / begin november het toppen ca 1 ½ week vervroeging geeft dan wel op gelijke oogstdatum een opbrengstverhoging van ca 3 ton per ha. In de afb. 10 en 11 wordt voor vier in vroegheid variërende rassen, geteeld bij normale zaai- en planttijd, aangegeven wat de waargenomen top-effecten waren. Bij oogst in december was het effect bij Lunet reeds duidelijk minder dan bij Valiant en Predora in november. Bij het nog latere ras Rampart was het effect niet meer aantoonbaar. Daarom en omdat na half december ook vorstrisico gaat meespelen, moet voor late eenmalige oogst het toppen worden afgeraden.

Bij een oogst in september zal men 4 à 5 weken vóór de geplande oogstdatum moeten toppen, voor een oogst in oktober is dit 6 à 7 weken en voor een oogst in november 8 à 9 weken. Eén en ander betekent, dat het uit teelttechnisch oogpunt niet noodzakelijk is om na half oktober nog te toppen.



Afb. 10. Invloed van toppen op de opbrengst bij Valiant en Predora.



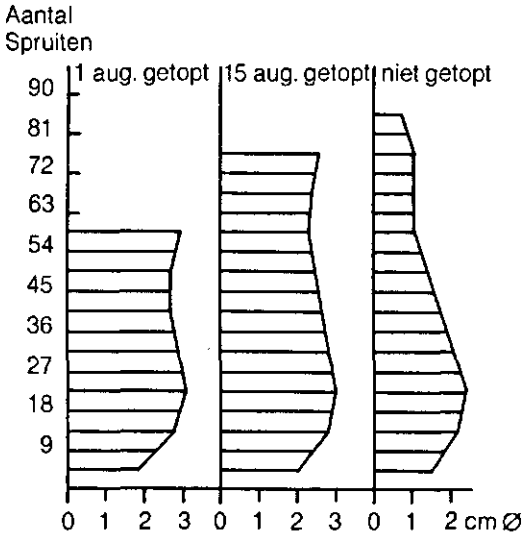
Afb. 11. Invloed van toppen op de opbrengst bij Lunet en Rampart.

In 1972 zijn door het PGV op 27 september plantanalyses gemaakt van een vroeg ras met een piramidaalvormige spruitzetting, waarbij de gemiddelde doorsnede van de vaste spruiten aan de plant werd vastgesteld. Daar is uit gebleken dat het toppen een versnelling en een uniformering van de spruitzetting heeft gegeven. Verder kwam naar voren dat het aantal spruiten per plant afneemt, naarmate in een vroeger stadium wordt getopt. Te vroeg toppen geeft niet alleen een aanzienlijk verlies aan spruiten per plant, doch vergroot ook de kans dat de bovenste spruiten de functie van de weggenomen groeitop gaan overnemen. Afbeelding 12 geeft een beeld van de spruitontwikkeling bij welen niet getopte planten. De planten die op 1 augustus werden getopt gaven ongeveer 60 vaste spruiten per plant. De op 15 augustus getopte leverden gemiddeld 76 en de ongetopte planten zelfs 85 vaste spruiten per plant.

Bij een normale spruitzetting van ongetopte planten met een piramidale spruitzetting worden onderaan de stam gewoonlijk enkele kleine „knikkertjes” en wat losse spruiten gevormd. Vervolgens neemt de diameter snel toe tot ongeveer de drieëntwintigste spruit. Daarna loopt de diameter tot de zestigste spruit vrij regelmatig terug, in de kop bevinden zich alleen zeer kleine spruitjes met een doorsnede van 0-1 cm. Bij de getopte planten is duidelijk de gelijkmatiger uitgroei van spruiten te zien en zijn de spruiten bovendien groter van doorsnede. Het toppen kan op verschillende manieren gebeuren:

- Het topje wordt tussen duim en twee vingers uit de plant geknepen. Als de kop „open” is, gaat dit gemakkelijker dan bij een ras met gesloten kop.
- Met een rubber hamer van $\pm 4,5$ cm doorsnede of iets dergelijks wordt een flinke klap op de top van de plant gegeven. Het effect van deze wijze van toppen komt iets later tot uiting dan bij uitknippen. Er moet dus iets eerder worden getopt. Een ander nadeel van deze methode is dat bij onnauwkeurig werken veel planten worden gemist.
- Het toppen met chemische middelen zou voor grotere oppervlakten in aanmerking komen, maar is in Nederland niet toegestaan. Bij chemisch toppen wordt de plant in zijn groei geremd, de kop van de plant blijft gedrongen en de opbrengst is bij gelijktijdig oogsten meestal lager dan bij handgetopte objecten. Bovendien zal de plukcapa-

citeit vermoedelijk worden gedrukt door het aanwezig blijven van de kop.



Afb. 12. Voorbeeld van spruitverdeling aan de stam bij wel en niet toppen.

Voorpluk. - Ter verbetering van de kwaliteit wordt bij de eenmalige pluk op lichte grondsoorten en bij de zeer vroege teelt wel aangeraden toch een kleine voorpluk uit te voeren, waarbij de planten worden opgeschoond en waarbij tevens de onderste oogstbare spruiten worden meegenomen. Vooral bij rassen met een piramidiaalvormige spruitzetting is het vaak vereist. Men krijgt dan later bij de „eenmalige” hoofdpluk minder rommel in de kist, wat een arbeidsbesparing betekent bij het sorteren. Bovendien bevordert deze „schooningspluk” de ontwikkeling van de bovenste spruiten. Door het beschikbaar komen van steeds meer cilindrische rassen wordt de belangstelling voor voorpluk steeds minder.

Oogstmachines

In het begin van de zestiger jaren werd door het ITT te Wageningen in samenwerking met het PGV te Alkmaar, een apparaat ontwikkeld voor het plukken van spruitjes in een overdekte ruimte. Bij het eerste prototype in 1963 werden de planten door een ring met rubber vingers getrokken, waarbij de spruiten van de planten werden gebroken. Het nadeel van dit plukprincipe was dat vanaf de top moest worden geplukt. Door introductie van de snijkop, ontwikkeld door Jamafa te Roermond, werd het mogelijk de stammen van onderen af te plukken. Het is niet meer noodzakelijk het blad vooraf te verwijderen. Bepaalde typen mesjes maken het nu reeds mogelijk een gedeelte van de oogst praktisch „geschoond” te plukken.

Het plukprincipe van „Jamafa” te Roermond heeft vanaf het begin een grote opgang gemaakt. De verkoop werd in handen gegeven van „Dokex” te Enkhuizen. In 1966 werd met de verkoop gestart, in 1967 was de vraag naar dit plukapparaat reeds behoorlijk groot. Na 1971 zijn door beide firma's plukelementen geleverd. Hoewel nu verschillende merken oogstmachines verkrijgbaar zijn, houden in Nederland feitelijk drie fabrikanten zich bezig met de bouw van plukelementen, te weten Jamafa, Alkemade en Donkelaar.



Afb. 13. De veldtrailer is meestal uitgerust met een 6 meter lange aanvoerband.

Plukprincipes. - De Jamafa-plukkop bestaat uit een aangedreven buitenring en een binnenring. De vier mesjes zijn scharnierend aan deze beide ringen bevestigd. Door met een pedaal de buitenring af te remmen, openen de mesjes zich en kunnen ze zelfs geheel tot stilstand worden gebracht. Bij loslaten van het pedaal, gaan de mesjes weer draaien en sluiten ze zich om de stam. Door het pedaal gedeeltelijk in te drukken kunnen de mesjes half geopend worden gehouden en kan men ze langzaam laten draaien. Een geroutineerde kracht kan op deze wijze ook de eerste spruiten met de machine plukken. Achter de mesjes zijn twee aangedreven trekrollen geplaatst, die de afgesneden stonk verder door de machine trekken. Vóór de mesjes kan een ring worden aangebracht die het blad tegenhoudt. Door de juiste maat ring te monteren is het mogelijk om de spruitjes vrijwel zonder blad in de kisten te krijgen.

De Jamafa plukelementen die vanaf 1975 zijn geleverd, hebben een aanzienlijk grotere capaciteit dan het oudere type. Ook kunnen de veren nu gemonteerd en gedemonteerd worden zonder dat het nodig is de snijkop los te maken.

Alkemade is in 1978 met een gewijzigde plukkop op de markt gekomen. Op de buitenring zijn vier mesarmen geplaatst die door middel van een ketting en kettingwielletjes aan elkaar zijn gekoppeld. Door de buitenring af te remmen openen de mesjes zich en kunnen ze geheel tot stilstand worden gebracht. Bij loslaten van het pedaal gaan de mesjes weer draaien en worden ze met de spanveren op de stam gedrukt. Ook hier zijn achter de messen twee trekrollen geplaatst en ervoor een ontbladerring.

Bij het principe van Donkelaar worden de mesjes door centrifugaalkracht om de plant geklemd. Door het ontbreken van veren vraagt dit principe minder onderhoud. Verder van de stam af plukken om plukverlies te vermijden gaat hier gepaard met verlies aan capaciteit.

De plukelementen kunnen op verschillende manieren worden opgesteld. De eenvoudigste methode is een stationair element in de schuur; er zijn ook zogenaamde beugelplukkers die in de hefinrichting van de trekker mee worden genomen naar het veld. Een volgende ontwikkeling was de veldtrailer, waarbij het plukelement op een wagen achter de trekker is geplaatst.

De laatste jaren kennen we nog weer een aantal nieuwe ontwikkelingen. Naast verbetering van bestaande machines en uitbreiding met hulpapparatuur is men ook bezig met de constructie van geheel nieuwe oogstmachines. De bestaande spruitenplukmachines zijn meestal zonder afsnij-apparatuur; de nieuwe machines zijn met afsnij-apparatuur en de bediening van de plukkop is al naar verkiezing met een elektrisch oog (Opomaat) of met een pedaal.

