

teelt van KARWIJ

teelthandleiding nr. 60
februari 1994

Auteur : ing. J.G.N. Wander
Redactie : S. Zwanepol

Voor het kritisch doorlezen van de tekst komt dank toe aan:
ing. J. Alblas, dr.ir. H.J. Bouwmeester (AB-DLO), A. Ester, ir. A. Evenhuis,
ir. M. Gerlagh (IPO-DLO), K.C. Hamster (karwijteler in Groningen),
drs. A.T. Krikke, ir. J.G. Lamers, ir. W.J.M. Meijer (AB-DLO),
ing. H.J. van der Mheen, ir. H. Toxopeus (CPRO-DLO), ing. B. Verdam
(IPO-DLO), D.E. Waalkens (stagiair STOAS), dr. ir. R.Y. van der Weide
en ing. M. Zeelenberg



Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in
de Vollegrond, Postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200 - 91111, fax 03200 - 30479

Informatie- en Kenniscentrum voor de Akkerbouw en
de Groenteteelt in de Vollegrond, Postbus 369,
8200 AJ Lelystad, tel. 03200 - 91800



150304132

Inhoudsopgave

| | |
|---|----|
| Inleiding | 4 |
| Historie | 4 |
| Areaal | 4 |
| Afzet | 4 |
| | |
| Plantkundige eigenschappen | 5 |
| Familie | 5 |
| Groei en ontwikkeling | 5 |
| Zomerkarwij | 6 |
| Los- en vastzadigheid | 7 |
| Etherische karwij-olie | 7 |
| | |
| Teeltvoorwaarden | 8 |
| Bodem | 8 |
| Vruchtwisseling | 8 |
| Dekvruchten | 8 |
| Open land-zaai | 10 |
| | |
| Rassen | 11 |
| Winterkarwij | 11 |
| Zomerkarwij | 11 |
| | |
| Zaaien | 12 |
| Zaazaadhoeveelheid en rijenafstand | 12 |
| Winterkarwij | 12 |
| Zomerkarwij | 12 |
| Zaaitijd | 13 |
| Zaaimethode en grondbewerking | 13 |
| | |
| Bemesting | 14 |
| Stikstofbemesting winterkarwi | 14 |
| Stikstofbemesting zomerkarwij | 14 |
| Fosfaat- en kalibemesting | 14 |
| | |
| Onkruidbestrijding | 16 |
| Mechanische onkruidbestrijding | 16 |
| Chemische onkruidbestrijding | 16 |
| In de dekvrucht | 16 |
| Na de oogst van de dekvrucht | 17 |
| In winterrust | 17 |
| In het voorjaar | 17 |
| Zomerkarwij | 18 |

| | |
|--|----|
| Bestrijding van ziekten en plagen | 23 |
| Rattekeutelziekte | 23 |
| Verbruiningsziekte | 23 |
| Mycocentrospora acerina | 23 |
| Septoria carvi..... | 24 |
| Karwijmot | 24 |
| Bladluizen | 25 |
| Wollige karwijluis | 25 |
| Wortel(mineer)vlieg | 26 |
| Muizen | 26 |
| Slakken | 26 |
| | |
| Oogst en bewaring | 27 |
| Oogstmethode | 27 |
| Oogsttijdstip | 28 |
| Afstelling dorsmachine | 28 |
| Drogen, schonen en bewaren | 28 |
| | |
| Economie | 30 |
| | |
| Literatuur | 32 |

Inleiding

Historie

Karwij is één van de oudst bekende specerijen. Bij opgravingen van oude Egyptische graffombes werd al karwij gevonden. Dioscorides, 100 na Christus, heeft de karwijplant de Griekse naam Karos gegeven waarschijnlijk naar de landstreek Karië in Klein-Azië. De oorsprong van de in Nederland geteelde karwij is een inheemse karwij uit Noordwest-Europa. Karwij wordt al twee eeuwen als akkerbouwgewas in Nederland verbouwd.

Areaal

De helft van het karwij-areaal ligt in de provincie Groningen. Daarnaast wordt ook in de provincies Zeeland, Noord-Holland en in de Westhoek van Noord-Brabant karwij geteeld en in mindere mate in Zuid-Holland, de IJsselmeerpolders en Friesland. Tabel 1 geeft een overzicht van de oppervlakten en de gemiddelde opbrengsten van de afgelopen jaren.

Behalve in Nederland wordt het gewas ook veel verbouwd in Oost-Europese landen, Egypte, Spanje en de voormalige Sovjet Unie. Het binnenlandse gebruik van karwij-

zaad is betrekkelijk gering. Veel karwij wordt geëxporteerd naar de Verenigde Staten, Duitsland, Oostenrijk en Engeland.

Afzet

Traditioneel wordt karwij afgezet als specerij in de levensmiddelenindustrie. Daarnaast wordt etherische olie uit karwij gewonnen vanwege de specifieke smaak en geur. De etherische olie wordt gebruikt in likeur, parfum, tandpasta en door de farmaceutische industrie. Na winning van de etherische olie is het restant geschikt voor verwerking in veevoeder. Het bevat iets meer dan 20 % ruw eiwit (75 % verteerbaar) en ongeveer 15 % vet. De etherische olie bestaat voor ongeveer de helft uit carvon. Een nieuwe toepassingsmogelijkheid van carvon is het gebruik als kiemremmingsmiddel bij poot- en consumptie-aardappelen. Vermoedelijk komt het middel in 1994 of 1995 op de markt. Vooral voor deze nieuwe afzetmogelijkheid is het oliegehalte van het zaad van groot belang.

Het in het zaad aanwezige petroselinezuur (6%) kan niet rendabel uit karwijzaad worden gewonnen. De wereldmarktprijs is hiervoor te laag.

Tabel 1. Overzicht van het Nederlandse karwij-areaal en de ha-opbrengsten in de periode 1988 tot en met 1993, totaal en naar provincies (Bron: LEI en CBS).

| jaar | Nederland | | Groningen | | Zeeland | | N-Holland | | N-Brabant | |
|------|-----------|-------|-----------|-------|---------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| | ha | opbr. | ha | opbr. | ha | opbr. | ha | opbr. | ha | opbr. |
| 1988 | 1600 | 1450 | 832 | 1350 | 497 | 1650 | 82 | 1450 | 88 | 1800 |
| 1989 | 649 | 1750 | 355 | 1800 | 197 | 1600 | 53 | 1600 | 37 | 1750 |
| 1990 | 342 | 1500 | 148 | 1300 | 132 | 1700 | 29 | 1650 | 31 | 1600 |
| 1991 | 142 | 1100 | 71 | 900 | 28 | 1450 | 16 | 1400 | - | - |
| 1992 | 141 | 1500 | 64 | | 58 | | 11 | | - | - |
| 1993 | 124 | 1900 | | | | | | | | |

Plantkundige eigenschappen

Familie

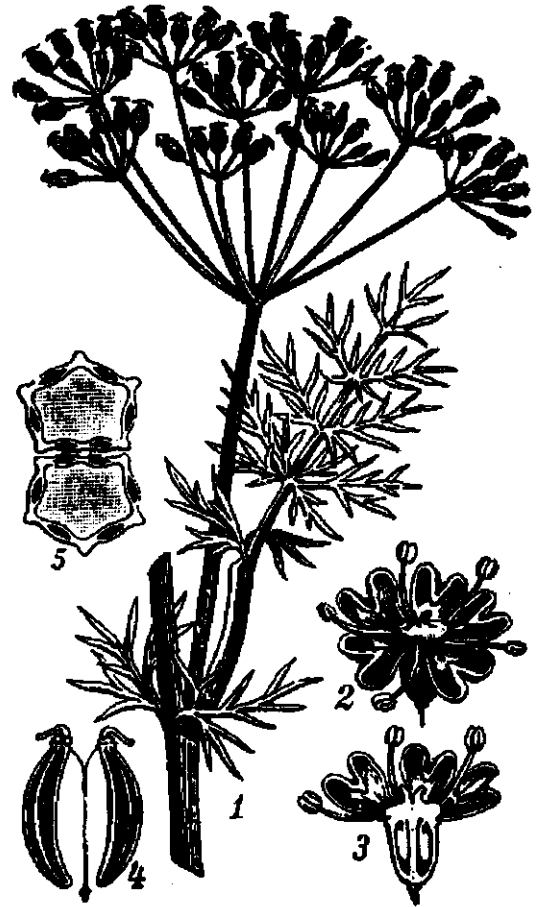
Karwij (*Carum carvi* L.) behoort tot de familie van de Umbelliferae of schermbloemigen. Tot deze familie behoren verschillende cultuurgewassen (peen, selderij, kervel, peterselie, komijn, anijs, dille en venkel) en bekende (wilde) kruiden zoals fluitekruit en beklauw.

Groei en ontwikkeling

Karwij is van nature een tweejarige plant. In het eerste jaar is de stengel zo kort, dat de bladeren een wortelrozet vormen. De plant vormt een stevige lange penwortel. Om het volgende jaar tot zaadproductie over te kunnen gaan, moet de plant gevernaliseerd worden. Voor deze vernalisatie is een minimale dikte van de wortel en een minimaal suikergehalte nodig. Dikkere wortels bevatten een hoger suikergehalte. De planten die bij het invallen van de winter aan de wortelhals een dikte hebben van minimaal 6 mm, zijn gevoelig voor vernalisatie. In het volgende jaar kan de plant dan een stengel vormen en tot bloei en zaadvorming overgaan. Voor een goed producerende plant is een dikte van 8 mm of meer nodig (Weglarz, 1982).

De bloeistengels bestaan uit holle leden, waartussen duidelijke knopen zichtbaar zijn. De onderste leden zijn korter dan de hogere. Meestal is de hoofdstengel (eerste orde-stengel) vertakt in tweede orde-stengels. Deze tweede orde-stengels kunnen weer vertakt zijn in derde orde-stengels, enzovoort. De hoofd- en zijstengels eindigen in bloemschermen. Het scherm op de top van de hoofdstengel bloeit het eerst en neemt dan het hoogste punt van de plant in. Vervolgens ontwikkelen de zijstengels zich tot een zodanige lengte, dat de schermen meestal hoger komen te staan dan het hoofdscherm. Slechts de onderste zijtakken blijven korter. De bla-

deren staan verspreid en zijn samengesteld. Ook hebben de bladeren lange stengelomvattende bladscheden; die van het wortelrozet zijn gesteeld, maar de stengelbladeren niet. De bloeiwijze bestaat uit een scherm dat is



Afb.2. Karwij (*carum carvi*): 1 = tak met vruchten, 2 = bloem (vergroot), 3 = idem overlangs doorgesneden (vergroot), 4 = splitvrucht die uiteenvalt in de beide deelvruchten (vergroot), 5 = dwarsdoorsnede van de vrucht (vergroot).
Ontleend aan: Ten Rodengate Marissen.

opgebouwd uit deelschermpjes. Elk deelschermpje bevat ongeveer 10 bloemen. Een scherm bevat 8 tot 16 deelschermpjes. Scherm en deelscherm bloeien van buiten naar binnen. De binnenste deelschermpjes en de schermen van de laatste zijstengels bevatten vooral mannelijke bloemen.

Op de top van het tweehokkige vruchtbeginsel zitten twee honing afscheidende niervormige stijlkussens waarbinnen de beide stijlen op het vruchtbeginsel zijn ingeplant. Het stuifmeel van een bloemetje is eerder rijp dan de stempels ontvankelijk zijn (proterandrie). Hierdoor is kruisbestuiving regel. Insekten, die door de kleur en de reuk van de bloemen aangetrokken worden, bewijzen hierbij goede diensten.

De bevruchte bloempjes vormen een dubbele dopvrucht. Tijdens de afrijping of het dorsen valt een vruchtje uiteen in twee deelvruchtjes (afbeelding 9, pagina 22). In het spraakgebruik wordt een deelvruchtje een zaadje genoemd. In afbeelding 2 zijn verschillende onderdelen van de karwijplant aangegeven.