De **plukcapaciteit** bij machinale oogst is vooral afhankelijk van de uitvoering van de machine en de conditie van het gewas. Wat de machine betreft heeft dit vooral betrekking op de methode van bladverwijdering en bij machines zonder afsnij-apparatuur op de afstemming tussen hakker en plukker. Aan het gewas worden de volgende eisen gesteld:

- De stammen moeten recht en stevig zijn; dit geeft voordelen bij het toppen, ontbladeren, plukken en sorteren.
- De spuitsetting moet 10 cm vanaf de grond beginnen of de onderste spruiten moeten klein blijven. Hierdoor kan kort boven de grond worden afgehakt zonder de spruiten te beschadigen. 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 ± 5 mm kunnen met de schuine mesjes de spruiten goed los van de bladsteel worden geplukt; het plukverlies blijft dan tot een minimum beperkt.
- De schakeling mag niet te dicht zijn in verband met gevaar van smet en het 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) en plukverliezen.
- 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.
- Naast de algemene kwaliteitseisen (geen gele blaadjes, geen gevleugelde of smetgevoelige spruiten, enz.) is de kwaliteitsvastheid (*standing ability*) van zeer groot belang in verband met de planning van de oogst.

Methode van bladverwijderen. - De manier waarop het blad uit de ontbladerkap kan worden verwijderd, bepaalt in belangrijke mate de plukcapaciteit. 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 de linkerhand het blad uit de ontbladerkap naar beneden duwt. Beide handen brengen nu de volgende plant in, enz. Bij getopte planten in een laat oogsttijdstip valt het blad vaak automatisch naar beneden en kunnen de planten achter elkaar worden ingevoerd.

Hieruit volgt een eerste eis, nl. dat het blad vrij uit de ontbladerkap moet kunnen vallen, direct op de grond of via een transportband of glijgoot. Sommige uitvoeringen voldoen hier niet aan bijv. omdat ze een brede afvoergoot onder de ontbladerkap hebben of een glijgoot naast de machine in plaats van onder de machine. In dat geval moet na het inbrengen van de plant gewacht worden tot de plant door de machine is getrokken. Vervolgens pakken beide handen het blad uit de ontbladerkap en gooien het opzij; pas

daarna kan de rechterhand de volgende plant pakken. Tabel 16 geeft een overzicht van de pluktijden, exclusief rust, storing en andere bijkomende handelingen. Hierbij gaan we uit van een rustig werktempo. Natuurlijk is het mogelijk door een hogere inspanning een hogere capaciteit te halen, maar dat geldt voor alle methoden. Wij gaan uit van een verhoogde snelheid van de doortrekrollen, nl. 110 toeren per minuut.

Tabel 16. Pluktijd en prestatie, afhankelijk van methode van bladverwijderen (excl. rust, storing en bijkomende handelingen).

methode van bladverwijderen	minuten per 100 planten	aantal planten per uur	rel.
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
3.b Idem, maar blad verder weg deponeren	10,2	588	63
4. Idem als 3b. Vóór blad weggoaien vastzittende spruiten afkloppen	11,7	510	55

Het ontbreken van een brede afvoergoot (eerste eis) maakt het afkloppen van de bladstelen niet mogelijk. Een mogelijkheid om het plukverlies te beperken, is de machine beter af te stemmen op het gewas. In de eerste plaats door 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. In sommige gevallen is al een speciale ontbladerkap met een zeer grote opening door de fabrikant afgeleverd.

In de tweede plaats kan het toerental van de plukkop nog verhoogd worden, waardoor de mesjes minder op de stam worden gedrukt. Dit geldt voor machines met verstevigde drukveren. Bij de andere machines moet juist langzamer worden gedraaid. Op deze wijze is het meestal mogelijk het verlies van spruiten te beperken tot 500-750 kg per ha zonder beperking van de capaciteit. Deze verhoging van het toerental is alleen mogelijk als de doortrekrollen goed beweegbaar zijn en op beide evenveel spanning staat. Anders wordt de plant scheef gedrukt waardoor de mesjes aan de ene kant goed snijden maar aan de andere kant door de spruiten heen snijden.

Als verhoging van het toerental toch nog te veel plukverlies oplevert, kunnen op de buitenring van de plukkop enkele staafjes worden aangebracht waar een stukje gas slang over geschoven wordt. Hiervoor dient men echter het advies van de fabrikant te vragen. De beklede staafjes draaien door de afgesneden bladstelen en verwijderen de losse en bijna losgesneden spruiten. Het effect is nog groter wanneer de bladeren met beide handen worden samengeknepen en iets naar binnen geduwd. Deze methode gaat soms echter ten koste van nogal wat plukcapaciteit; de pluktijd ligt tussen methode 3b en 4. De methode kan gebruikt worden als deze extra tijd beschikbaar is, maar het is beter er bij de planning niet van uit te gaan. Meestal is het economisch aantrekkelijker om een maximale oppervlakte spruiten te plukken en een beetje extra plukverlies te accepteren dan de oppervlakte 30-40% kleiner te kiezen terwille van enkele honderden kilo's spruiten per ha.

Goede afstemming van plukker en hakker. - Bij machines zonder afsnij-inrichting moet het hakken en plukken soms onderbroken worden voortrekker verplaatsen en zak verwisselen. Dat kost resp. 54 en 30 minuten per 100 keer. Bij systemen met aanvoerband zijn deze tijden niet in de taaktijd opgenomen omdat de voorraadvorming op de band het mogelijk maakt, dit zonder oponthoud van de plukker door de hakker te laten uitvoeren. Bij de andere systemen is het soms gedeeltelijk en soms helemaal niet mogelijk om het in de haktijd te doen. De tijd per ha wordt dan resp. 9 en 9 tot 12 uren hoger. We kunnen met betrekking tot dit facet de volgende eisen formuleren:

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

In het algemeen voldoen de Jamafa-machines beter aan deze arbeidskundige eisen dan de andere machines. In tabel 17 worden bij een aantal plantgetallen de taaktijden weergegeven voor verschillende plukmethoden zonder afsnij-inrichting; tabel 18 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 op een aangehangen wagen worden opgevangen, vervalt de extra laadtijd.

Tabel 17. 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

Tabel 18. Laattijd van zakken met spruiten in mensuren per ha; laden door twee personen.

laadmethode	aantal transporten/ha	mensuren bij		
		12	15	18 ton/ha
Eén 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

Spruitenoogstmachines zonder afsnij-apparatuur. - Tabel 19 geeft een overzicht van de plukmachines zonder afsnij-apparatuur. Deze gegevens zijn afkomstig van ing. B.P. Meeldijk (CAD voor Bedrijfsuitrusting en Arbeid in de Tuinbouw). Bij de meeste oudere machines ontbrak een inrichting voor het verwijderen van blad- en stengeldelen uit de spruiten. Bij de grote nieuwere machines zijn daar voorzieningen voor aangebracht in de vorm van een schudzeef, een snarenband of een schuingeplaatste, geprofileerde transportband. Soms wordt een ventilator gebruikt. De voortbeweging van al deze machines is afwisselend rijden en stilstaan tot de planten in de naaste omgeving van de machines zijn gekapt. De geplukte spruiten worden nog vaak in zakken verzameld, soms in voorraadkisten. Veel telers zijn er toe overgegaan, de spruiten in een lossende wagen op te vangen, die achter de oogstmachine (pluktrailer) wordt gekoppeld. Om dit te bereiken worden de oogstmachines uitgerust met een lange, al dan niet uitschuifbare afvoerband.

Tabel 19. Spruitenoogstmachines zonder afsnij-apparatuur.

nr.	merk	type	aandrijving	aantal pluk-elementen	toe- en afvoerbanden	verwijdering blad-resten door:	opslag spruiten	mens-bet-zetting	capaciteit in ha per seizoen ²⁾	richt-prijs 1982
1.	Jamafa	aanbouw	hydr.	1	-	-	zak/kist	2	8½-10	f 7 000.-
2.	Donkejaar	aanbouw	mech.	1	-	schudzeef	zak/kist	2	7½-9	f 8 000.-
3.	Jamafa	aanbouw	hydr.	1	1	-	zak/kist	2	10-11½	f 10 000.-
4.	Ploeger	aanbouw	hydr.	1	-	-	zak/kist	2	8½-10	f 11 750.-
5.	Molenaar ¹⁾	getrokken	mech.	1	1	ventilator	zak/kist	2	7½-9½	f 16 000.-
6.	Jamafa	getrokken	hydr.	1	2	schudzeef	zak/kist	2	11-13	f 17 000.-
7.	Molenaar ¹⁾	getrokken	mech.	1	2	ventilator	wagen	2	8-10	f 18 500.-
8.	Jamafa	getrokken	hydr.	1	3	schudzeef	wagen	2	12-14	f 19 000.-
9.	Jamafa	getrokken	hydr.	1	2	snarenband	verzamelbak	2	12-14	f 20 000.-
10.	Ploeger	getrokken	hydr.	2	-	ventilator	verzamelbak	3 à 4	13-19	f 55 800.-

1) De spruitenoogster van Molenaar is uitgerust met een Alkemade plukmachine. Bovendien kan een lange afvoerband worden geleverd. De spruiten worden dan verzameld in een wagen.

2) Capaciteit berekend bij 8-urige werkdag gedurende de maanden september t/m januari, rekening houdend met onwerkbaar weer.

Bij het plukken met beugelplukker en veldtrailer werken minimaal twee personen. De beugelplukkers met voorraadtafel (1, 2 en 4) bestrijken een werkbreedte van 4 meter. De „hakker” verzorgt tevens het verplaatsen van de trekker, de „plukker” verwisselt de zakken voor het opvangen van de spruiten. De beugelplukker met aanvoerband (3) heeft een werkbreedte van 6 m. Bij de veldtrailers (5, 6, 7, 8 en 9) bedraagt de werkbreedte 8

meter. De spruiten kunnen worden opgevangen in zakken, in kisten, in een aangehangen wagen of in een verzamelbak. De getrokken uitvoering van Ploeger (10) heeft twee plukkoppen en heeft dus twee „plukkers” nodig. De stammen worden door 1 of 2 „hakkers” op een voorraadtafel gelegd. Desgewenst kan deze machine met een afhakinrichting worden uitgerust.

Spruitenoogstmachines met afsnij-apparatuur. - De laatste jaren richten de fabrikanten zich vooral op de ontwikkeling van spruitenplukmachines met afsnijapparatuur. Bij deze machines moeten de machinaal afgesneden stonken met de hand in het plukelement worden gebracht, maar het afhakken gebeurt mechanisch waardoor 45% op oogstarbeid wordt bespaard (1 man). In tabel 20 zijn enkele machines opgenomen die in de praktijk worden gebruikt. Uit onderzoek in 1977 en 1978 (IMAG) is gebleken dat de plukcapaciteit per element niet veel verschilt. Deze wordt ook bepaald door dezelfde factoren als genoemd op blz. 41. Bovendien is bij deze machines een niet rechtopstaand gewas of onregelmatige afstand in de rij van grotere invloed op de capaciteit. Per plant op variabele hoogte afsnijden is mogelijk wanneer de rijsnelheid met 25 à 30% wordt verlaagd.



Alb. 14. Machines met afsnij-mechanisme maken steeds meer opgang.

Tumoba heeft een machine ontwikkeld waarbij de stammen automatisch worden ingevoerd. De insteeker wordt daarmee echter nog niet vervangen, de capaciteit is nog beperkt en beschadigingen van de spruiten zijn niet uitgesloten.

Tabel 20. Spruitenooftmachines met afsnij-apparaatuur.

merk en type	besturing	aandrijving	afsnij-inrichting	aantal plukelementen c.q. rijen	opslag spruiten in bunker	mens-bezetting	capaciteit in ha per seizoen ¹⁾	richtprijs 1982
Jamafa getrokken ²⁾	taster aan fusee v.d. trekker	hydraulisch	beveiligd mes	1	2½ m ³	1	10-12	f 19 000,-
Jamafa zelfrijdend ²⁾	taster; hydraulisch	hydraulisch	beveiligd mes	1	2½ m ³	1	12-14	f 60 000,-
				2	2½ m ³	2	22-28	f 85 000,-
Jamafa zelfrijdend (rups) ²⁾	idem	hydraulisch	beveiligd mes	3	5 m ³	3 of 4	36-44	f 127 000,-
Tumoba zelfrijdend (rups)	taster/hydraulisch	hydraulisch	cirkelzaag	2	8 m ³	2	24-30	f 113 000,-
Tumoba zelfrijdend (rups)	taster/hydraulisch	hydraulisch	cirkelzaag	3	8 m ³	3	36-44	f 125 000,-

1) Capaciteit berekend bij 8-urige werkdag gedurende de maanden september t/m februari, rekening houdend met onwerkbaar weer en begaanbaarheid van het perceel.

2) Ook leverbaar als opbouw op trekker



Oogsten tijdens vorst

Het plukken van spruiten in bevroren toestand geeft een zeer slechte kwaliteit en leidt soms zelfs tot een waardeloos product. Het kappen van de bevroren stammen en binnenhalen voldoet goed. Na het kappen worden de stammen naar een ruimte gebracht om te ontdooien, bijv. met behulp van heteluchtkachels. Tijdens het ontdooien dient een hoge luchtvochtigheid te worden gehandhaafd. Als de spruiten zonder sneeuw naar binnen worden gebracht, moeten ze tijdens het ontdooien met water worden bespoten. Wanneer het bijvoorbeeld 8°C vriest, zijn de spruiten na het binnenbrengen in drie uur te ontdooien bij een temperatuur van de circulerende lucht van 5°C. Een hogere temperatuur is ongewenst. Wanneer de buitentemperatuur lager is, duurt het ontdooien langer. Als de lucht niet circuleert duurt het zeker enkele dagen eer de binnenste spruiten in de stapel ontdooid zijn. Circulatie van de „warme” lucht is dus in feite noodzakelijk. Zodra alle spruiten zijn ontdooid, moet de verwarming worden afgezet en moeten ze meteen worden geplukt.



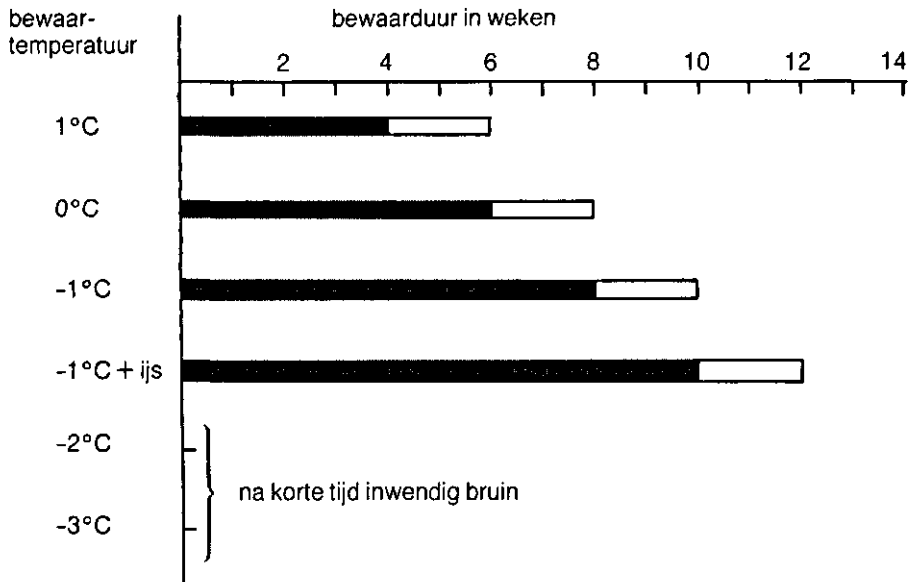
Afb. 16. In strenge winters kan de schade groot zijn.

Het kunstmatig ontdooien is in strenge winters een uitkomst voor het veiligstellen van de oogst, want op het veld gaan in strenge winters vaak opbrengsten van 4 tot 6 ton per ha verloren. 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. Veelal is het tijdens vorstperioden aantrekkelijk om te veilen, daar de prijzen dan vaak sterk stijgen.

Bewaring aan de stam. - Bij eenmalige pluk betekent oogst in de winter maar al te vaak opbrengst- en/of kwaliteitsverlies. Er zijn weliswaar goede late rassen voorhanden, maar hoge opbrengst en goede weerstand tegen vorst en slecht weer zijn nog niet in één ras verenigd. De mogelijkheid om vanaf bijv. eind december bewaring aan de stam toe te passen biedt echter nieuwe perspectieven voor late, eenmalige pluk. Naar aanleiding

van een in samenwerking met het Sprenger Instituut uitgevoerd onderzoek is vastgesteld dat goede (ontbladerde) stammen bij een lage temperatuur gedurende vrij lange tijd goed bewaarbaar zijn, mits de relatieve luchtvochtigheid op minimaal 95% gehandhaafd kan blijven. In afb. 17 wordt aangegeven welke bewaartermijnen overbrugd kunnen worden bij resp. 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 als minstens één keer per week water in de bewaarruimte en over het produkt wordt gespoten (bewaring in ijs dus).

Opslag in palletboxen is een voorwaarde, waarbij de metalen koolboxen de voorkeur hebben. Deze kunnen te veld worden gevuld, waardoor de ontbladerde stammen met de vrij kwetsbare spruiten niet telkens hoeven te worden overgestapeld. Ontkopen en ontbladeren is noodzakelijk om te voorkomen dat rottend blad de spruiten aantast en om het volume te verminderen. Een kist van $1\frac{1}{2}$ à 2 m^3 kan ± 450 volgroeide en ontbladerde stammen bevatten. Bij circa 30.000 stammen per ha betekent dit dat voor 1 ha opslag $\pm 200\text{ m}^3$ bewaarruimte nodig is. Deze methode vraagt uiteraard ook wat extra arbeid. Oriënterende tijdstudies in 1979 hebben uitgewezen dat voor het hakken, laden en transporteren bij 30.000 planten per ha gemiddeld 100 manuren per ha nodig is. De economische uitwerking van deze bewaarmethode wordt in het hoofdstuk Organisatie en Economie behandeld. Door de bewaring vrijwaart men niet alleen het gewas tegen opbrengst- en kwaliteitsverlies, maar kan men ook bij oogst in februari en maart profiteren van het hogere opbrengstniveau van middenlate rassen in december. Bovendien kan men tijdens eventuele vorstperiodes altijd plukken en direct profiteren van de dan meestal hogere prijzen.



Afb. 17. Bewaring aan de stam biedt perspectief voor plukken in de winter.

Opbrengst

De opbrengst aan spruiten is sterk afhankelijk van teelt- en oogstmethode. Bij de zeer vroege meermalige pluk (oogst augustus t/m december) is een opbrengst van 24 ton

per ha haalbaar. Bij de normale middenvroeg teelt (oogst oktober t/m februari) bedraagt de opbrengst zo'n 20 ton per ha als meermalig met de hand wordt geplukt; bij de late doorpluk (oogst november-maart) loopt de opbrengst terug tot ongeveer 14 ton per ha.

Bij de eenmalige machinale pluk varieert de opbrengst bij een redelijk goed uitgevoerde teelt van 11 tot 17 ton per ha. Bij alle teeltwijzen is het noodzakelijk om vooraf een goede planning te maken van zaai-, plant- en oogsttijd en daar de rassen bij aan te passen (zie ook tabel 13, hoofdstuk Zaaien en planten en afb. 5 in het hoofdstuk Rassenkeuze). Een te grote oppervlakte van bijvoorbeeld een bepaalde teelt betekent gewoonlijk dat een gedeelte te laat wordt geplukt, met als gevolg een slechte kwaliteit, veel uitval, veel sorteerruren en een te lage opbrengst, of te vroeg beginnen met plukken met als gevolg een te lage opbrengst.

Afleveren

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

Schonen

Bij het schonen van spruiten voor aanvoer aan 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. Het komt dan ook weinig meer voor.

De diepvriesindustrie is een belangrijke afnemer van geschoonde spruiten. Tot nu toe waren ze echter schaars en te duur. De laatste jaren begint men over te gaan op het machinaal schonen. In Nederland wordt thans met twee typen machines (Backus en Ploeger) geschoond.

Bij de machine van Backus (Sormac) worden de gesorteerde spruiten via opvangbunker en opvoerband naar een doseermachine getransporteerd. De doseermachine verdeelt de spruiten in zes rijen achter elkaar en zorgt ervoor dat de schoningsmachine regelmatig wordt gevoed. Een foto-elektronisch oog voorkomt overdosering. De schoningsmachine bestaat uit zes V-vormige banen met onderliggende draaiende messen, die de stronkjes van de spruiten afsnijden. Om de spruit een draaiende beweging te geven is op de schoningsmachine een draaiend, verticaal bewegend, riemensysteem gemonteerd. Het is mogelijk om op de machine verschillende maten spruiten te schonen, mits het onderlinge maatverschil onder de 25 mm doorsnee niet groter is dan 3 mm per partij en boven de 25 mm niet groter dan 5 mm. De capaciteit bedraagt 350-600 kg per uur, afhankelijk van kwaliteit en sortering.