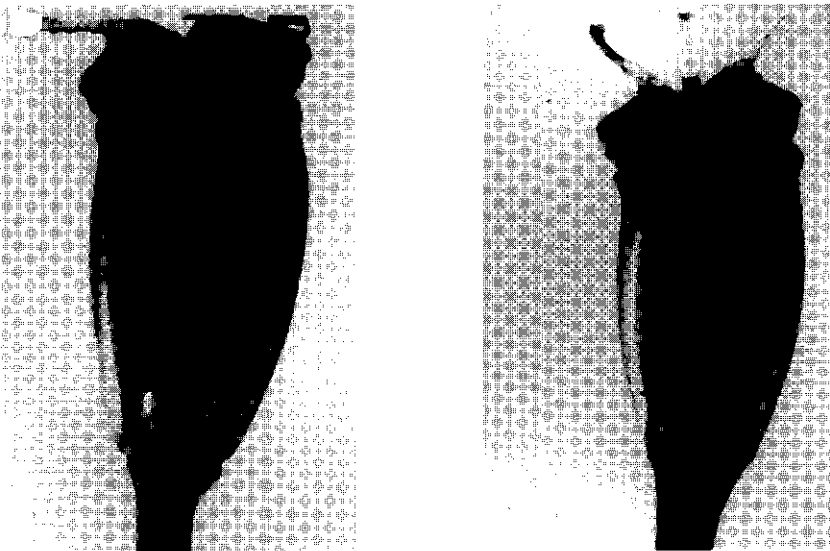
Tijdens de bloeiperiode is het voor de opbrengstvorming zeer belangrijk dat er veel

zonlicht is. De zaadopbrengst van karwij reageert zeer sterk negatief op slechte weersomstandigheden (Bouwmeester, 1991). De bevruchting is dan slecht.

Het schieten van het gewas begint in april. De bloeiperiode loopt van ongeveer begin mei tot half juni. Het gewas is in juli oogstrijp.

Zomerkarwij

Het CPRO-DLO (Centrum voor Plantenveredeling en Rassenonderzoek) heeft in karwij selectie op eenjarigheid uitgevoerd. Dankzij deze inspanningen is er nu ook karwij die in het jaar van zaaien overgaat tot zaadproductie. Het is daarom beter om voortaan te spreken van winterkarwij als het om de tweejarige vorm gaat en van zomerkarwij als het om de eenjarige vorm gaat. Zomerkarwij heeft geen vernalisatie nodig. Na het vormen van een wortel, gaat de plant schieten. De huidige zomerkarwij is nogal wat korter en fijner gebouwd dan de traditionele karwijrassen. Zomerkarwij is pas in augustus uitgebloeid. Eind augustus tot begin oktober is het gewas oogstrijp.



Afb. 3. Karwijzaad; links loszadig, rechts vastzadig.

Los- en vastzadigheid

De karwijvrucht bestaat uit twee deelvruchtjes met daartussen een vruchtdrager. Bij het afrijpen van loszadige karwij breekt de vruchtdrager los van de vruchtsteel en het vruchtje splijt in twee helften. De deelvruchtjes, ten onrechte meestal zaden genoemd, kunnen zo nog enkele dagen blijven hangen tot ze als gevolg van wind of regen afvallen. Het loslaten van de vruchtdrager van de vruchtsteel wordt vergemakkelijkt doordat zich op de overgang hiertussen een twee tot vier cellagen dik scheidingslaagje bevindt. Dit scheidingslaagje is bij de nog jonge vrucht tijdens of direct na de bloei gemakkelijk waar te nemen, daar zich op die plaats een insnoering bevindt. Deze insnoering wordt bij het afrijpen van de vrucht minder duidelijk zichtbaar. Een dergelijk scheidingsweefsel bevindt zich ook in de vruchtdrager tussen de deelvruchtjes.

Bij de vastzadige of zaadhoudende karwij ontbreekt het scheidingslaagje tussen vrucht en vruchtsteel (zie afbeelding 3), terwijl ook de eerder genoemde insnoering ontbreekt.

Etherische karwij-olie

De etherische karwij-olie is een heldere, kleurloze vloeistof, die onder invloed van licht en lucht door verharsing geel kan worden. Van karwij is bekend dat de etherische olie voor circa 95-99% uit d-carvon en d-limoneen bestaat. Het aandeel carvon in de olie is iets hoger dan het aandeel limoneen. Bij destillatie kan uit het zaad ruim 4% etherische olie gewonnen worden.

De etherische zaadolie van karwij bevindt zich in de oliestriemen, een soort kanaaltjes in de wand van de vruchtjes. De etherische olie wordt waarschijnlijk in de cellen rond de oliestriemen gesynthetiseerd en van daaruit in de striemen afgescheiden en dus niet van elders uit de plant aangevoerd (Bouwmeester, 1991).

Evenals bij andere schermbloemigen worden de oliestriemen reeds lang voor de bloei in de celwanden van zeer jonge vruchtbeginsels gevormd. Tijdens de bloei en de afijping van de vrucht neemt de hoeveelheid olie langzamerhand toe.

Teeltvoorwaarden

Bodem

Karwij stelt hoge eisen aan het vochtleverend vermogen van het bodemprofiel. De meeste klei- en zavelgronden, behalve die met een ongunstige ondergrond als knikklei en veen, zijn goed geschikt voor de teelt van karwij. Het gewas moet diep kunnen wortelen. De teelt vindt vooral plaats op de zwaardere kleigronden. Karwij laat een goede bodemstructuur achter.

Vruchtwisseling

Op de zwaardere kleigronden zijn er niet veel bodemgebonden ziekten en plagen waarvoor karwij waardplant is. Aaltjes spelen op deze gronden nauwelijks een rol. Daarentegen zijn er wel bodemschimmels zoals rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*) en verwelkingsziekte (*Verticillium dahliae*) die zich op karwij vermeerderen en schade kunnen geven. De plaats in de vruchtopvolging wordt dan belangrijk. Om schade van rattekeutelziekte in karwij te voorkomen, dienen gewassen waarop *Sclerotinia* (koolzaad, erwten, bonen) of *Verticillium* (consumptie-aardappelen, afrijpende erwten en veldbonen, blauwmaanzaad) vermeerderen, zo ver mogelijk voorafgaand aan karwij geteeld te worden. Zo ook moeten gewassen, die veel last hebben van *Sclerotinia* (koolzaad e.a.) of *Verticillium* (consumptie-aardappelen) zo ver mogelijk na karwij geteeld worden. Bij de afweging dient het saldo van de gewassen en de te verwachten opbrengstschade meegenomen te worden om een goede plaats in de vruchtopvolging te vinden. In het kort komt het er op neer dat het aan te bevelen is om graan als tussengewas te nemen aangezien genoemde bodemschimmels zich daarop niet vermeerderen. Een vlinderbloemige als dekvrucht is op percelen waar *Sclerotinia* en *Verticillium* op kunnen treden niet gunstig.

Op lichtere gronden zijn de problemen met bodemgebonden ziekten en plagen veel groter. Om te beginnen is het besmettingsniveau en de schade van de bovengenoemde bodemschimmels hoger. Een goede plaats in de vruchtopvolging is dan nog belangrijker. Bovendien is er nog een groot aantal aaltjes dat schade aan karwij kan geven en zich hierop kan vermeerderen. De kennis hierover is beperkt en voor een deel afgeleid van een andere schermbloemige (peen).

Vrijlevende wortelaaltjes als *Paratylenchus bukorwinensis* kunnen op lichte zavelgronden flinke schade geven wanneer schermbloemige en/of kruisbloemige gewassen na elkaar geteeld zijn. Ook *Trichodorus* is op speciale grondsoorten een potentiële schadeverwekker. Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* spp.) en wortellesieaaltjes (*Pratylenchus penetrans*) kunnen karwij gebruiken als waardplant. Op percelen waar één of meerdere van deze aaltjes schadelijk zijn, dient de plaats van karwij in de vruchtopvolging goed afgewogen te worden.

Dekvruchten

Omdat karwij een tweejarig gewas is, is het gebruikelijk om het gewas in te zaaien onder een dekvrucht. De ontwikkelingsmogelijkheden voor karwij onder de dekvrucht en het oogsttijdstip van de dekvrucht bepalen in belangrijke mate of een gewas geschikt is als dekvrucht. De dekvrucht moet gedurende een groot deel van het groeiseizoen voldoende licht doorlaten. De bladrijckdom moet dus niet te groot zijn. Na de oogst van het gewas moet de karwij nog genoeg tijd hebben om voor de winter een voldoende dikke penwortel te vormen. De dekvrucht moet dus vroegruimend zijn. Bij de rassenkeuze van de dekvrucht is het belangrijk om te letten op de geschiktheid als dekvrucht. Bij de oogst mag het land niet verreden worden.

Erwten, blauwmaanzaad en spinaziezaad staan bekend als goede dekvruchten. Ze laten vrij veel licht door en ruimen het veld vroeg. Omdat de arealen van deze gewassen de laatste jaren gering zijn, is het nodig naar andere dekvrucht mogelijkheden om te zien. In het verleden zijn al diverse proeven uitgevoerd om de geschiktheid van granen na te gaan.

Bekend is dat de geschiktheid van winter tarwe als dekvrucht voor graszaad verbeterd door vermindering van de zaaizaadhoeveelheid en verruiming van de rijenafstand. Bij de dekvrucht erwten wordt de stand van ondergezaaid veldbeemdgras duidelijk verbeterd door vermindering van de standdichtheid van 60 naar 30 planten per m². De eventuele opbrengstvermindering van de dekvrucht wordt goedge maakt door verhoging van de opbrengst van het ondergezaaide gewas. Bij winter tarwe hebben verruiming van de rijenafstand en vermindering van de zaaizaadhoeveelheid als nadeel dat de onderdrukingscapaciteit tegen duist vermindert.

In 1993 is door het PAGV nieuw onderzoek gestart, waarbij niet alleen naar diverse dekvruchten gekeken wordt, maar ook het effect van teeltmaatregelen in de dekvrucht wordt nagegaan (Wander, 1994a). Verruiming van de rijenafstand van 12 cm naar 25 cm had bij zomertarwe en zomergerst enig positief effect op de ontwikkeling van de karwij. Verlaging van de adviesstikstofbemesting met 40 kg N per ha bij zomertarwe had een duidelijk negatief effect op de karwij. Dit was in tegenstelling met de verwachting. Blijkbaar heeft

het voordeel van verminderde ontwikkeling van de zomertarwe niet op kunnen wegen tegen het nadeel van de verminderde beschikbaarheid van stikstof. Bij erwten gaf verlaging van de plantdichtheid van 60 naar 30 planten per m² een duidelijke verbetering van de ontwikkeling van de karwij. In 1993 waren veldbonen zeer geschikt, maar dit ging gepaard met een zeer lage opbrengst van de veldbonen. Onder het ras met kort stro ontwikkelde de karwij zich zeer weelderig. Olievlas voldeed niet goed als gevolg van de late oogst. Ondanks de goede ontwikkeling van de karwij in de zomer, is de periode om zich nog te kunnen ontwikkelen voor de winter te kort.

In tabel 2 wordt voor een aantal gewassen de geschiktheid als dekvrucht ingeschat. De inschatting is gebaseerd op vijf proeven uit de jaren zestig en een aantal recentere proeven. Erwten, veldbonen, spinaziezaad en blauwmaanzaad hebben een goede tot zeer goede geschiktheid. Ook winter tarwe lijkt goed te voldoen. Zomertarwe en gerst voldoen matig tot slecht. Er zijn met zomergerst echter enkele goede praktijkervaringen bekend.