Bij de schoningsmachine van Ploeger krijgen de spruitjes een draaiende beweging door midden van V-snaren met verschillende snelheden. De uitstekende delen worden door mesjes weggesneden. Dwars op de V-snaren is een sorteerbatterij opgesteld waarmee zeer krap kan worden gesorteerd (27 mogelijkheden). Ook voor deze machine geldt dat de kwaliteit van het werk sterk afhankelijk is van vorm, uniformiteit en variatie in grootte van de te schonen spruiten.

In Engeland wordt, vanwege de grotere afzet naar de industrie, meer machinaal geschoond. In een informatie-bulletin van de Processors and Growers Research Organisation (PGRO) worden de volgende vijf schoningsmachines besproken:

- Backus SSM/6 voor spruiten van 24 tot 36 mm. Capaciteit tot 900 kg per uur. Maximaal onderling maatverschil 5 mm.
- Backus trimmachine voor kleine spruitjes van 18 tot 30 mm. Beperkte capaciteit. Maximaal onderling maatverschil 2 à 3 mm.
- Mather en Platt MRB spruitentrimmer afkomstig uit Amerika voor spruiten van 18 tot 36 mm. Voor de spruiten kleiner dan 30 mm mag het onderlinge maatverschil maximaal 3 mm zijn, voor spruiten groter dan 30 mm tot 6 mm. Capaciteit tot 1000 kg per uur (sortering 27-30 mm).
- Bruff ST 6 spruitentrimmer voor alle spruiten. Voor sorteringen boven 25 mm mag het onderlinge maatverschil niet meer dan 2 à 3 mm zijn, voor spruiten boven 25 mm tot 5 mm. Capaciteit tot 270 kg per uur.
- T.W. Spruitentrimmer van J en S Process Machinery voor de sorteringen 25-30, 30-

35 en 35-45 mm. Bij deze machine moeten de spruiten met de hand worden ingelegd. Ze worden machinaal bijgesneden. Bemanning: 10 personen; capaciteit: 750 kg per uur (sortering 25-30 mm); resultaat: zeer goed. Het systeem werd geschikt genoemd voor spruiten die op de verse markt moeten worden afgezet.

Sorteren

Er wordt gesorteerd op grootte en op kwaliteit. Roosjes en aangetaste spruitjes worden bij handpluk reeds op het veld achtergelaten. De sortering op grootte kan machinaal geschieden. Volgens de voorschriften moet de middellijn voor geschoonde spruiten minstens 10 mm en voor ongeschoonde spruiten minstens 15 mm zijn en mag bij de klassen I en II het verschil binnen een sortering ten hoogste 10 mm bedragen. De aanduiding op de veilingen behoort voor klasse I en II te zijn: D 16-23 mm, A 23-33 mm, B 33-43 mm en C > 43 mm. Soms wordt hieraan nog een E-sortering nl. 10 tot 16 mm toegevoegd. Dit is echter geen exportwaardige sortering. Bij het sorteren geldt altijd de maximale middellijn van de grootste dwarsdoorsnede.

Het sorteren vindt meestal op de bedrijven plaats. Uit oogpunt van presentatie en vereenvoudiging is de volgende werkwijze te preferen: eerst de spruiten over een trilzeef voeren, dan uitlezen van afwijkende spruiten, stukken blad en stronk enz. op een rollenbaan of leesband en daarna sorteren. Overwegend vinden we in de praktijk sorteermachines die werken volgens het schokstelsel met soms onder elkaar, maar veelal achter elkaar liggende roosters. In geringe mate komen we nog machines met schudstelsel of andere sorteersystemen (o.a. wijkende band) tegen. De sorteersresultaten daarvan vallen echter vaak tegen.



Afb. 18. Het uitlezen op een leesband.

De schok- en schudsorteerders kunnen vrijwel alle met losse roosters met ronde of vierkante gaten of spijlen worden uitgerust. Bij alle systemen wijkt het sorteeresultaat iets af van de maat van de gebruikte sorteerroosters. 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 dosering van de machine spelen een rol. Het is vereist zo nauwkeurig mogelijk te sorteren. Daarvoor is het gewenst de sorteermachines goed af te stellen, niet over te doseren en rekening te houden met de vaste afwijking die de te gebruiken roosters geven.

Rond/vierkant. - Veel oorspronkelijk ingezette bollensorteermachines hadden roosters met ronde gaten. Deze roosters hadden een zeer beperkte capaciteit en gaven een sorteeresultaat dat nogal afweek van de maat van de gebruikte roosters. Volgens onderzoeken van Schoneveld/Hendriks (PGV 1973) en van Belle (SI) en Mann (CB) in 1974 is vooral bij spruiten van 25 mm en groter, het sorteeresultaat veelal ca 2 mm kleiner dan de maat van de gaten. Als met ronde gaten wordt gesorteerd is het raadzaam voor de fijne sortering roosters te nemen met gaten die ca 1 mm groter zijn dan de voorgeschreven sorteernormen. Voor de grovere sorteringen moet het verschil ca. 2 mm zijn (zie tabel 21).

Tabel 21. Advies voor het sorteren van spruiten bij gebruik van verschillende roosters.

	toe te passen roosterformaten in mm				
	sort. E norm	sort. D norm	sort. A norm	sort. B norm	sort. C norm
bij gebruik van	10-16	16-23	23-33	33-43	> 43
roosters met vierkante gaten	10-15	15-22	22-32	32-42	> 42
roosters met spijlen of i.d.	10-15	15-22	22-32	32-42	> 42
roosters met ronde gaten	11-17	17-25	25-35	35-45	> 45

Tegenwoordig gebruikt de praktijk overwegend sorteermachines met roosters 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 roosters. Volgens eerder genoemde onderzoeken is het sorteeresultaat ervan ca 1 mm grover dan de gebruikte maat. Bij gebruik van dit principe kunnen dus het best roosters genomen worden met gaten die ca 1 mm kleiner zijn dan de voorgeschreven normen (zie tabel 21). Bij roosters met spijlen of andere sorteerinrichtingen die ongeveer volgens hetzelfde principe werken, is de regel vergelijkbaar met die van roosters met vierkante gaten. Opgemerkt moet hierbij worden dat de sorteeresultaten van deze principes nog afhankelijk zijn van de vorm van de spruiten en van de dosering. In de praktijk geven ze vaak grotere afwijkingen; ze zijn derhalve niet aan te bevelen.

Kwaliteitsvoorschriften

Spruiten moeten vers van uiterlijk, gaaf, gezond en zuiver zijn. Het produkt moet verder vrij zijn van insecten en andere parasieten, van vreemde geur of smaak en van abnormale uitwendige vochtigheid. Ze mogen niet bevroren zijn.

Klasse I: De spruiten moeten vast, gesloten en vrij zijn van vorstschade en een goede kleur vertonen.

58 *Klasse II:* De spruiten mogen minder vast en minder gesloten, maar niet open zijn. Ze

mogen een lichte vorstschade vertonen.

Klasse III: Tot deze klasse behoren spruiten die niet in de hogere klassen kunnen worden ingedeeld, maar nog geschikt zijn voor consumptie.

Verpakking

Spruiten moeten verpakt worden in schone, solide emballage, die de voor het produkt noodzakelijke bescherming biedt. Bij veilingaanvoer is dit overwegend de bekende plastic poolbak met een inhoud van 15 kg spruiten. Voor de grofste sorteringen wordt een maximum inhoud van 12 kg aangehouden.

Kleine hoeveelheden worden door de handel vaak in groene netzakjes van 1/2, 1, 2 of 5 kg inhoud verpakt. Voor levering in verse toestand moet op de buitenkant van iedere verpakkingseenheid duidelijk leesbaar en onuitwisbaar zijn vermeld: naam en adres van verpakker en/of afzender; geschoonde of ongeschoonde spruiten; produktiegebied; klasse; sortering in mm en netto inhoud.

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 kleur en een grauwe verkleuring van de „voet“. Dit heeft vrijwel altijd een lagere kwaliteitswaardering en dus een lagere prijs tot gevolg. Het Sprenger Instituut tracht d.m.v. andere bewaar-technieken (o.a. CA-bewaring) de „veroudering“ van geplukte spruiten tegen te gaan. Voorlopig zijn de resultaten nog weinig hoopgevend. Opslag net voor een winterperiode is soms echter financieel zeer aantrekkelijk. Tussen machinaal- en handgeplukte spruiten behoeft geen verschil in houdbaarheid te bestaan, mits de spruiten gezond en onbeschadigd zijn.

Op grond van resultaten van onderzoek en praktijkervaringen is door het Sprenger Instituut vastgesteld dat spruiten bij 20°C slechts 36 uur vers en goed van kwaliteit blijven, bij 2-5°C 5 tot 7 dagen en bij -1°C 3 à 4 weken. Bewaring bij lagere temperaturen geeft op den duur smaakbederf en bevroingschade.

Organisatie en economie

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

Arbeidsbehoefte

Tabel 22 geeft een overzicht van de arbeidsbehoefte bij de opkweek van het plantmateriaal.

Voor de eenmalige, machinale pluk is het plantgetal afhankelijk van de teeltperiode. Via de verschillende teeltperioden is het, behoudens extreme omstandigheden in de winter, mogelijk vanaf september tot maart machinaal te oogsten. Terwille van de overzichtelijkheid is in dit hoofdstuk de arbeidsbehoefte slechts voor drie teeltperioden uitgewerkt. Daarbij zijn voor de plantenopkweek de volgende normen aangehouden.

zeer vroeg (oogst september): 33 000 planten = $\pm 150 \text{ m}^2$ plantenbed
 vroeg (oogst oktober): 35 000 planten = $\pm 170 \text{ m}^2$ plantenbed
 middenvroeg (oogst november): 35 000 planten = $\pm 175 \text{ m}^2$ plantenbed
 laat (oogst jan./febr.): 30 000 planten = $\pm 150 \text{ m}^2$ plantenbed

Tabel 22. Arbeidsbehoefte voor opkweek van spruitkoolplanten voor 1 ha produktieveld.

bedekking	staand glas		platglas		vollegrond onder folie			
	september	oktober	nov.	dec.	jan. 1/m	mrt.		
oogstperiode opp. plantenbed	150 m ²	170 m ²	175 m ²	150 m ²				
bewerking	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha	periode u/ha
bakaanleg		1	(12,2)					
ramen opleggen (voorwarmen)		2 ¹	2,4					
grondbewerking, zaaien, chemische onkruid- bestrijding	2 ¹	3,5	3 ¹	6,9	3 ²	4,6	4 ¹	4,2
verzorging	2 ²⁻⁴ 2	3,2	3 ²⁻⁴ 2	9,2	4 ¹⁻⁵ 1	3,0	4 ²⁻⁵ 2	2,7
wieden 1/3 keer	3 ¹⁻⁴ 1	7,5	4 ¹⁻⁴ 2	8,6	4 ²⁻⁵ 1	8,8	4 ²⁻⁵ 2	7,6
plukken	4 ²	16,8	5 ¹	19,4	5 ²	17,9	6 ¹	15,3
totaal uren/ha		31,0		45,5		34,3		29,8
<i>directe kosten</i>								
zaaizaad	f 760,-		f 875,-		f 805,-		f 690,-	
bemesting, bestrijdingsmiddelen	13,50		15,30		15,80		13,50	
folie	21,-		23,80		24,50		21,-	
totaal	f 794,50		f 914,10		f 845,30		f 724,50	

Bij de periode wil 2² zeggen: de tweede helft van de tweede maand, dus tweede helft van februari; 3¹ is de eerste helft van maart, enz.

Voor de zeer vroege teelt worden de planten onder glas opgekweekt. Bij de late teelt wordt pas in april in de vollegrond onder folie gezaaid.

Als 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, te weten: 20 000 planten = 13,7 m.u.; 30 000 planten = 16,5 m.u.; 33 000 planten = 18,2 m.u. en 35 000 planten = 19,3 m.u.

In tabel 23 wordt de arbeidsbehoefte weergegeven van 1 ha produktieveld bij een perceelsgrootte van 2 ha (perceelsvorm 200 x 100 m, op 500 m afstand). Bij de machinale oogst is voor enkele bewerkingen echter een perceelsgrootte van 6 ha aangehouden omdat deze bewerkingen voor verschillende plantingen tegelijk kunnen worden uitgevoerd. Ze kosten dan per ha minder tijd.

Voor de eenmalige, machinale pluk zijn wederom de drie teeltperioden in tabel 23 opgenomen; voor de meermalige handpluk wordt alleen een voorbeeld gegeven van de middenvroege teelt waarbij drie keer wordt geplukt.

Een verdere specificatie van de oogst en het sorteren bij de meermalige handpluk is opgenomen in tabel 25.

Bij tabel 23 kunnen verder nog de volgende opmerkingen worden gemaakt.

Wieden. - De arbeidsbehoefte is sterk afhankelijk van de onkruidvegetatie. Bij weinig onkruid kan men met 10 manuren per ha volstaan, in de tabel is echter 20 manuren aangehouden.

Toppen. - Het uitknippen van de top met duim en wijsvinger vergt meer tijd dan de methode die in de tabel is aangehouden, namelijk bij 33 000 planten 13,2 en bij 35 000 planten 14,0 mensuren per ha.

De *koolvlieg* kan op verschillende manieren worden bestreden. De arbeidsbehoefte is afhankelijk van methode en plantgetal en is voor verschillende methoden in tabel 24 vermeld.

Bij de eenmalige machinale pluk is uitgegaan van een 1-rijige plukmachine met afsnij-inrichting (10% variabel in snijhoogte). Deze tijd geldt ook voor de meerrijige oogstmachines. Andere oogstmethoden zijn met pluktafel en plukband, waarbij 1 persoon de planten hakt en 1 persoon de planten in het plukelement steekt. De verschillende mogelijkheden zijn in tabel 25 samengevat.

In tabel 26 wordt een overzicht gegeven van de arbeidsbehoefte bij de meermalige handpluk in verschillende teeltperioden.

- zeer vroege teelt - opbrengstniveau 24 ton per ha; 5x plukken, resp. 2¹/₂, 6, 7, 6 en 2¹/₂ ton per ha.
- middenvroege teelt - opbrengstniveau 19 ton per ha; 3x plukken, resp. 7, 7 en 5 ton per ha.
- late teelt - opbrengstniveau 14 ton per ha; 3x plukken, resp. 4, 6 en 4 ton per ha.

Tabel 23. Arbeidsbehoefte produktieveld (1 ha).

bewerking	methode en hulpmiddel	werk- breedte in m	werk- snel- heid km/u	handpluk		eenmalige machinale pluk					
				middenvroeg	zeer vroeg	middenvroeg	laat	m.u./ha	taaktijd periode	taaktijd periode	taaktijd
				m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha	m.u./ha
kunstmest strooien	pendelstrooier, mengmest 1x	6,0	6	22-51	1,4	22-41	1,0	22-41	1,0	22-41	1,0
cultivateren	trifland	3,0	6	41-51	2,0	41	0,9	41	0,9	41	0,9
eggen (+ rollen)	aangedreven + verkruijmeter	3,0	4	52	4,2	42	1,5	52	1,5	61	1,5*
planten	4-rijige machine, half mechanisch	3,0		52	22,7	42	30,3	52	32,8	61	27,6
koolvliegbestrijding	zie tabel 24			52	-	42	-	52	-	61	-
beregenen	18 m verplaatsbare regeneleiding	18,0		52	3,0	42	3,0	52	3,0	61	3,0
-schoffelen	aanaardschofels aan garnituur	3,0	4	62	2,1	52	1,8	62	1,8	71	1,8
onkruidbestrijding	opbouwspuit	12,0	6	62	1,0	52	1,0	62	0,6	71	0,6
wieden	hand, lange hak	1,5		62-81	20,0	52-72	20,0	62-82	20,0	81-92	20,0
overbemesten	pendelstrooier 1x	6,0	6	81	0,8	71	0,8	72	0,8	72	0,8
	met de hand 1-2x	4,0	4	101	2,1	-	-	92	2,1	101	2,1
ziektebestrijding	opbouwspuit 5-6x	12,0	6	52-101	6,0	52-82	3,4	61-101	3,6	62-101	3,6
	slakkenbestr. (rand v. perc.)					81	1,0	81	1,0	82	1,0
toppen	met de hand, plank met handvat					81	9,6	92	10,2	-	-
plukken	met de hand/machinaal			10-2	340,0	91-92	53,0	111-112	56,5	1-2	49,0
transport	loswagen, kipwagen, palletkisten					91-92	(4)	111-112	(4)	1-2	(4)
sorteren	sorteerlijn met autom. aanvoer			10-2	55,0	91-92	45,0	111-112	55,0	1-2	60,0
stoppelbewerking				31	4,4		p.m.		p.m.		p.m.
ploegen	2-schaar			31	5,6	101	4,0	121	5,6	22	5,6
					470,3		176,3		196,4		178,5

Tabel 24. Aantal manuren voor bestrijding van de koölvlieg.

methode	plantgetal per ha			
	20 000	30 000	33 000	35 000
granulaat bij de plant met stootbus	4,1	6,1	6,7	7,0
opbouwspuit + sproeigeweer 2000 l/ha	15,0			
opbouwspuit + sproeigeweer 3000 l/ha		21,9	24,1	25,4
opbouwspuit per rij gieten 4000 l/ha		3,7	3,7	3,7
granulaat bijvullen op de plantmachine	0,3	0,3	0,3	0,3

Tabel 25. Arbeidsbehoefte bij machinale pluk (mensuren/ha).

oogstmethode	aantal personen	zeer vroeg oogst in sept. 33 000 pl./ha		middenvroeg oogst in nov. 35 000 pl./ha		laat, oogst in jan./febr. 30 000 pl./ha	
		A	B	A	B	A	B
		1 - of meer rijige plukmachine met afsnijinrichting pluktafel - blad met beide handen uit ontbladerkap plukband - blad met beide handen uit ontbladerkap pluktafel - blad met één hand uit ontbladerkap plukband - blad met één hand uit ontbladerkap plukband - blad valt automatisch uit ontbladerkap	1 2 2 2 2 2	- 179 - 123 - -	53 170 160 114 104 97	- 189 - 130 -	56 180 170 121 110 102

A = plukken onderbreken bij verplaatsen van het plukelement

B = plukken niet onderbreken bij verplaatsen van het plukelement

Tabel 26. Arbeidsbehoefte plukken en sorteren meermalige handpluk.

	aantal		zeer vroeg		middenvroeg		laat			
	keren	plukken	aug. t/m dec.		okt. t/m febr.		nov. t/m mrt.			
			periode	ton/ha	m.u./ha	periode	ton/ha	m.u./ha	periode	ton/ha
plukken + transport	1e	8	2,5	88	10 ¹ -11 ¹	7,0	113	11 ¹ -12 ²	4,0	72
over veld en weg	2e	9	6,0	100	11 ² -12 ²	7,0	113	11 ¹ -2 ²	6,0	100
	3e	10	7,0	112	1 ¹ -2 ²	5,0	114	3 ¹ -3 ²	4,0	101
	4e	11	6,0	100	-	-	-	-	-	-
	5e	12	2,5	80	-	-	-	-	-	-
totaal			24,0	480		19,0	340		14	273
sorteren	1e	8	2,5	8	10 ¹ -11 ¹	7,0	22	11 ¹ -12 ²	4,0	9
	2e	9	6,0	12	11 ² -12 ²	7,0	15	11 ¹ -2 ²	6,0	14
	3e	10	7,0	15	1 ¹ -2 ²	5,0	18	3 ¹ -3 ²	4,0	14
	4e	11	6,0	13	-	-	-	-	-	-
	5e	12	2,5	9	-	-	-	-	-	-
totaal			24,0	57		19,0	55		14	37

Saldoberekening

Tabel 27 geeft een overzicht van de saldi bij de meermalige pluk met de hand. Hierbij is uitgegaan van een redelijk uitgevoerde teelt en een gemiddelde opbrengst. De bedragen zijn afgerond op hele guldens.

Voor de zeer vroege teelt moeten de planten onder glas worden opgekweekt. Bij de middenvroeg wordt soms op een beschutte plaats in de vollegrond gezaaid en afgedekt met plastic folie. Voor de late teelt worden de planten doorgaans in de vollegrond opgekweekt en vaak met plastic folie afgedekt. Bij de berekening van de saldi is uitgegaan van een tamelijk ruim plantverband, nl. 75 x 66 cm (circa 20 000 planten per ha.)

In tabel 28 wordt een overzicht gegeven van de saldi bij eenmalige machinale oogst. In deze tabel zijn alleen voor de zeer vroege, de middenvroeg en de late teelt (oogstperiode resp. september, november en januari) de uitgewerkte berekeningen opgenomen.