Vezelvas staat bekend als een redelijk goede dekvrucht. Het oogststelsysteem met dauwroten heeft echter bezwaren. Olievlas is vanwege de dunnere stand meer geschikt, maar vanwege het late oogsttijdstip minder geschikt dan vezelvas. Daarnaast kunnen achterblijvend stro, zaadopslag en uitlopen van de stoppels een belemmering voor de groei van de karwij zijn. Een nieuw gewas als crambe biedt als dekvrucht voor karwij enig perspectief. Crambe laat vroeg het blad val-

Tabel 2. Geschiktheid dekvruchten voor karwij gebaseerd op een verschillend aantal proeven.

| dekvrucht | aantal proeven | geschiktheid |
|-------------------|----------------|--------------------|
| droge erwten | 9 | zeer goed |
| consumptie-erwten | 1 | zeer goed |
| wier-/veldbonen | 2 | goed |
| spinaziezaad | 5 | zeer goed |
| blauwmaanzaad | - | goed |
| winter tarwe | 3 | goed (tot matig) |
| zomertarwe | 3 | slecht |
| wintergerst | 1 | matig (tot slecht) |
| zomergerst | 5 | slecht (tot matig) |

len zodat de periode van hoge lichttonderscheping meevalt. Ook de oogst van dit gewas is vrij vroeg.

Open land-zaai

Het is ook mogelijk om winterkarwij te zaaien in open land. Dit is (theoretisch) mogelijk na de oogst van een zeer vroegruimend gewas of na een braakperiode. In beide gevallen valt de zaaitijd in juli. Vooral in een droge periode

is dit te laat om voor de winter nog een voldoende aantal dikke wortels te verkrijgen. Hiertoe moet voor eind juni gezaaid worden. In 1993 werd in een proef gezaaid op 15 mei, 15 juni en 15 juli. Het percentage wortels dikker dan 6 mm in november was respectievelijk 83, 44 en 24.

Bij inzaai van winterkarwij in het voorjaar in een periode van vijfjarige braak kan het volgende jaar een zeer goede opbrengst verwacht worden.

Rassen

Winterkarwij

Momenteel zijn in de Rassenlijst (1994) twee karwijrassen opgenomen. Dit zijn het loszadige ras Volhouden en het vastzadige ras Bleija. Bleija is het jongste ras. Het is een kruising met het ras Mansholt's karwijzaad. Bleija heeft als groot voordeel dat de vruchtjes/zaadjes tijdens de afrijping niet loslaten. Dit heeft echter als nadeel dat vruchtsteeltjes in het geoogste produkt komen. Voor toepassing als specerij is dit ongewenst. Als het echter om de winning van de etherische olie gaat, dan is dit van veel minder belang. Het opbrengstniveau van de rassen is ongeveer gelijk, mits er voor de oogst van loszadige karwij geen ernstig zaadverlies optreedt. Loszadige karwij wordt tijdens de afrijping in het zwad gemaaid. Hiermee wordt het oogst-risico verminderd. Bleija kan goed van stam gedorst worden. De oogst valt twee tot drie weken later dan van Volhouden. Hierdoor kan het oliegehalte van Bleija iets lager zijn dan van Volhouden (zie ook hoofdstuk 'Oogst en bewaring').

In het rassenonderzoek van het PAGV/ CPRO zijn twee nieuwe rassen opgenomen. Beide zijn loszadig. Over de opbrengst en het carvongehalte zijn nog geen gegevens bekend.

Zomerkarwij

Vanaf 1986 is er door het CPRO-DLO (Centrum voor Plantenveredeling en Rassenonderzoek) gewerkt aan de veredeling van éénjarige karwij ofwel zomerkarwij. Het nadeel van de dekvrucht is dan niet meer aanwezig. Het ras Karzo is geregistreerd, maar er heeft nog geen cultuur- en gebruikswaarde onderzoek plaatsgevonden. Het ras is dus nog niet in de Rassenlijst opgenomen. Het ras is zaadvast; het opbrengstniveau is echter veel lager dan van winterkarwij. Ook het oliegehalte is lager dan van winterkarwij. Een groot nadeel van zomerkarwij is de late afrijping. De oogst vindt plaats na eind augustus. Bij het verdere veredelings- en selectiewerk krijgen vooral verhoging van het gehalte aan etherische olie en het carvonaandeel aandacht.

Zaaien

Zaaizaadhoeveelheid en rijenafstand

Winterkarwij

Voor een optimale opbrengst in het zaadoogstjaar zijn ongeveer 110 geschoten planten per m² nodig (Hornok en Csaki, 1982). Om dit te bereiken, moeten deze planten voor de winter een wortelhalsdikte van minimaal 6 mm hebben. Alleen deze wortels geven het volgende jaar een schietende plant. Daarnaast geven dikkere wortels een hogere opbrengst (Weglarz, 1982). In het jaar voorafgaand aan het zaadoogstjaar wordt dus in belangrijke mate de potentiële opbrengst bepaald. Een optimale stand van het gewas voor de winter kan beïnvloed worden met de zaaizaadhoeveelheid, de keuze van de dekvrucht en de stikstofbemesting. Vermoedelijk speelt de rijenafstand ook een rol.

In een viertal proeven werd het effect van de zaaizaadhoeveelheid op de opbrengst nagegaan. De proeven uit 1961, 1963 en 1964 lagen nabij het Groningse Nieuweschans (zwarte grond), de proef uit 1968 lag bij Nagele (zavelgrond) en de proef uit 1993 lag op een zandgrond bij Wageningen (tabel 3).

Uit de proeven blijkt dat het opbrengstniveau bij vijf kg zaaizaad per ha gemiddeld hoger ligt dan bij de grotere hoeveelheden (10 - 15 kg per ha). Bij gebruik van grote hoeveelheden zaaizaad blijft het gewas te fijn en vindt door grotere onderlinge concurrentie onvol-

doende wortelontwikkeling plaats. De toestand van het zaaibed speelt natuurlijk ook een rol bij bepaling van de zaaizaadhoeveelheid. In het algemeen zal vijf kg zaaizaad per ha voldoende zijn.

De onderlinge concurrentie is vermoedelijk minder bij een nauwe rijenafstand. Bij eenzelfde plantenaantal is de onderlinge afstand in de rij immers ruimer bij een rijenafstand van 12 cm dan bij 25 of 37 cm. Met de eerste resultaten van nieuw onderzoek wordt deze theorie beperkt ondersteund. Bij eenzelfde plantenaantal werden bij 12 cm rijenafstand slechts iets dikkere wortels verkregen dan bij 37 cm rijenafstand. In lopend onderzoek wordt ook de invloed van de standdichtheid op de opbrengst onderzocht.

Zomerkarwij

Bij zomerkarwij is de relatie tussen zaaizaadhoeveelheid en zaadopbrengst veel eenvoudiger dan bij winterkarwij. In een viertal proeven werd met vier kg zaaizaad gemiddeld een iets hogere opbrengst verkregen dan met acht kg (Evenhuis, 1994). Een goede richtlijn is zes kg zaaizaad per ha. Een te hoge standdichtheid kan leiden tot een slecht schietend gewas. Bij een hoge standdichtheid van het gewas is het oliegehalte lager dan bij een lage standdichtheid (Loman, 1992). Vermoedelijk geldt dit ook voor winterkarwij.

In de genoemde vier proeven werd ook het

Tabel 3. Zaadopbrengst karwij in kg per ha bij 5, 10 en 15 kg zaaizaad per ha.

| kg zaaizaad per ha | oogstjaar | | | | | gem. |
|-----------------------|-----------|------|------|------|------|------|
| | 1961 | 1963 | 1964 | 1968 | 1993 | |
| 5 | 2020 | 2400 | 2370 | 1880 | 1660 | 2070 |
| 10 | 1630 | 2460 | 2240 | 1530 | 1580 | 1880 |
| 15 | 1390 | 2430 | 2230 | | | |

effect van de rijenafstand nagegaan. Tussen de rijenafstanden 12 cm en 37 cm was geen opbrengstverschil. Een rijenafstand van 50 cm gaf een iets lagere opbrengst.

Zaaitijd

Het is van belang om karwij zo vroeg mogelijk te zaaien. Bij winterkarwij hangt dit natuurlijk af van de zaaitijd van de dekvrucht. Winterkarwij kan gelijktijdig (niet gemengd) met de dekvrucht gezaaid worden vanaf maart. Met wintertarwe als dekvrucht moet de karwij worden gezaaid zodra de toestand van de grond in het voorjaar het toelaat. Ook moet rekening gehouden worden met de toepassing van een bodemherbicide. Op het moment van zaaien van de karwij mag de bodemherbicide geen werking meer hebben.

De late oogstrijpheid van zomerkarwij kan iets vervroegd worden door vroeg te zaaien, vanaf half maart. Afhankelijk van het gebied geeft vroeg zaaien wel kans op nachtvorstschade. Het is niet bekend tot welk ontwikkelingsstadium karwij gevoelig is voor vorst.

Zaaimethode en grondbewerking

Karwij kan gezaaid worden met een nokkenrad- of met een pneumatische zaaimachine. De optimale zaaidiepte is twee centimeter. Bij inzaai onder dekvrucht hangt de grondbewerking in eerste instantie af van dit gewas. Bij inzaai in open land (braak) kan de grondbewerkingsdiepte gericht zijn op de gewenste zaaidiepte. Bij inzaai in de zomer is het wenselijk om de zaaibedbereiding ruim van te voren uit te voeren. Door de gesloten ligging houdt de grond meer vocht vast. Onkruiden worden gestimuleerd om te kiemen en kunnen vervolgens volvelds mechanisch verwijderd of doodgespoten worden.

Bij inzaai onder een dekvrucht is een gescheiden zaai het beste voor een regelmatige verdeling. Hiervoor kan gebruik gemaakt worden van een machine met een dubbele zaaiak. Gemengd zaaien wordt afgeraden. Er treedt ontmenging op en de optimale zaaidiepte is vaak verschillend. Bij zaai onder wintergraan zal de veerdruk van de zaaijpen hoog moeten zijn om voldoende diepte te bereiken.

Bemesting

Stikstofbemesting winterkarwij

Het effect van de stikstofbemesting hangt af van verschillende factoren zoals de ontwikkeling van de planten en de weersomstandigheden in verband met de mineralisatie van de organische stof.

Wanneer de dekvruucht het veld heeft geruimd, is een stikstofbemesting in karwij noodzakelijk in verband met de diktegroei van de wortel. Op een rijke stoppel (bijvoorbeeld erwten) kan 30 tot 40 kg zuivere stikstof per ha worden gegeven. Op een arme stoppel (granen) is een gift van 80 kg N per ha nodig. De gift moet kort na de oogst van de dekvruucht gegeven worden. Uit onderzoek dat in 1966/1967 door het CAR te Goes werd uitgevoerd, bleek dat bij een lage stikstofbe-

mesting in het najaar de optimale voorjaarsgift lager was dan bij een hogere gift in het najaar. Bij een goede najaarsgift lag de opbrengst op een hoger niveau en bleef de opbrengst door verhoging van de voorjaarsgift verder toenemen (figuur 1).

De voorjaarsstikstofgift van winterkarwij moet vroeg gegeven worden. Geadviseerd kan worden om 100 à 125 kg N per ha minus de bodemvoorraad N-mineraal te strooien. Zonder bepaling van de bodemvoorraad is 75 à 100 kg N per ha de richtlijn. Bij een peulvruucht als dekvruucht is de gift lager dan bij een graan als dekvruucht. Hogere giften maken een gewas gevoeliger voor verbruiningsziekte en rattekeutelziekte en verhogen het legeringsrisico. Het ras Bleija is minder stevig dan de loszadige rassen. Gelegerde karwij rijpt doorgaans zeer onregelmatig af, waardoor de vaststelling van het juiste oogsttijdstip moeilijk is. Bij loszadige karwijrassen kunnen hierdoor zaadverliezen ontstaan. In een gelegerd gewas kan de aantasting door rattekeutelziekte en verbruiningsziekte sterk toenemen.

Vooral bij schrale gewassen is het zinvol om bij het schieten tot begin bloei een overbemesting te geven van 30 à 45 kg N per ha. Later strooien kan het oliegehalte negatief beïnvloeden (Flood, 1990).

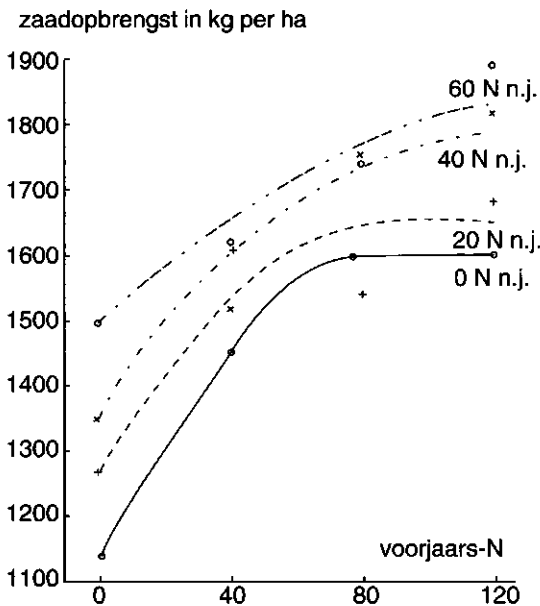


Fig. 1. Invloed van de voorjaarsstikstofbemesting op de karwij-opbrengst bij verschillende najaarsstikstofbemestingen (n.j.).

Stikstofbemesting zomerkarwij

Voor zomerkarwij geven de eerste teeltveraringen aan dat een stikstofgift van 80 kg N per ha nodig is. Het gewas moet wat schraal opgroeien. Op een rijke bodem moet de gift dus zeker lager zijn. Legering zal de toch al late afrijping verder vertragen.

Fosfaat- en kalibemesting

De fosfaat- en kalibehoeftte van karwij komt

overeen met de behoefte van onder andere suikerbieten en vlas. De optimale bemesting hangt af van de bemestingstoestand van de bodem. Bij een Pw-getal van 25 en een kaligetel van 18 is het advies respectievelijk 95 kg P_2O_5 en 80 kg K_2O per ha.

De gehalten aan P_2O_5 en K_2O van het zaad zijn 1,5 en 1,8 %. In het stro zijn de gehalten 0,3 en 2,4 %. De opname door het totale gewas bedraagt, afhankelijk van de produktie, ongeveer 40 kg P_2O_5 en 170 kg K_2O per ha. De afvoer door het zaad bedraagt voor beide elementen ongeveer 25 kg per ha.

In karwij kan kaligebrek optreden. De symptomen kunnen reeds in de herfst bij jonge planten optreden en worden in het volgende voorjaar duidelijker. Eerst worden de bladpunten bruin, daarna krijgt het blad een bronsachtige kleur, waardoor een gele tint loopt. De verkleuring breidt zich over het gehele blad uit. Tenslotte verdroogt het blad en krijgt een zwartbruine tint. Ook de stengels zijn zeer donker van kleur. Door een voldoende kalivoorziening wordt het gebrek voorkomen. Een bemesting of bespuiting met kali-sulfaat kan de aantasting opheffen.

Onkruidbestrijding

Voor de bestrijding van onkruiden in karwij zijn betrekkelijk weinig chemische middelen toegelaten of mogelijk. Vooral bij een graangewas als dekvruucht kunnen problemen ontstaan. Over mechanische onkruidbestrijding in winter- en zomerkarwij en chemische onkruidbestrijding in zomerkarwij zijn geen proefveldgegevens beschikbaar. De onderliggende tekst hieromtrent is gebaseerd op inschatting en niet op praktijkervaring.

Mechanische onkruidbestrijding

Er zijn geen ervaringen bekend met mechanische onkruidbestrijding. Voor schoffelen moet de rijenafstand minimaal 25 cm zijn. Schoffelen in de dekvruucht met ondergezaaide karwij is alleen mogelijk als de karwij in de rij van de dekvruucht gezaaid is. Dit is niet aanbevelenswaardig. Omdat in granen de chemische onkruidbestrijding moeilijk is te combineren met inzaai van karwij, is het aanbevelenswaardig om voor inzaai van de karwij een eg- of schoffelbewerking uit te voeren. In de nazomer na de oogst van de dekvruucht met uitzondering van granen of in het voorjaar, lijkt schoffelen een goede optie. Een aanvulling met een chemische of mechanische behandeling in de rij (eggen of aanaardend schoffelen) is natuurlijk nodig. Volvelds eggen van al enigzins ontwikkelde karwij moet goed mogelijk zijn daar de plant een penwortel heeft. Ook bij zomerkarwij lijken goede mogelijkheden voor een mechanische onkruidbestrijding aanwezig.

Een groot nadeel van eggen kan zijn, dat door beschadigingen van de wortel invalspoorontstaan voor verbruiningsziekte (*Mycocentrospora acerina*). De kans hierop is groter bij vochtige omstandigheden, dus omstandigheden waaronder een mechanische onkruidbestrijding niet wordt uitgevoerd.

Daar komt bij dat de schimmel zich minder thuis voelt in losse droge grond. Een ander nadeel van eggen en aanaardend schoffelen kan zijn, dat planten geïnfecteerd worden door besmette grond die op het blad blijft liggen. Voorts kunnen potentiële infectiebronnen bovengebracht worden. Eggen in het voorjaar geeft minder kans op infectie dan eggen in het najaar.

Chemische onkruidbestrijding

In de dekvruucht

Bij bespuitingen in de dekvruucht dient men rekening te houden met de ondergezaaide karwij. Karwij verdraagt geen groeistoffen. Tussen het spuiten met verschillende bodemherbiciden (onder andere isoproturon, methabenzthiazuron/Tribunil) en het zaaien van karwij dient een ruime periode in acht genomen te worden om schade te voorkomen. Bij een graangewas als dekvruucht zijn de chemische bestrijdingsmogelijkheden zodoende zeer beperkt. Bij wintertarwe is het zeer belangrijk om al in de herfst een bodemherbicide te spuiten. Hiervoor kan gebruik worden gemaakt van methabenzthiazuron (Tribunil), isoproturon en diflufenican/isoproturon (Javelin). In zomergranen kan gespoten worden met een isoproturon-combinatie. Met het zaaien van de karwij moet daarna nog lang gewacht worden. Voor opkomst van de karwij kunnen contactherbiciden gespoten worden. Groeistoffen, eventueel in combinatie met dinoterb (Herbogil) kunnen alleen voor het zaaien van de karwij worden toegepast. Vanwege mogelijke persistentie in de bodem is dan een termijn van ongeveer twee weken tussen het spuiten en het zaaien van de karwij nodig. Deze methode komt niet goed overeen met de gewenste zaaitijd van karwij: maart tot april.

In erwten en veldbonen kan voordat de dek-

en ondervrucht zijn opgekomen, worden gespoten met 5 kg prometryn/propazin (Campagard) per ha. Daarbij is het beste effect te verwachten wanneer de grond vochtig en enigszins bezakt is. Een andere mogelijkheid is de toepassing van 0,75 - 1,25 kg monolinuron (Aresin) per ha. Bij al opgekomen jonge onkruiden mag hieraan 3 liter glufosinaat-ammonium (Finale) per ha worden toegevoegd. Dit laatste mag niet later worden toegepast dan drie dagen voor opkomst van de gewassen. Glufosinaat-ammonium/monolinuron (Ivorin Forte) kan in een dosering van 1,25 tot 1,75 liter per ha worden gespoten. Glufosinaat-ammonium kan in een dosering van 3 liter per ha tot enkele dagen voor opkomst worden gespoten. In veldbonen kan tot ruim voor opkomst gespoten worden met linuron in een dosering van 1 tot 1,5 kg per ha. De karwij kan vier tot zes weken na het spuiten ingezaaid worden. Dit geldt ook bij toepassing van linuron/monolinuron (Afarin) op erwten (1 tot 1,5 kg per ha) en veldbonen (1 tot 2 kg per ha). Een kortere periode kan gewaschade geven.

In vlas mag 0,6 - 0,75 kg linuron (50%) gebruikt worden tot uiterlijk drie dagen na het zaaien van het vlas. De karwij kan pas vier tot zes weken na het spuiten worden ingezaaid. In blauwmaanzaad en spinaziezaad kan direct na het zaaien van dek- en ondervrucht 6 tot 7,5 liter asulam (Asulox) per ha gespoten worden.

Natuurlijk is het ook mogelijk om voor de zaai of opkomst van dek- en ondervrucht een totaalherbicide (bijvoorbeeld: Finale, Gramoxone) toe te passen.

De in de diverse dekvruchten toegelaten grasbestrijdingsmiddelen (Focus, Focus Plus, Fusilade, Fervinal, Targa D, Targe Prestige, Puma Super) geven geen van alle schade aan ondergezaaide karwij. Met alle andere in de dekvrucht toegelaten bestrijdingsmiddelen is de kans op ernstige schade aan de ondergezaaide karwij groot tot zeer groot.

Na de oogst van de dekvrucht

Tijdens de groeiperiode voor de winter is het van belang dat het gewas niet al te veel con-

currentie van onkruiden ondervindt in verband met de diktegroei van de wortel.

Van eind augustus tot begin oktober kan men kleine zaadonkruiden te lijf gaan door toepassing van bodemherbiciden. Voor dit doel kunnen 5 kg prometryn/propazin (Campagard), 2 kg linuron/monolinuron (Afarin) of 2-3 kg monolinuron (Aresin) worden gespoten. Bij grotere onkruiden kan aan Campagard 5 liter minerale olie per ha worden toegevoegd.

In karwij zijn voor de bestrijding van grasachtigen alleen fluazifop-P-butyl (Fusilade) en sethoxydim (Fervinal) toegelaten. Er kan in de herfst en in het voorjaar worden gespoten. De dosering is afhankelijk van de te bestrijden grassen. Straatgras wordt niet bestreden.

In winterrust

Tijdens de winterrust kunnen eenjarige en overblijvende onkruiden worden bestreden met maximaal 3 liter glufosinaat-ammonium (onder andere Finale), 4 liter glufosinaat-ammonium/monolinuron (Ivorin Forte) of 2 kg linuron/monolinuron.

Duist, straatgras en muur kunnen bestreden worden met 10 - 15 kg profam (IPC), 4 - 5 liter chloorprofam of 7 liter carbeetamide (Legurame) eventueel + 1,5 liter chloorprofam. Carbeetamide kan tot begin van de hergroei toegepast worden.

In het voorjaar

Bij sterke vervuiling kan een mechanische onkruidbestrijding (schoffelen) nodig zijn voordat een bespuiting met een bodemherbicide wordt uitgevoerd.