Omdat bij eenmalige pluk niet voor iedere oogstmaand de saldoberekening wordt weergegeven noemen we in tabel 29 de voornaamste kengetallen voor alle maanden. Tevens worden daarbij de kengetallen voor een ter plaatse gezaaide teelt weergegeven (oogsttijd: december.)

Opbrengst en prijs

In de saldoberekeningen is als opbrengst het gemiddelde van een redelijk goed uitgevoerde teelt aangehouden in Z.W.-Nederland. Voor de overige teeltgebieden in Nederland ligt het opbrengstniveau ca 2 ton per ha lager. Ook planningsproblemen kunnen een lagere opbrengst veroorzaken. Bij de latere teelten is oogstrisico aangegeven. Dit als gevolg van kans op schade door bijv. vorst, wat vooral bij oogst na december aanwezig is.

De prijs per kg spruiten is bij doorpluk berekend uit het vijfjarig gewogen gemiddelde per maand (incl. BTW); bij eenmalige pluk uit het vijfjarig gemiddelde per maand (incl. BTW) in de periode 1977/78 tot en met 1981/82 met uitzondering van de wintermaanden (jan., febr. en maart) in 1978/79.

Tabel 27. Saldoberekening per ha spruitkool (uitgeplant, meermalig handgeplukt).

omschrijving	zeer vroeg			middelvroeg			laat		
opkweek planten cultivar zaaitijd	staand glas vroeg-hybride februari			glas/vollegrond-plastic middelvroege-hybride 2e helft maart- 1e helft april			vollegrond late-hybride 2e helft maart- 1e helft april		
planttijd	2e helft april			eind mei			eind mei		
plantverband	75 x 66			75 x 66			75 x 66		
oogstperiode	augustus t/m december			oktober t/m februari			november t/m maart		
aantal plukken	5			3			3		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
<i>Opbrengsten¹⁾:</i>									
hoofdprodukt	24 000	0,98	23 520	20 500	0,95	19 475	15 500	1,22	18 910
bijprodukt (stronken)			P.M.			P.M.			P.M.
oogstrisico				- 500	1,42	- 710	- 1 100	1,34	- 1 474
bruto-opbrengst (a)	24 000		23 520	20 000		18 765	14 400		17 436
<i>Toegerekende kosten:</i>									
planten (100 st)	200	6,00	1 200	200	5,00	1 000	200	4,50	900
bemesting: N	60	1,91	115	60	1,91	115	60	1,91	115
P ₂ O ₅	100	1,45	145	100	1,45	145	100	1,45	145
K ₂ O	200	1,22	244	200	1,22	244	200	1,22	244
Overbemesting N	140	1,91	267	140	1,91	267	100	1,91	191
<i>Bestrijding:</i>									
Semeron	1,5	71,80	108	1,5	71,80	108	1,5	71,80	108
Phytosol vloeibaar	2	62,10	124	2	62,10	124	2	62,10	124
Parathion	2 x 1	8,60	17	2 x 1	8,60	17	2 x 1	8,60	17
Nexagan 40%	1,5	36,90	55	2 x 1,5	36,90	111	2 x 1,5	36,90	111
Meta-Systox-R	1	37,70	38	2 x 1	37,70	75	2 x 1	37,70	75
Pirimor	3 x 0,5	88,90	133	3 x 0,5	88,90	133	3 x 0,5	88,90	133
Permethrin	3 x 0,2	187,20	112	3 x 0,2	187,20	112	3 x 0,2	187,20	112
Mesurof-korrel	4	17,90	72	4	17,90	72	4	17,90	72
verzekering	18 000	0,6%	108	18 000	0,6%	108	17 500	0,6%	105
rente	1 430	1%	143	1 630	10%	163	1 760	10%	176
fust-pallethuur, koelkosten ²⁾	1 760	0,37	651	1 470	0,37	544	1 040	0,37	385
vrachtkosten	1 760	0,65	1 144	1 470	0,65	956	1 040	0,65	676
veilingprovisie	23 520	5%	1 176	18 765	5%	938	17 436	5%	872
Totaal toeg. kosten (b)			5 852			5 232			4 561
Saldo per ha E.M. (a-b)			17 668			13 533			12 875

¹⁾ afgestemd op zuidwest-Nederland; in overige gebieden is het opbrengstniveau 2.000 kg lager en het vorstrisico groter.

²⁾ A 15 kg/colli, B 12 kg/colli, sorteringsverhouding zeer vroeg en middenvroeg 60% A, 40% B, laat 70% A, 30% B; fusthuur f 0,165; pallethuur f 1,75; gemiddeld 30 colli/pallet; kosten van gekoelde opslag op veiling f 0,15/colli.

Tabel 28. Saldoberekening per ha spruitkool (uitgeplant, eenmalig machinaal geplukt).

omschrijving	zeer vroeg			middelvroeg			laat		
opkweek planten cultivar	staand glas vroege-hybride			glas/vollegrond-plastic vroege-middelvr.-hybride			vollegrond late hybride		
zaaitijd	februari			2e helft maart			2e helft maart		
planttijd	2e helft april			2e helft mei			eind mei-begin juni		
plantverband	75 x 40			75 x 38			75 x 44		
oogstperiode	september			november			januari-februari		
	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag	hoev.	prijs	bedrag
<i>Opbrengsten¹⁾:</i>									
hoofdproduct	15 000	1,21	18 150	17 000	0,81	13 770	13 000	1,23	15 990
bijproduct (stronken)			P.M.			P.M.			P.M.
oogstrisico							- 2000	1,23	- 2460
bruto-opbrengst (a)			18 150			13 770	11 000		13 530
<i>Toegerekende kosten:</i>									
planten (100 st.)	330	6,00	1980	350	5,00	1.750	300	4,50	1.350
bemesting: N	100	1,91	191	60	1,91	115	60	1,91	115
P ₂ O ₅	100	1,45	145	100	1,45	145	100	1,45	145
K ₂ O	200	1,22	244	200	1,22	244	200	1,22	244
Overbemesting N	100	1,91	191	140	1,91	267	140	1,91	267
<i>Bestrijding:</i>									
Semeron	1,5	71,80	108	1,5	71,80	108	1,5	71,80	108
Phytosol vloeibaar	3,3	62,10	205	3,5	62,10	217	3	62,10	186
Parathion	2 x 1	8,60	17	2 x 1	8,60	17	2 x 1	8,60	17
Nexagan 40%	1,5	36,90	55	2 x 1,5	36,90	111	2 x 1,5	36,90	111
Meta-Systox-R	1	37,70	38	2 x 1	37,70	75	2 x 1	37,70	75
Pirimor	2 x 0,5	88,90	89	3 x 0,5	88,90	133	3 x 0,5	88,90	133
Permethrin	2 x 0,2	187,20	75	3 x 0,2	187,20	112	3 x 0,2	187,20	112
Mesural-korrel	4	17,90	72	4	17,90	72	4	17,90	72
verzekering	18 000	0,6%	108	14 000	0,6%	84	14 000	0,6%	84
rente	1 660	10%	166	1 940	10%	194	2 180	10%	218
fust-pallethuur, kosten ²⁾	1 100	0,37	407	1 250	0,37	463	790	0,37	292
vrachtkosten	1 100	0,65	715	1 250	0,65	813	790	0,65	514
veilingprovisie	18 150	5%	908	13 770	5%	689	13 530	5%	677
Totaal toeg. kosten (b)			5 714			5 609			4 720
Saldo per ha E.M. (a-b)			12 436			8 161			8 810

1) afgestemd op zuidwest-Nederland; in overige gebieden is het opbrengstniveau 2000 kg lager en het vorstrisico groter.

2) A 15 kg/colli, B 12 kg/colli, sorteringsverhouding zeer vroeg en middenvroeg 60% A, 40% B, laat 70%, 30% B; fusthuur f 0,165; pallethuur f 1,75; gemiddeld 30 colli/pallet; kosten van gekoelde opslag op veiling f 0,15/colli.

Tabel 29. Voornaamste kengetallen voor een vergelijking van de saldi bij eenmalige pluk per maand en bij ter plaatse zaaien in december; 1 ha.

oogstmaand/teeltwijze (p = geplant t.p.z. = ter plaatse gezaaid)	kg-prijs	produktie	bruto- geld- opbrengst	toege- rekende kosten	saldo per ha E.M.
september - p	f 1,21	15 000 kg	f 18 150	f 5 714	f 12 436
oktober - p	0,87	17 000	14 790	5 957	8 833
november - p	0,81	17 000	13 770	5 609	8 161
december - t.p.z.	0,94	14 500	13 630	5 091	8 539
december - p	0,94	14 500	13 630	5 326	8 304
januari - p	1,23	11 000	13 530	4 720	8 810
februari - p	1,23	11 000	13 530	4 720	8 810

Spruitkool bewaren aan de stam

De economische betekenis van spruitkool bewaren aan de stam heeft een kosten- en opbrengstaspect. Wanneer een koelhuis geplaatst moet worden, dan zijn de investeringen ongeveer f 52 000,- per ha en de jaarkosten f 7 900,- (tabel 30). Bovendien is voor het binnenhalen in de tweede helft van december gemiddeld 100 manuren per ha nodig. In de winterperiode worden, rekening houdend met een gemiddeld bewaarverlies van 1% per week, toch hogere kg opbrengsten afgeleverd van een zeer goede kwaliteit, mits de ingebrachte planten goed gezond zijn. Aan het einde van de plukperiode stijgt gemiddeld het prijsniveau, vooral van goede spruiten. Daarnaast kan worden geprofiteerd van hogere prijzen ten tijde van vorstperiodes of als de spruiten te velde verloren zijn gegaan. Deze kansen liggen voor de deelperioden in de winter verschillend (tabel 31). Deze kansen zijn berekend over de periode 1850-1980.

De gemiddelde prijzen zijn met deze kansen berekend. Het saldo II, na aftrek van de bewaarkosten loopt op naarmate het seizoen vordert en zijn hoger dan dat van veldspruiten.

Het effect van de hogere saldi en de grotere arbeidsbehoefte is in veertien bedrijfssituaties doorgerekend zowel voor alleen veldspruiten als voor veldspruiten aangevuld met spruiten bewaard aan de stam.