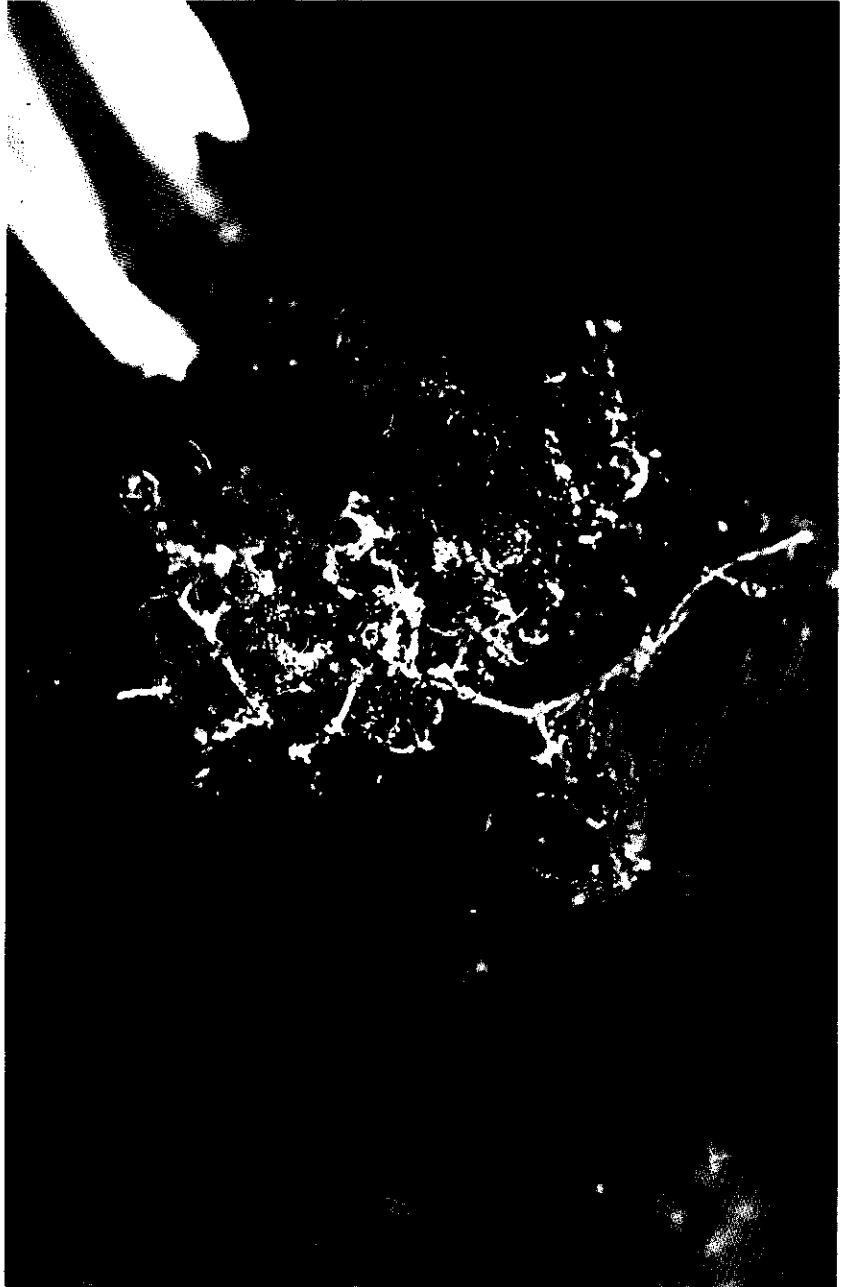
Vlak voor het uitlopen kan tegen eenjarigen gespoten worden met 5 kg prometryn/propazin (Campagard). Op grotere onkruiden kan 5 liter minerale olie worden toegevoegd. In een iets later stadium, kort na het uitlopen, tot een bladlengte van 15 cm kan 2 - 3 kg monolinuron gespoten worden. Voor een goed effect moet vroeg gespoten worden. Linuron/monolinuron kan gespoten worden tot een bladlengte van 10 cm in een dosering van 2 kg (minder dan 20 % slib) tot 3 kg (zwaardere grond).

Zomerkarwij

Uit het voorgaande kunnen voor zomerkarwij de volgende toepassingen afgeleid worden. Tegen eenjarige onkruiden kan voor opkomst gespoten worden met 5 kg prometryn/propazin en 0,75 - 1,25 kg monolinuron. Vier tot zes weken voor het zaaien kan gespoten worden met 1 - 2 kg linuron/monolinuron. Een

kortere periode kan gewasschade geven.

Natuurlijk is het ook mogelijk om een allesdoeder voor zaai of voor opkomst toe te passen. Voor de bestrijding van grasachtigen zijn alleen fluazifop-P-butyl (Fusilade) en sethoxydim (Fervinal) toegelaten. De dosering is afhankelijk van de te bestrijden grassen. Straatgras wordt niet bestreden.



Afb. 1.
Pluis van de wollige
karwijluis op de wor-
tels.

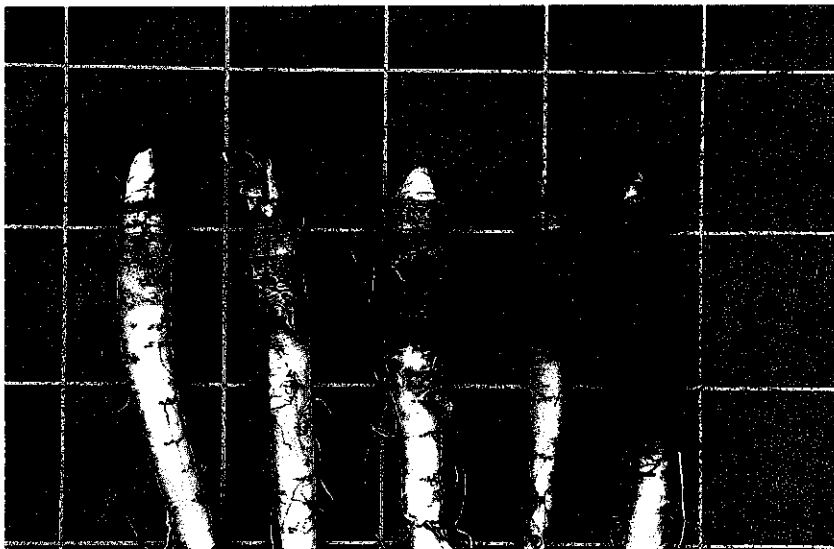


Afb. 4.
Karwijperceel in
volle bloei.



Afb. 5.
Bloemstengel
aangetast door
verbruining.

Afb. 6.
In verschillende
mate door verbrui-
ning aangetaste
wortels.



Afb. 7.
Karwijgewas dat
begint af te rijpen.





Afb. 8.
Oogstrijp gewas.



Afb. 9.
Rijp karwijzaad met
nog vastzittende
steeltjes.

Bestrijding van ziekten en plagen

Karwij telt betrekkelijk weinig dierlijke belagers: de rupsjes van het karwijmotje, de wollige karwijluis, de made van de wortelvlieg en soms wat bladluizen. Een belangrijke plantaardige parasiet is de schimmel *Sclerotinia sclerotiorum* of 'rattekeutelziekte'. Ook de verbruiningsziekte kan in het zich ontwikkelende karwijgewas grote schade aanrichten.

Rattekeutelziekte

Rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*) komt onder andere voor op veel tweezaadlobbige planten zoals koolzaad, erwten, stambonen, aardappelen, blauwmaanzaad, vlas, spinaziezaad en karwij. Uit in de bovenste bodemlaag aanwezige sclerotïen groeien onder vochtige omstandigheden platte tot bekervormige paddestoeltjes (zogenaamde apotheciën). Deze apotheciën vormen sporen, die via de lucht een gewas infecteren. De schimmel geeft dan een wit mycelium op de plant en/of groeit inwendig in de karwijstengels. Op deze plaatsen worden in de stengels nieuwe sclerotïen of rattekeutels gevormd. Door verrotting van het vaatweefsel gaat de stengel boven de aantasting dood en krijgt vaak een witte kleur. Als het zaad pas gevormd is, ontstaan door noodrijpheid zogenaamde witte of blinde zaden. Bij legering van het gewas en in het zwad kan de schimmel over het gewas verder groeien. Hierdoor kunnen pleksgewijs zeer zware aantastingen ontstaan. Een gewas dat van stam kan worden gedorst, is dus in het voordeel. De doorluchting is dan tot het dorsen beter. Tijdens het oogsten van de karwij kan een deel van de sclerotïen in het zaad terecht komen. Daarnaast vallen veel sclerotïen op en in de grond. Hier kunnen ze vele jaren overleven. Na een rustperiode gedurende de winter kunnen ze bij ondiepe ligging opnieuw apotheciën (paddestoeltjes) vormen. In een tweede zaadoogstjaar van karwij of bij een dekvrucht

die *Sclerotinia* vermeerdert, kunnen zware aantastingen ontstaan.

Proeven hebben aangetoond dat karwij op vochtige grond zwaarder door *Sclerotinia* wordt aangetast dan karwij op goed gedraineerde grond. Vooral natte jaren bevorderen in sterke mate de aantasting.

Bestrijding van *Sclerotinia* kan indirect worden bewerkstelligd door een ruime vruchtwisseling toe te passen. Stro van aangetaste gewassen moet na de oogst van het land worden verwijderd. Bij vochtige weersomstandigheden kan aan het begin en tijdens de volle bloei een bespuiting uitgevoerd worden met 1 liter iprodion (Rovral) of 1 liter of 1 kg vinchlozolin (Ronilan) + Citowett. Ook kan men aan het begin van de bloei een bespuiting uitvoeren met 0,5 kg carbendazim 80%. Zonodig kan dit na 14 dagen worden herhaald. Iprodion heeft een nevenwerking op verbruiningsziekte. Ook is het mogelijk om de vorming van apotheciën, en zodoende een infectie, te voorkomen door het strooien van kalkstikstof. Vanwege de fytoxische werking moet toepassing ongeveer twee weken voor de zaai of voor de hergroei na de winter rust plaatsvinden. De werkingsduur is ongeveer drie maanden. Er is een gift nodig van \pm 500 kg per ha waarin 100 kg N zit. Deze gift moet natuurlijk in mindering gebracht worden op de gangbare bemesting.

Verbruiningsziekte

Bij de verbruiningsziekte zijn twee verschillende schimmels te onderscheiden, te weten *Mycocentrospora acerina* en *Septoria carvi* (gewasbeschermingsgids 1993).

Mycocentrospora acerina

In 1991 is op het PAGV onderzoek gestart naar de verbruiningsziekte in karwij. De schimmel overleeft in de grond en op besmet zaai-

zaad. Tevens is een groot aantal andere plantensoorten vatbaar voor de schimmel. Met name de dekvrucht spinazie en in mindere mate erwten zijn vatbaar voor *M. acerina*.

Infectie van wortel en hypocotyl in een vroeg stadium kan leiden tot wegval van kiemplanten. Daarnaast kunnen geïnfecteerde planten een infectiebron vormen voor hun directe omgeving. Sporen worden vanaf de grond en vanaf ziek blad door opspattend water verspreid.

Infectie van de wortel in de herfst (zie afbeelding 6, pagina 21) kan leiden tot rot waardoor een plant volledig kan afsterven. In het oogstjaar kan infectie van stengels en schermen optreden. Op de stengels worden langgerekte bijna zwarte vlekken gevormd (zie afbeelding 5, pagina 20). Deze kunnen stengelomvattend zijn, waardoor de boven gelegen plantedelen afsterven en niet verder bijdragen aan de productie. Met name in een gelegerd gewas gaat de uitbreiding van de ziekte snel. De opbrengstderving kan dan meer dan 50% bedragen. Aangetaste schermen verkleuren bruin en verschrompelen. Verwarring met aantasting door de karwijmot is niet nodig, omdat de schermen niet worden ingesponnen.

Percelen waar in het verleden problemen met verbruiningsziekte opgetreden zijn, kunnen beter gemeden worden. In hoeverre de keuze van de dekvrucht een rol speelt, is nog onduidelijk.

Positieve ervaringen zijn opgedaan met beperking van de hoeveelheid zaaizaad (Evenhuis, 1994). Samen met een terughoudende N-gift in het voorjaar geeft dat een minder zwaar gewas. Hierdoor kan de kans op legering en de daaruit voortkomende problemen met verbruiningsziekte worden beperkt.

Septoria carvi

Septoria doet de blaadjes van jonge planten eerst geelachtig, later bruin kleuren en afsterven. Op de zieke blaadjes zijn met een loep dikwijls donkere puntjes (pyniden) waar te nemen, waarin de sporen van de schimmel worden gevormd. Ook op de stengel, de

bloeiwijze en het zaad komt de schimmel voor en vormt vruchtlichamen.

De mogelijkheden voor bestrijding van verbruiningsziekte zijn beperkt. Toepassing van iprodion tegen *Sclerotinia* heeft soms een gunstige nevenwerking tegen de verbruiningsziekte. De karwij gemengd zaaien met erwten, die behandeld zijn met carbendazim, geeft enige weken bescherming. Teeltkundig gezien is dit geen goede oplossing.

Karwijmot

De Karwijmot (*Depressaria daucella*) overwintert als volwassen insekt (mot) het liefst in de ruige schors van oude bomen. Bij gebrek hieraan doen ze dit in gebouwen onder dakpannen, scheuren in houtwerk, muren en dergelijke. Eind maart vliegen de grijsbruine vliedertjes uit en strijken voor het merendeel neer bij het eerste karwijveld waar de wind ze brengt. Vandaar dat percelen tussen boerderijen vaak worden aangetast, terwijl een karwijgewas dat even verderop gelegen is, niet is aangetast. Bij een lichte aantasting is het perceel vaak aan één of twee zijden slechts aan de rand aangetast. De motjes blijven aanvankelijk in de bladrozetten en onder de bladeren van de karwij zitten. Daarna zijn de weersomstandigheden in april bepalend voor de snelheid van de ei-afzetting: Zacht weer bevordert een snelle afzetting van de gehele eierenvoorraad; koud regenachtig weer gaat samen met een onregelmatige en langzame ei-afzetting. Hiermee hangt samen of later de rupsjes alle in korte tijd verschijnen of dat ze gedurende een langere periode tevoorschijn komen.

De eitjes, die in groepjes worden afgezet op de bovenzijde van de brede bladstelen van de rozetbladeren en later ook op de bloemstengels, komen in de periode van eind april tot half mei uit. De rupsjes vreten aanvankelijk gaten en holten in de stengel en komen later bij de bloemschermen terecht. Hierin vormen ze een spinsel, van waaruit de bloemknoppen, bloemen, jonge vruchten en bloemsteeltjes worden opgevreten. De rup-

sen verpoppen zich na vier vervellingen in de stengelholten of in het spinsel in de vruchtschermen. Het spinsel moet niet verward worden met een nest jonge spinnetjes. Na een maand (in juli) komen de motjes tevoorschijn. Deze motjes gaan dan weer op zoek naar geschikte overwinteringsplaatsen.

De natuurlijke vijanden van rups en pop zijn vogels en sluipwespen. Ook kan regenachtig koud weer de populatie van rupsen beperken.

Zodra in de schermen ongeveer drie spinsels per m² aan de rand van het perceel zijn waar te nemen, dient een bespuiting te worden uitgevoerd met 0,2 liter of kg deltamethrin (onder andere Decis) of 1,75 kg of 1 liter fosalon (Zolone-Flo). Beide middelen dienen 's avonds na de vlucht van de bijen te worden gespoten. Het met een spuitmachine door het gewas rijden, zou in dit ontwikkelingsstadium van de karwij te veel schade met zich meebrengen. Is de aantasting alleen aan de rand van het perceel waar te nemen, dan is een bespuiting met de rugspuit de beste en goedkoopste oplossing. Is er daarentegen reden om het gehele perceel te bespuiten, dan zal hulp van het spuitvliegtuig moeten worden ingeroepen. Deltamethrin is zeer giftig voor vissen. Het middel moet daarom zodanig toegepast worden dat het niet in het oppervlaktewater terecht kan komen. Meestal is éénmaal spuiten voldoende. Het middel heeft een nevenwerking op bladluizen.

Het komt voor dat de karwijmot eitjes afzet in opgeslagen karwijzaad. Bij langdurige bewaring kan dit tot problemen leiden. Voor export van karwij gelden zeer strenge normen. Het komt meermalen voor dat bij overschrijding van de norm een partij geweigerd wordt door het exportland. Bij bewaring in kisten of silo's kan een aantasting voorkomen worden door af te dekken met gaatjesfolie. Het voert in deze context te ver om de chemische mogelijkheden te behandelen.

Bladluizen

Vermoedelijk veroorzaken bladluizen die in de schermen aanwezig zijn aanzienlijke zuig-

schade. Vooral de zevenbladluis (*Cavariella aegopodii*) is weinig opvallend door de groene kleur en de geringe omvang. Voor de bestrijding zijn geen chemische middelen toegelaten.

Wollige karwijluis

De wollige karwijluis (*Pemphigus passeki*), heeft als winterwaardplant de Italiaanse- en zwarte populier. De luizen veroorzaken op de hoofdnerf van de jonge populierenbladeren een gal. In deze gallen ontwikkelen zich gevleugelde luizen, die vanaf half juni de gal verlaten om naar een zomerwaardplant te vliegen. Eerstejaars karwij is één van de zomerwaardplanten. Op het blad en de bladstelen worden larven afgezet die meteen naar de wortels lopen waar enkele generaties ongevleugelde luizen worden voortgebracht. Op de wortels van aangetaste planten vormen de luizen een wit, pluisachtige was, dat aan schimmelweefsel doet denken (zie afbeelding 1, pagina 19). Door deze was wordt de luis tegen een overmaat aan vocht beschermd. De luizen halen hun voedsel uit de wortels van de karwijplant, die zodoende belemmerd worden om een voldoende dikke penwortel te ontwikkelen. Door de aantasting kunnen de planten enigszins vergelen en soms afsterven. Vooral onder droge omstandigheden kan de schade ernstig zijn. Vanaf september tot laat in de herfst ontwikkelen de meeste exemplaren vleugels en vliegen terug naar de populieren. De larven van deze luizen ontwikkelen zich tot mannetjes en vrouwtjes. De vrouwtjes leggen na paring één eitje dat overwintert. Een klein gedeelte van de luizen blijft op de wortels van de karwijplant achter en overwintert hierop.

Voorals de karwij geteeld wordt in de omgeving van Italiaanse- of zwarte populieren kan een aantasting verwacht worden. Een overbemesting met een snelwerkende stikstofmeststof bevordert het herstel van een niet te zwaar aangetast gewas. In de praktijk komt het regelmatig voor dat een perceel wordt afgeschreven vanwege een zware aantasting.

Tabel 4. Aantal luizen per m² en opbrengst in kg per ha (9 % vocht).

| | Rusthoeve | Ebelsheerd | Rusthoeve | Ebelsheerd |
|----------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| <i>aantal luizen</i> | 1 sept. 1988 | 14 sept. 1988 | 22 aug. 1989 | 24 aug. 1989 |
| Kilval | 12 | 21 | 1 | 0 |
| onbehandeld | 163 | 311 | 10 | 142 |
| <i>opbrengst</i> | | | | |
| Kilval | 2480 | 2140 | 2210 | 1350 |
| onbehandeld | 2550 | 1800 | 2280 | 1350 |

In de jaren 1987 tot 1990 werden door het PAGV in samenwerking met de ROC's Ebelsheerd te Nieuw-Beerta (Groningen) en Rusthoeve te Colijnsplaat (Zeeland) bestrijdingsonderzoek uitgevoerd (Ester e.a., 1991, 1993). Omdat de luizen niet direct door een bestrijdingsmiddel geraakt kunnen worden, moet een middel door het gewas opgenomen worden en naar de wortel worden getransporteerd. Bespuiting kan natuurlijk pas uitgevoerd worden na de oogst van de dekvruucht in verband met residu. Gebleken is dat het middel vamidothion (Kilval) de luizen goed bestrijdt (tabel 4). Slechts in één van de vier proeven werd een positief effect op de opbrengst verkregen.

De bezetting met luizen was in deze proef de voorafgaande herfst zeer hoog. Het middel is recentelijk toegelaten voor deze toepassing in een dosering van maximaal 1,5 liter per ha. Volgens het onderzoek lijkt een lagere dosering mogelijk.

Wortel(mineer)vlieg

De wortelvlieg (*Psila rosae*) en de wortelmineervlieg (*Napomyza carotae*) zijn bij karwij

van minder betekenis dan bij wortelen. De larven/maden van de wortelvlieg maken vooral in de onderste gedeelten van een wortel gangen. De maden van de wortelmineervlieg maken in het bovenste gedeelte van een wortel oppervlakkige gangen. Voorzover bekend zijn geen van beide echt schadelijk voor een karwijgewas.

Muizen

Muizen kunnen in de herfst en winter maanden een schuilplaats zoeken in karwij. Pleksgewijs kan het gewas uitgedund worden. Bestrijding met behulp van torenvalken kan bevorderd worden door het plaatsen van nestkasten en uitkijkpalen. Daarnaast is chemische bestrijding mogelijk.

Slakken

Slakken kunnen jonge karwij (onder de dekvruucht) sterk uitdunnen. Omdat schade niet goed opvalt, is goede controle nodig. Bestrijding kan met slakkenkorrels worden uitgevoerd.

Oogst en bewaring

Bij de oogst van karwij spelen de volgende aspecten een rol: vastzadigheid, oogstmethode, oogsttijdstip en afstelling maaidorser. Karwij is een produkt dat vele jaren goed bewaard kan worden.

Oogstmethode

Loszadige karwijrassen moeten voor het dorsen in het zwad gemaaid worden. Het gemaaide gewas kan zo nog enige tijd drogen en narijpen. Bij hoge stoppels (15 à 20 cm) en een nauwe rijenafstand blijft het gemaaide gewas beter op de stoppel liggen. Het zwad zakt na een paar dagen iets in, waardoor de wind er minder vat op krijgt. Voor een snelle droging moet het zwad niet op de grond komen. Bij goede weersomstandigheden kan het gewas na één week geogst worden.

Het oogsten kan uitgevoerd worden door onderdoormaaieren of met behulp van een opraper. De opraper kan een 'pick-up' (pennenopraper) zijn, maar beter is een ouderwets 'matje' of opraapdoek. Deze voorkomt dat zaad al voor de machine op de grond valt. Van de opraper moet de omtreksnelheid zijn aangepast aan de rijsnelheid, zodat er niet aan het zwad getrokken wordt maar dat het als vanzelf en niet verstoord naar binnen gaat. Laag maaien en onderdoormaaieren geeft kans op meer rattekeutels (*Sclerotinia*) in het geogste produkt omdat in de onderste sten-

geldelen veel grote rattekeutels zitten.

In 1972 kwam het vastzadige ras Bleija op de Rassenlijst. Hiervoor werd een opbrengstvergelijking gemaakt tussen de loszadige rassen met het oogststelsel dorsen uit het zwad en vastzadige karwij (tot en met 1969 voorlopers van Bleija) uit het zwad en van stam gedorst. In de jaren zestig en begin zeventig werden door het PAW en PA (voorlopers PAGV) enige proeven en enkelvoudige vergelijkingen op praktijkpercelen aangelegd.

Bij hetzelfde oogststelsel werd met vastzadige karwij een ongeveer 30 % hogere opbrengst behaald dan met loszadige karwij (tabel 5). Bij van stam dorsen was het verschil kleiner. Vergelijking van de twee oogstsystemen bij vastzadige karwij heeft wisselende resultaten gegeven. Het oogststelsel zal bij vastzadige karwij waarschijnlijk niet veel invloed hebben op de opbrengst.

In enkele van de proeven en de praktijkpercelen werd het gehalte aan etherische olie bepaald. Bij het zelfde oogststelsel werd bij los- en vastzadige karwij geen verschil gevonden. Gemiddeld over 11 praktijkperceelvergelijkingen gaf loszadige karwij vanuit het zwad gedorst echter een hoger oliegehalte dan vastzadige karwij van stam gedorst: 4,2 ten opzichte van 3,5 %. Dit effect is waarschijnlijk voornamelijk door het latere oogsttijdstip veroorzaakt. Ook uit oogsttijdstippenonderzoek is dit effect gebleken.

Een voordeel van van stam dorsen van vast-

Tabel 5. Vergelijking van los- en vastzadige karwij bij twee oogstsystemen in proeven en op praktijkpercelen (enkelvoudige vergelijking per perceel), aantal proeven per vergelijking.

| | aantal | loszadig zwadmaaien | vastzadig zwadmaaien | vastzadig maaidorsen |
|----------|--------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| proef | 4 | 1410 | 1890 | |
| praktijk | 2 | 1080 | 1310 | |
| proef | 4 | 1660 | | 2030 |
| praktijk | 12 | 1560 | | 1640 |
| proef | 3 | | 2060 | 1910 |
| praktijk | 1 | | 1420 | 1530 |

zadige karwij is dat er dan minder vruchtsteeltjes in het geoogst produkt terecht komen. Bij toepassing als specerij zijn vruchtsteeltjes een belangrijk nadeel van vastzadige karwij.