Wanneer het binnenhalen in december ten koste gaat van de oogst van veldspruiten in december, dan is in geen van de gevallen een beter bedrijfsresultaat te behalen.

Is dit niet het geval, of als de oppervlakte spruiten beperkt is of als het binnenhalen mede door losse arbeidskrachten kan geschieden is er wel een positief resultaat zoals in tabel 32 is aangegeven. Daarbij is de tweede helft van maart niet meegenomen omdat de markt zeer beperkt is en op de meeste bedrijven het buitenwerk al aandacht vraagt. De afzet van bewaarde spruiten vindt in deze modelberekeningen plaats in de tweede helft van februari en de eerste helft van maart. Het voordeel in januari en de eerste helft van februari was te beperkt. Dat wil niet zeggen dat wanneer de prijzen in deze periode wel zeer hoog oplopen niet afgezet zou moeten worden. Opgemerkt moet nog worden dat het voordeel als een gemiddelde is berekend. Het kan jaren duren eer de baten geïnd kunnen worden. Voorts legt deze methode voor een groot aantal jaren vermogen vast. Een alternatief is misschien voor de late spruiten uit te wijken naar Zeeland, waar het klimaat nog gunstiger is dan zuidwest-Nederland waar nu de spruiten worden geteeld.

Tabel 30. Investerings en jaarkosten voor spruitkool bewaren aan de stam.

uitgangspunten: 30 000 goede planten/ha; 450 planten/kist van 2 m³
 67 kisten/ha = 19 stapels (4 hoog) x 2,3 m²/stapel = 43,7 m²/ha.

omschrijving	investering	jaarkosten
koelhuis 5,4 hoog à f 700/m ² x 43,7	30 590	10,5% 3 212
koeling à 200/m ² x 43,7	8 740	17,5% 1 530
kisten à 345 x 67	24 150	14,5% 3 520
energie 500 KWh à f 0,22		1 100
Totaal zonder aftrek WIR-premie	63 480	9 344
Totaal met aftrek WIR-premie	52 077	7 877

Extra uren voor binnenbrengen 70-130 u/ha; gem. 100.

Tabel 31. Saldo spruitkool bewaren aan de stam.

gebied afleverperiode	zuidwest-Nederland			rest van Nederland		
	jan.-febr. ¹	febr. ² - mrt. ¹	mrt. ²	jan.-febr. ¹	febr. ² - mrt. ¹	mrt. ²
kans op het voorkomen van een prijsniveau bepaald door geen, lichte en zware vorst	65-25-10	85-0-15	85-0-15	65-25-10	85-0-15	85-0-15
gem. afgeleverd gewicht in ton	15,5	14,5	14,2	14,1	13,2	12,9
gem. prijs incl. BTW in ct/kg	157	189	219	157	189	219
bruto geld-opbrengst x f 1000	24,3	27,4	31,0	22,1	24,9	28,2
toegerekende kosten x f 1000	5,3	5,3	5,5	5,0	5,1	5,3
Saldo I x f 1000	19,0	22,1	25,5	17,1	19,8	22,9
koelkosten met aftrek WIR	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
Saldo II x f 1000	11,1	14,2	17,6	9,2	11,9	15,0

Tabel 32. Verschil in netto overschot x f 1000,- per akkerbouwbedrijf van bewaren aan de stam t.o.v. alleen veldspruiten. Tussen haakjes aantal ha bewaarde spruiten.

gebied plukmachine sorteren	zuidwest-Nederland			rest van Nederland		
	getrok. n.d.pl.	opbouw n.d.pl.	getrok. d.pl.	getrok. n.d.pl.	opbouw n.d.pl.	getrok. d.pl.
oppervlakte 24 ha	5,2(2,4)	4,9(2,4)	6,2(2,0)	3,0(2,3)	2,5(2,3)	5,1(2,7)
36 ha	4,9(3,2)	3,8(2,2)	3,7(1,8)	5,8(2,1)	5,2(2,1)	3,7(1,3)
48 ha	5,2(3,2)	4,6(3,2)	-	-	-	-



Literatuur

- A.D.A.S. Horticultural Enterprises. Brussels Sprouts Booklet 6, Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. G.B.
- Alblas, J. Grondonderzoek bij spruitkool basis voor stikstofbemesting. *Groenten en Fruit* 37 (1982) 39: 81.
- Ampe, G. Spruitkool. Invloed van pootafstand en oogstmethode op oogstspreading en maatsortering van handgeplukte spruitkool. Beitem-Roeselare, Onderzoek- en voorlichtingscentrum, 7 blz.
- Ampe, G., en L. Bockstaele. Spruitkool; overzicht van het onderzoek 1968, 1969 en 1970. Beitem-Rumbeke, Onderzoek- en voorlichtingscentrum voor nijverheidsteelten, 1972, 195 blz.
- Arndt, K. Der Einfluss der Temperatur auf den Vitamin-C-Gehalt in Rosenkohl. *Angewandte Botanik* 48 (1974) 3/4. 125-136.
- Archer, J.R. and Le May, G. Internal browning of sprouts. M.A.F.F. (A.D.A.S.) Derby Rep. No. 3488 (1979).
- Belle, G. van en J.C. Mann. Proefnemingen met het sorteren van spruiten, 1974. 8 blz.
- Berntsen, R. Growing techniques for Brussels sprouts. *Acta agriculturae Scandinavica* 25 (1975) 1: 25-29.
- Bielka, R. und Th. Geissler. Freiland Gemüseproduktion VEB Deutscher landwirtschaftsverslag, Berlin 1980, 398 blz.
- Bielka, R. Industriemassige Produktion von Gemüse Kopfkohl Rosenkohl VEB Deutscher Landwirtschaftsverslag, Berlin 1980, 120 blz.
- Blunck, H. (ed.). Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen 2. Teil; 5. Aufl. 4. Lief. Homoptera II. Teil. Berlin enz., 1957 VIII, 577 blz.
- Buishand, Tj. Teelt en veredeling van spruitkool. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond 1964, 55 blz. Mededeling, 10.
- Buishand, Tj. en J. Betzema. Rond de teelt van spruitkool. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond, 1964, 52 blz. Mededeling, 29.
- Cleaver, T.J., D.J. Greenwood, J.D. Whitwell a.o. Nitrogen and potassium fertilizer requirements of Brussels sprouts. *Journal of horticultural science* 46 (1971) 1: 17-31.
- Consulentschappen voor plantenziektenbestrijding. Gids voor ziekten- en onkruidbestrijding in land- en tuinbouw, 1981. Wageningen, 1981, 456 blz.
- Consulentschappen voor de tuinbouw; Consulentschap in algemene dienst voor Plantenziekten- en onkruidbestrijding in de tuinbouw, Ziekten- en onkruidbestrijding in: groenten vollegrond, groenten onder glas, kleinfruit, 1982. Wageningen, 1982, 84 blz.
- Davies, A.C.W. and J.D. Whitwell. Brussels sprouts: economic study of a method of single harvesting 1937. In: 24th Annual report 1973, part II. Stratford-on-Avon, Luddington Experimental Horticulture Station, 1974; blz. 41-46.
- Dixon, G.R. Field Studies of powdery mildew (*Erysiphe cruciferarum*) on Brussels sprouts. *Plant pathology* 23 (1974) 3: 105-109.

- Dixon, G.R. Powdery mildew resistance in sprout varieties. *Grower* 83 (1975) 7: 338.
- Edens, F.J. en J.A. Schoneveld. Het oogsten van spruitkool met oogstmachines uitgerust met een mechanische afsnij-inrichting. IMAG-publikatie 145, 1980, 51 blz.
- Efford Experimental Horticulture Station. Brussels sprouts. In: 1975 Annual report. Lymington, 1976, blz. 97-103.
- Feddes, R.A. Beregeningsprogramma's. *Tuinbouwmededelingen* 32 (1969) 10/11: 440-453.
- Gupta, U.C. and J.A. Cutcliffe. Boron nutrition of broccoli, Brussels sprouts, and cauliflower grown on Prince Edward Island soils. *Canadian journal of soil science* 53 (1973) 3: 275-279.
- Hendriks, J.P. Spruiten trimmachines in Engeland. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond, 1975, 9 blz.
- Hendriks, J.P. en J.A. Schoneveld. Arbeidskundige ervaringen met de spruitbeugelplukker. *Groenten en Fruit* 28 (1972) 11: 524-525.
- Jones, L.H. The effects of topping and plants population on dry matter synthesis and distribution in Brussels sprouts. *Annals of applied biology* 70 (1972) 1: 77-87.
- Kirton Experimental Horticulture Station. Brussels sprouts. In: Twelfth annual report 1975. Kirton, 1976, blz. 46-50.
- Kirton Experimental Horticulture Station. Brussels sprouts. *Netherlands Journal of agricultural science* 20 (1972) 2: 73-75.
- Kronenberg, H.G. Sprouts uniformity on growing Brussels sprouts. *Netherlands journal of agricultural science* 20 (1972) 2: 73-75.
- Küter, G. und f. Preising. Anregungen für Produktion und Absatz: Heft 4, Rosenkohl. Bonn, Landwirtschaftskammer Rheinland, 1974; 36 blz.
- Mauer, A.R. Effects of time and rate of SADH application to Brussels sprouts. *Canadian journal of plant science* 56 (1976) 2: 325-330.
- Meeldijk, B.P. Nieuwe spruitkooloogstmachines. *Landbouwmechanisatie* 27 (1976) 9: 859-861.
- Meeldijk, B.P. Voortschrijdende mechanisatie bij de spruitenoogst. *Landbouwmechanisatie* 28 (1977) 1: 39-44.
- Meeldijk, B.P. en J.A. Schoneveld. Spruitenoogstmachine met afsnij-apparaat. *De Boerderij* 62 (1977) 4 (Supplement akkerbouw): 20-21, 23-24.
- Moel, C.P. de Bietecysteaaaltjes en de teelt van (vroeg) spruitkool. *Groenten en Fruit* 37 (1982) 42: 48, 49.
- Moore, A.E. Mechanical sprout harvesting. *Grower* 73 (1970) 3: 122-123.
- Moreau, B. Le chou de Bruxelles et ses techniques de production. *Pépinéristes horticulteurs maraîchers* 163 (1976): 23-27.
- National Institute of Agricultural Botany. Varieties of Brussels sprouts. Cambridge, 1976; 11 blz. Vegetable growers leaflet, 3.
- Nieuwhof, M. Botany. In: Cole crops. London, Hill 1969, blz. 12-15.
- Norman, R.G. Freezer sprout production; a practical guide for the commercial producer. *Grower publications*, (1970); 38 blz.