Oogsttijdstip

Het vaststellen van het juiste zwadmaaitijdstip van karwij vereist wel enige ervaring. Bij te vroeg maaien (zie afbeelding 7, pagina 21) krimpen de nog groene zaden. Bovendien droogt het gewas moeilijker en kan bij ongunstig weer eerder schimmel optreden. Te laat maaien geeft zaadverlies. Een egaal gewas is maairijp als een enkel zaadje op de grond gevallen is en vrijwel geen groen zaad meer aanwezig is (zie afbeelding 8, pagina 22). Bij scherp drogend weer kan het beste 's ochtends vroeg of 's avonds gemaaid worden om zaaduitval te beperken. Bij goede weersomstandigheden kan het gewas na één week gedorst worden. Bij slechte weersomstandigheden duurt deze periode langer en kan er zaadverlies ontstaan, terwijl ook de kwaliteit achteruit loopt.

Het vaststellen van het juiste tijdstip van maaidorsen vraagt ook enig inzicht. Doorgaans is dit zo'n twee tot drie weken later dan dat van het zwadmaaien bij loszadige rassen. Het gewas is dan iets verder afgerijpt dan loszadige karwij. Voor het verkrijgen van een goede specerij-kwaliteit is het nodig, dat het zaad aan alle zaadschermen bruingekeurd is (doodrijp).

In onderzoek uitgevoerd in de dertiger jaren (Zijlstra, 1940) daalde het oliegehalte over een periode van 16 dagen van 5,1 naar 3,3 %. De hoogste olie- en carvonopbrengst werd verkregen door vier dagen eerder dan 'normaal' te maaien. De hoogste zaadopbrengst werd verkregen op het normale tijdstip. Door het PAGV werd recentelijk onderzoek uitgevoerd naar het effect van het maaidorstijdstip van winter- en zomerkarwij op het carvongehalte (van der Mheen, 1994). Bij winterkarwij gaf de vroegste oogst het hoogste gehalte. Bij zomerkarwij gaf later oogsten eerst een

stijging en vervolgens een daling te zien.

Afstelling dorsmachine

Bij het afstellen van de maaidorser komt het er op aan het gewas net goed uit te dorsen en het zaad vooral niet te beschadigen. Dit laatste kan verlies van etherische olie betekenen. De etherische olie is namelijk een vluchtige olie die is opgeslagen in striemen op de buitenkant van het zaad. Uit twee proeven is gebleken dat het toerental van de dorstrommel meer invloed heeft op het oliegehalte dan de trommelafstand (Wander, 1992). De trommelafstand moet ongeveer 1 cm zijn.

In 1993 werd het effect van de omtreksnelheid van de dorstrommel nader onderzocht. Verhoging van de snelheid van 14 naar 34 meter per seconde (450 naar 1100 toeren per minuut bij 60 cm diameter) gaf een daling van het olie- en carvongehalte van respectievelijk 0,3 en 0,2 % (Wander, 1994b). Het zaad werd met een hoog vochtgehalte gedorst. Bij een normaal vochtgehalte tijdens het oogsten zou het effect anders kunnen zijn. Bij een lage omtreksnelheid moet de rijsnelheid ook aangepast zijn.

Een lage omtreksnelheid van de dorstrommel bij vastzadige karwij geeft volgens een in 1974 door het PA uitgevoerde proef meer steeltjes in het geoogste produkt.

Drogen, schonen en bewaren

Na het dorsen dient het zaad, om broei en kwaliteitsverlies te voorkomen, te worden gedroogd tot een vochtgehalte van ongeveer 12 %. Het drogen kan worden uitgevoerd met (droge) buitenlucht of met iets (tot 30 °C) opgewarmde lucht.

Behalve droging is meestal ook schoning van het zaad noodzakelijk. Hierbij wordt het zaad zoveel mogelijk gezuiverd van stengeldeel-tjes, vruchtsteeltjes (de zogenaamde angel-tjes), sclerotiën van rattekeutelziekte en andere verontreinigingen.

Bewaring van karwijzaad gedurende enkele jaren is goed mogelijk, mits het vochtgehalte

12 % of lager is. De partij moet vrij gehouden worden van muizen. Het komt nogal eens voor dat karwijzaad wordt verontreinigd met 'muizenvuil'. Bij bestemming voor menselijke

consumptie is dit beslist ontoelaatbaar. Bij langdurige bewaring kan de karwijmot problemen geven. Voor meer informatie: zie hoofdstuk 'Ziekten en plagen'.

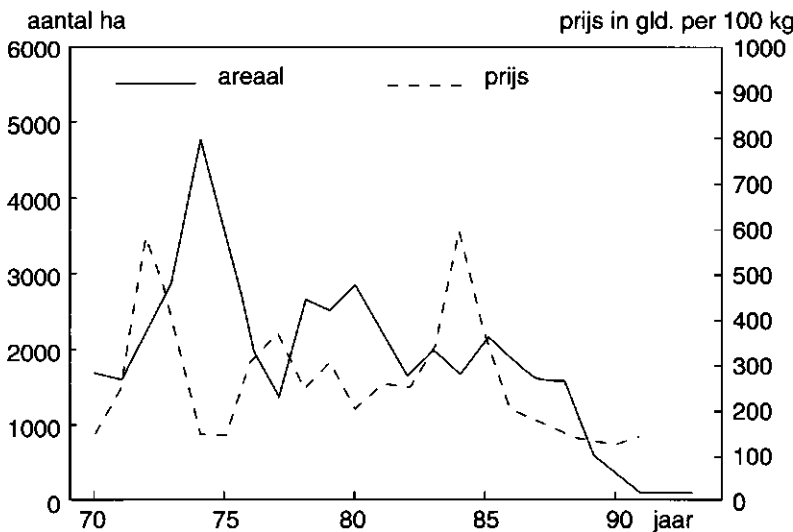
Economie

In tabel 6 is een saldoberekening voor karwij weergegeven. Deze saldoberekening geeft slechts een algemeen beeld van de rendabiliteit. Het is noodzakelijk om bij gebruik steeds de individuele bedrijfsomstandigheden in acht te nemen.

Voor de traditionele afzet is karwij een speculatief gewas. De marktprijs van karwijzaad is sterk afhankelijk van het wisselende aanbod vanuit vooral de Oost-Europese landen en de exportmogelijkheden. Het binnenlandse verbruik is klein. In de saldoberekening (tabel 6) is de prijs gesteld op f 2,40. Dit is de gemiddelde prijs inclusief b.t.w. sinds 1980 (LEI). Zoals figuur 2 aantoont, fluctueert de prijs echter zeer sterk. Prijs en areaal zijn onderhevig aan de zogenaamde varkenscyclus. In de praktijk komt het erop neer dat bij een lage marktprijs veel karwij door de telers wordt opgeslagen totdat de prijs weer gunstiger is. Hierdoor ontstaat natuurlijk wel een hoog renteverlies. In de saldoberekening is met deze gang van zaken geen rekening gehouden.

Voor de nieuwe carvon-afzetmarkt is de prijs nog zeer moeilijk in te schatten. De prijs wordt beïnvloed door nieuwe vraag, nieuw aanbod, huidige wereldmarkt carvon en limoneen, destillatiekosten, formuleringskosten en synthetische productie. De telersprijs komt vermoedelijk op minimaal f 20,00 per kg carvon en maximaal op een niveau van f 70,00. Bij deze prijzen komt het saldo voor winterkarwij op f 753,- respectievelijk f 2373,- en voor zomerkarwij op f 892 respectievelijk f 1874,-. Daarnaast worden de saldo's ook beïnvloed door het opbrengstniveau en het carvongehalte.

Bij teelt van karwij voor carvonproductie kan gebruik worden gemaakt van de non-foodregeling voor teelt op braakpercelen. Inclusief deze hectare-toeslag zijn de saldi laag. Bij verplichte braak zal een afweging gemaakt moeten worden tussen een laag saldo bij carvonproductie en de kosten die braak met zich meebrengt.



Figuur 2. Ontwikkeling van areaal en prijs sinds 1970 (Bron: LEI en CBS).

Tabel 6. Saldoberekening per ha karwij.

| | winterkarwij specerij | | | winterkarwij carvon | | | zomerkarwij carvon | | |
|--|--------------------------|-------|--------|------------------------|-------|-----------|-----------------------|-------|-----------|
| | hoev. | prijs | bedrag | hoev. | prijs | bedrag | hoev. | prijs | bedrag |
| opbrengsten | | | | | | | | | |
| zaad | 1500 | 2,40 | 3600 | | | | | | |
| carvon | | | | 33 | 20-70 | 660-2310 | 20 | 20-70 | 400-1400 |
| bijproduct | | | P.M. | | | P.M. | | | P.M. |
| ha-toeslag braak (kleigrond) | | | | | | 1075 | | | 1075 |
| BRUTO-OPBRENGST (A) | | | 3600 | | | 1735-3385 | | | 1475-2475 |
| toegerekende kosten | | | | | | | | | |
| zaaizaad | 5 | 13 | 65 | 5 | 13 | 65 | 5 | 13 | 65 |
| meststoffen: | | | | | | | | | |
| N ¹ | 60+100 | 1,07 | 171 | 60+100 | 1,07 | 171 | 80 | 1,07 | 86 |
| P ₂ O ₅ | 95 | 0,86 | 82 | 95 | 0,86 | 82 | 65 | 0,86 | 56 |
| K ₂ O | 80 | 0,56 | 45 | 80 | 0,56 | 45 | 55 | 0,56 | 31 |
| gewasbeschermings- middelen: | | | | | | | | | |
| onkruiden: | | | | | | | | | |
| prometryn/propazin | 5 | 28 | 140 | 5 | 28 | 140 | 5 | 28 | 140 |
| linuron/raapoliëron | 2,5 | 54 | 135 | 2,5 | 54 | 135 | | | |
| ziekten en plagen: | | | | | | | | | |
| vamidothion | 1,5 | 55 | 83 | 1,5 | 55 | 83 | | | |
| iprodion | 1 | 104 | 104 | 1 | 104 | 104 | 1 | 104 | 104 |
| deltamethrin | 0,2 | 150 | 30 | 0,2 | 150 | 30 | 0,2 | 150 | 30 |
| overige produkt- gebonden kosten: | | | | | | | | | |
| verzekering | 3600 | 1,70% | 61 | 660 | 1,70% | 11-39 | 400 | 1,70% | 7-24 |
| rente | 613 | 8% | 49 | 572 | 8% | 46-48 | 239 | 8% | 19-20 |
| keur./cert./heff. ² | | 86 | P.M. | | 86 | P.M. | | 86 | P.M. |
| drogen/schonen | 14 | 5 | 70 | 14 | 5 | 70 | 9 | 5 | 45 |
| TOT.TOEG.KOSTEN (B) | | | 1035 | | | 982-1012 | | | 583-601 |
| SALDO PER HA E.M. (A-B) | | | 2565 | | | 753-2373 | | | 892-1874 |
| Indien in loon- werk uitgevoerd | aantal | prijs | bedrag | aantal | prijs | bedrag | aantal | prijs | bedrag |
| zaaien | 1 | | | 1 | | | 1 | | |
| kunstmest strooien | 3 | 45 | 135 | 3 | 45 | 135 | 2 | 45 | 90 |
| spuiten | 4 | 41 | 164 | 4 | 41 | 164 | 2 | 41 | 82 |
| zwadmaaien ³ | 1 | 240 | 240 | | | | | | |
| zwad-/maaidorsen ³ | 1 | 429 | 429 | 1 | 450 | 450 | 1 | 450 | 450 |
| stoppelploegen | 1 | 110 | 110 | 1 | 110 | 110 | 1 | 110 | 110 |
| cultivateren | 1 | 75 | 75 | 1 | 75 | 75 | 1 | 75 | 75 |

¹ Herfstgift (na erwten 40, na tarwe 80) + voorjaarsgift.