N.T.S. Vijf jaar spruitkoolcommissie N.T.S.

Nuyten, H. en A.J. van Oyen. Grondwaterstand en bemesting bij spruitkool. Groenten en Fruit 25 (1970) 37: 1669-1671.

Nijveldt, W. Galmuggen van cultuurgewassen II: Galmuggen, schadelijk voor de groenteteelt in Nederland. Tijdschrift o. Plantenz. 59 (1953): 77-81.

Nijveldt, W. Tweevleugelige insecten - Diptera II, Galmuggen (Itonididae). Hoogwoud, K.N.N.V., 1954. Wetenschappelijke mededeling 14: 27 blz.

Oud, P. Stikstofbemesting naar aanleiding van het N-mineraalcijfer. Groenten en Fruit 37 (1982) 30: 43, 44.

Pellebaar, H. CA-bewaring spruitkool biedt perspectief. Groenten en Fruit 38 (1982) 6: 60-61.

Pieters, J.H. Langzaamwerkende stikstofmeststoffen op spruitkool. Haren, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, 1976, 12 blz. Rapport, 3-76.

Pieters, J.H., P. Nicolaï en J. van der Boon. Stikstofoverbemesting op spruitkool. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond, 1976; 58 blz. Rapport, 78.

Processors and Growers Research Org. Brussels sprouts harvesting and trimming machinery. Information sheet No. 65, March 1977.

Produktschap voor Groenten en Fruit. Kwaliteitsvoorschriften verse groenten en vers fruit. 's-Gravenhage, 1977, bijlagen.

Produktschap voor Groenten en Fruit. Marktoverzicht spruiten. Markt- en prijsbericht nr. 237, december 1981.

Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond. Kwantitatieve Informatie 1982-1983; 168 blz.

Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond in Nederland. Verslagen van onderzoek 1968 t/m 1975. Alkmaar.

RIVRO. 32e beschrijvende Rassenlijst 1983 voor groentegewassen, deel vollegronds-groenten.

RIVRO/PAGV. Vroege spruitkool 1978 eenmalige pluk. Wageningen Rassenbericht 538.

RIVRO/PAGV. Spruitkool 1982. Wageningen Rassenbericht 638.

Rudophy, J.W., B.J.L. Veltman en O. Wiersma. Test spruitentrimmachine van Backus b.v. Sormac. Wageningen, Sprenger Instituut, 1976, 11 blz.

Schoneveld, J.A. en P.J. Hendriks. Werkmethoden bij de oogst van spruitkool. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond, 1970, 53 blz., Rapport 43.

Schoneveld, J.A. en B.P. Meeldijk. Teelt en mechanisatie bij enkele vollegronds-groentegewassen in de Verenigde Staten van Amerika. Alkmaar, Proefstation voor de Groenteteelt in de Vollegrond, 1976. 58 blz. Rapport 76.

Schouten, S.P., en H.W. Stork. Oriënterende proeven met de spruitenschoonmachine. Wageningen, Sprenger Instituut, 1976, 4 blz. Rapport, 1974.

Snoek, N.J., A.C.R. van Schaik en S.P. Schouten. Beperking van vorstschade bij spruitkool door bewaring aan de stam. Bedrijfsontwikkeling 10 (1979) 10: 977-982.

Snoek, N.J. Spruitkool-precisiezaad. Groente en Fruit 36 (1981) 31: 54-55.

Snoek, N.J. e.a. Spruitkoolplanning goed overwegen. *Bedrijfsontwikkeling* 10 (1979) 6: 631-636.

Stockbridge House Experimental Horticulture Station. Brussels sprouts. In: *Annual report 1975*. Cawood, 1976; blz. 6-16.

Stork, H.W. en S.P. Schouten. Onderzoek naar de gebruiksmogelijkheden van verschillende folies voor het kleinverpakken van spruiten. Wageningen, Sprenger Instituut, 1976; 5 blz. Rapport, 1950.

Veldman, G. Bescherming van onze groentegewassen tegen ziekten en plagen. Zwolle, 1964. 120 blz.

Wieringen, C.A.L. van. Verslag van spruitkoolproeven in het veilinggebied Leiden; teeltjaar 1970-1971. Barendrecht, Rijkslandbouwconsulentschap, 1971; 9 blz.

Wilde, J. de. De koolvlieg en zijn bestrijding. Mededelingen van de tuinbouwvoorlichtingsdienst, nr. 45. 's-Gravenhage, 1947. 70 blz.

Rapporten

1. Verkort werkplan 1977, februari 1977 f 5,—
2. Standruimte-onderzoek bij tuinbonen, ir. P.H.M. Dekker en ing. Tj. Buishand, februari 1977 f 5,—
3. Praktijkwaarnemingen omtrent dubbelteelt van een wintervoedergewas gevolgd door snijmais in Twente in 1976; ir. B.A. ten Hag, M. van Leussen en ir. H.A. te Velde, april 1977 f 5,—
4. De kwaliteit van het werk van twee augurkenoogstmachines bij variërende rijnsnelheid en gewashoeveelheid; ing. J.A. Schoneveld et al., mei 1977 f 5,—
5. De mengteelt van snijmais en sojabonen; ir. H.A. te Velde et al., sept. 1977 .. f 5,—
6. Oogvlekkenziekte bij wintertarwe: de invloed van de zaaibedbereiding en de hoeveelheid besmette stoppels bovenin de grond op de mate van aantasting; ir. C.A.A.A. Maenhout en ir. W.G.M. van den Brand, november 1977 f 5,—
7. De machinale oogst van sluitkool; ing. J.A. Schoneveld, november 1977 f 6,50
8. Verkort werkplan 1978, februari 1978 f 5,—
9. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Nederland ingedeeld in negen akkerbouwgebieden; ing. H. Preuter, april 1978 f 5,—
10. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Centrale zeekeleigebied; ing. H. Preuter, maart 1978 f 5,—
11. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Noordelijk zeekeleigebied; ing. H. Preuter, juni 1978 f 5,—
12. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Veenkoloniën; ing. M. v.d. Ham, juni 1978 f 5,—
13. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Zuidelijk zandgebied; ing. H. Preuter, juni 1978 f 5,—
14. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Lössgebied; ing. H. Preuter, augustus 1978 f 5,—
15. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Rivierkleigebied; ing. H. Preuter, augustus 1978 f 5,—
16. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Oostelijke en centrale zandgebied; ing. H. Preuter, augustus 1978 f 5,—
17. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Zuidwestelijke zeekeleigebied; ing. H. Preuter, augustus 1978 f 5,—
18. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Akkerbouw 1975“: Noordelijke zandgebied; ing. M. v.d. Ham, augustus 1978 f 5,—
19. Bedrijfseconomische evaluatie van de Drie Organische-stof Bedrijven te Nagele; ing. H. Preuter, september 1978 f 5,—
20. Toepassing van gemengdgeheeltallige lineaire programmering als planningsmethode in de akkerbouw; ir. P.K. Cevaal (PAGV) en ing. R.K. Oving (IMAG), oktober 1978 f 5,—
21. Verkort werkplan 1979, februari 1979 f 5,—
22. Samenvatting van de resultaten van de „Structuurenquête Bedrijven met Vollegrondsgroenten 1977/1978“; ing. H. Preuter, december 1980 f 5,—

Niet opgenomen in een reeks

- Kwaliteitsverbetering van consumptie-aardappelen; ir. C.D. van Loon, februari 1979 gratis
- Korte beschrijving van de teelt in de vollegrond van Chinese kool, ijsbergsla, rammenas, koolrabi, knolvenkel, broccoli; februari 1980 f 4,—
- Losbladig bouwboek (inhoud + ringband) f 20,—

Tot nu toe verschenen PAGV-uitgaven

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977	f 5,—
2. Zaaïuien, februari 1982*	f 10,—
3. Knolselderij en bladselderij, augustus 1977	f 5,—
4. Bleekselderij, september 1977	f 5,—
5. Bos- en waspeen, april 1982	f 10,—
6. Winterpeen, mei 1981	f 6,50
7. Spruitkool, december 1982	f 10,—
8. Raaigrassen, augustus 1978	f 6,—
9. Plantuien, maart 1979*	f 6,—
10. Sjalotten, februari 1981*	f 6,—
11. Prei, juli 1982	f 10,—
12. Teelt en trek van witlof, augustus 1982	f 10,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUIF in Middelharnis, girorekening 26233.

Publikaties

1. Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de volleggrond 1977-1978; oktober 1977	f 15,—
2. Jaarverslag 1977, mei 1978	f 12,—
3. Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de volleggrond 1978-1979; oktober 1978	f 15,—
4. Jaarverslag 1978, mei 1979	f 15,—
5. Kwantitatieve informatie voor de akkerbouw en de groenteteelt in de volleggrond 1979-1980; september 1979	f 15,—
6. Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, 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
8. Verkort werkplan 1980, mei 1980	f 5,—
9. Jaarverslag 1979, juli 1980	f 12,50
10. Kwantitatieve informatie 1980-1981, september 1980	f 15,—
11. 15 jaar „De Schreef“; ing. O. Hoekstra, februari 1981	f 12,50
12. Continueelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J.G. Lamers, februari 1981	f 10,—
13. Werkplan 1981, maart 1981	f 7,—
14. Kwantitatieve informatie 1981/1982; september 1981	f 17,50
15. Jaarverslag 1980, september 1981	f 15,—
16. PAGV-Handboek; augustus 1981	f 25,—
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwten; ing. L.M. Lumkes en ir. U.D. Perdok (IMAG), oktober 1981	f 10,—
18. Werkplan 1982, april 1982	f 7,50
19. Jaarverslag 1981, mei 1982	f 15,—
20. Kwantitatieve informatie 1982-1983; september 1982	f 17,50

Themaboekjes

1. Wintertarwe; maart 1979	f 7,50
2. Vruchtwisseling; februari 1981	f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982	f 10,—

(overige uitgaven zie binnenzijde omslag)

Abonnees krijgen alle uitgaven direct na verschijnen toegezonden. De PAGV-uitgaven zijn voorts los te bestellen door storting van het bedrag op girorekening 2249700 t.n.v. het PAGV, postbus 430, 8200 AK Lelystad, onder vermelding van hetgeen wordt verlangd.