² Bij teelt van zaaizaad.

³ Zwadmaaien en zwaddorsen bij een loszadig ras, maaidorsen bij een vastzadig ras.

Literatuur

- Anonymus. Handleiding 1993 gewasbescherming in de akkerbouw, DLV (1992).
- Anonymus. Gewasbeschermingsgids 1993, IKC-AT en PD (1993).
- Anonymus. 69e beschrijvende rassenlijst voor landbouwgewassen 1994, CPRO-DLO (1993).
- Anonymus. Kwantitatieve informatie 1993 - 1994, PAGV en IKC-agv (1993).
- Bernelot-Moens, H.L. Karwijzaad; proefveldverslagen 1960 t/m 1967. Proefstation voor de akker- en weidebouw (1968), 34 p.
- Bernelot-Moens, H.L., J. Kuizenga en G. Liefstingh. Teelt van karwij. Publikatie nr. 8, Proefstation voor de akkerbouw, Lelystad (1973), 36 p.
- Bouwmeester, H.J. Produktie van etherische karwij-olie, een literatuuronderzoek. CABO-DLO, verslag 150 (1991), 42 p.
- Ester, A., S. Vreeke, H.W.G. Floot en J.G.N. Wander. Bestrijding van de wollige karwijluis (*Pemphigus passeki*) in karwij. Jaarboek 1990/1991, PAGV-publikatie nr. 58, p. 82-88.
- Ester, A., S. Vreeke, H.W.G. Floot en J.G.N. Wander. Control of caraway root aphid in caraway. Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent, 58/2b (1993), p. 653-659.
- Evenhuis, A. Invloed van de standdichtheid op verbruining in zomerkarwij. Proefveldverslag 1993 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland, SPNA (1994), p. 107-109.
- Floot, H.W.G. Invloed van stikstofhoeveelheden en stikstofdeling op de opbrengst en kwaliteit van karwij. Jaarboek 1989/1990, PAGV-publikatie nr. 54, p. 84-87.
- Hornok, L. en Gy. Csaki. Effects of stand density on caraway (*Carum carvi* L.), (English summary). Herba Hungarica, Tom. 21, No 2-3 (1982), p. 59-65.
- Loman, E. De invloed van gewasopbouw en omgevingsfactoren op de produktie en kwaliteit van karwijzaad. Afstudeerscriptie LUW (1992), 60 p.
- Malcorps, K.F. De teelt van karwij. Actualiteiten 33, CAT Goes (1985), p. 32-40.
- Mheen, H.J. Dill beats caraway as producer of carvone. Prophyta 3 (1993), p. 42-44.
- Vreeke S. Dekvruchtenonderzoek bij karwij. Jaarboek 1988/1989, PAGV-publikatie nr. 49, p. 124-126.
- Wander, J. Invloed van de dekvrucht op de ontwikkeling van karwij. Proefveldverslag 1993 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. SPNA (1994a), p. 110-112.
- Wander, J. en M. de Rooy. Invloed omtrek-snelheid dorstrommel en rijpheid op dorsbeschadiging karwij. Proefveldverslag 1993 voor de klei-akkerbouw in Groningen en Friesland. SPNA (1994b), p. 113-114.
- Weglarz Z. Effect of agricultural agents on the transition of *Carum carvi* L. from vegetative to generative phase; part I. Effect of seedling rootstocks size on the value of caraway seedlings (Pools met Engelse samenvatting). Herba Polonica, Tom. 28, Nr. 3-4 (1982), p. 171-177.
- Zijlstra K. Het verband tusschen zichttijd en opbrengst van karwij. Verslag over de jaren 1935 t/m 1939, Vereeniging tot exploitatie van proefboerderijen in de klei- en zavelstreken van de provincie Groningen (1940), p. 137-141.

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verslagen

| | | |
|---|---|------|
| 16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 | f | 10,- |
| 18. Rendabiliteit van continue teelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten op het proefveld PAGV1 (1978 t/m 1982) Ing. H. Preuter, maart 1984 | f | 10,- |
| 19. Biologie en ecologie van kleefkruid (Galium aparine). Ir. W.G.M. van den Brand, april 1984 | f | 10,- |
| 20. Pootafstanden en gebruik van Alar en Rovral bij de teelt van Alpha-pootgoed. Ing. J. Alblas en B. v.d. Spek, januari 1984 | f | 10,- |
| 21. Epipré 1984 - instructieboekje. Ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, maart 1984 | f | 10,- |
| 22. Resultaten van diep losmaken van zavelgronden in zuidwest-Nederland; 1978-1982. Ing. J. Alblas, april 1984 | f | 10,- |
| 23. Resultaten kalibouwplanproeven op zeelei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 | f | 10,- |
| 24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 | f | 10,- |
| 25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A.J. Hellings, oktober 1984 | f | 10,- |
| 26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 | f | 10,- |
| 27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J.A. Schoneveld, november 1984 | f | 10,- |
| 28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 | f | 10,- |
| 30. De invloed van grote giften runderdrijmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 | f | 10,- |
| 31. De invloed van grote giften runderdrijmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snij-maïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 | f | 10,- |
| 32. De invloed van grote giften runderdrijmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J.J. Schröder, maart 1985 ... | f | 10,- |
| 33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 | f | 10,- |
| 35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W.G.M. van den Brand, maart 1985 | f | 10,- |
| 36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 | f | 10,- |
| 37. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van snijmaïs. Ir. C.L.M. de Visser, ir. H.F.M. Aarts, april 1985 | f | 10,- |
| 38. Zuiveringsslib in de akkerbouw; Ir. S. de Haan en ing. J. Lubbers (IB), Ing. A. de Jong (PAGV), maart 1985 | f | 10,- |
| 39. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van Engels en Italiaans raaigras, veld-beemdgras en roodzwenkgras. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 | f | 20,- |
| 40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1985 | f | 10,- |
| 42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985 | f | 10,- |
| 43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 | f | 10,- |
| 44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C.L.M. de Visser, augustus 1985 | f | 20,- |
| 45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 | f | 10,- |
| 46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C.L.M. de Visser, september 1985 | f | 10,- |
| 47. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album). Ir. W.G.M. van den Brand, december 1985 | f | 10,- |

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

| | | |
|---|---|------|
| 48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H.P. Versluis, december 1985 | f | 10,- |
| 49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J.G.H. Stassen, december 1985 | f | 10,- |
| 50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 | f | 10,- |
| 51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N.J. Snoek, juli 1986 | f | 10,- |
| 52. Biologie en ecologie van hanepoot (<i>Echinochloa crus-galli</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, juli 1986 | f | 10,- |
| 53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W.G.M. van den Brand, oktober 1986.... | f | 10,- |
| 54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 | f | 10,- |
| 56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W.J.M. Meijer, oktober 1986 | f | 10,- |
| 57. Benutting afvalwarmte bij volleggrondsteelten. Ing. J.A. Schoneveld, november 1986 | f | 10,- |
| 59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986 | f | 10,- |
| 60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986 | f | 10,- |
| 63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproductie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987..... | f | 10,- |
| 66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder, mei 1987 | f | 10,- |
| 69. Biologie en ecologie van vogelmuur (<i>Stellaria media</i>). Ir. W.G.M. van den Brand, september 1987 | f | 10,- |
| 70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (<i>Meloidogyne hapla</i>). Ing. A.A.W. Zondervan, november 1987 | f | 10,- |
| 71. Het EIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EIPRE, december 1987 | f | 10,- |
| 72. Teelttechnische en economische aspecten bij de teelt van kleine witte kool. Ing. C. van Wijk, ir. C. Kramer, ing. G. Schroën en ir. R. Booij, januari 1988 | f | 10,- |
| 73. Het optimale oogsttijdstip van snijmaïs. Ing. H.M.G. van der Werf, april 1988 | f | 10,- |
| 74. Ontwikkelen van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C.L.M. de Visser e.a., mei 1988 | f | 10,- |
| 75. Bedrijfseconomische aspecten van de grondontsmetting in rotaties met consumptieaardappelen, suikerbieten en wintertarwe op het proefveld te Westmaas (1981 t/m 1986). Ing. H. Preuter, mei 1988 | f | 10,- |
| 78. Bijzaaien en overzaaien van snijmaïs. H.M.G. van der Werf en H. Hoek, december 1988 . | f | 10,- |
| 80. Economische aspecten van de plantdichtheid bij witlof. Ir. C.F.G. Kramer, februari 1989 | f | 10,- |
| 81. Stikstofbemesting van ijssla. Dr. ir. J.H.G. Slangen (LU), ir. H.H.H. Titulaer (PAGV), ir. H. Niers (IB) en dr. ir. J. van der Boon (IB), februari 1989 | f | 10,- |
| 84. Oppervlakkige grondbewerking in het gewas maïs. H.M.G. van der Werf (PAGV), J.J. Klooster (IMAG) en D.A. van der Schans (PAGV), mei 1989 | f | 10,- |
| 85. Toedienen van drijfmest in maïs (vervolgonderzoek 1985-1987). Ir. J. Schröder (PAGV) en ir. L.C.N. de la Lande Cremer (IB), mei 1989 | f | 10,- |
| 86. Teelt van fabrieksaardappelen op bedden ten opzichte van op ruggen. Ing. J.K. Ridder, juli 1989 | f | 10,- |
| 91. Overzaaien van suikerbieten. Dr. ir. A.L. Smit, oktober 1989 | f | 10,- |
| 92. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in de Veenkoloniën. Drs. S. Cupers, oktober 1989..... | f | 10,- |
| 93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A.G.M. Ebskamp, K. Scholte, oktober 1989.. | f | 10,- |
| 94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemgras. Ir. G.H. Horeman, november 1989 | f | 10,- |
| 95. Stikstofbemesting van peen. J.H.G. Slangen, H.H.H. Titulaer, H. Niers en J. van der Boon, januari 1990 | f | 10,- |
| 96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990 . | f | 10,- |
| 97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990..... | f | 10,- |

| | | |
|--|---|------|
| 98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990..... | f | 10,- |
| 99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990..... | f | 10,- |
| 100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Ir. A.L. Smit, mei 1990..... | f | 10,- |
| 101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990..... | f | 10,- |
| 102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990..... | f | 10,- |
| 103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus y ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990..... | f | 10,- |
| 104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990..... | f | 10,- |
| 105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990..... | f | 10,- |
| 106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990..... | f | 10,- |
| 107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, juli 1990..... | f | 10,- |
| 108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs, Ir. J. Schröder, juli 1990..... | f | 10,- |
| 109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990..... | f | 10,- |
| 110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegrondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990..... | f | 10,- |
| 111. Teelt van bakwaardige tarwe in Nederland. Dr. ir. A. Darwinkel, december 1990..... | f | 10,- |
| 112. Schietgevoeligheid van knolselderij. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, december 1990..... | f | 10,- |
| 113. Populatie-ontwikkeling van het bietecysteaaltje en de optredende schade bij continue teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990..... | f | 10,- |
| 114. Onderzoek naar het effect van systemische nematiciden bij koolgewassen. C. de Moel, december 1990..... | f | 10,- |
| 115. Rhizomanie-onderzoek 1987-1989. Ir. Y. Hofmeester, december 1990..... | f | 10,- |
| 116. Bladrandkeverbestrijding door middel van zaadcoating bij veldbonen. A. Ester, december 1990..... | f | 10,- |
| 117. Gewasdag mais, december 1990..... | f | 10,- |
| 118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990..... | f | 10,- |
| 119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G. Horeman, december 1990..... | f | 10,- |
| 120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 1991..... | f | 10,- |
| 121. Opbrengstvariabiliteit bij erwten en velbonen. Ing. D.A. van der Schans en ir. W. van den Berg, april 1991..... | f | 10,- |
| 122. De bepaling van de opbrengst van een perceel snijmaïs bij de oogst. Ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W. van den Berg en ing. A.J. Muller, april 1991..... | f | 10,- |
| 123. Optimalisering toedieningstechniek dierlijke mest. Ing. G.J. van Dongen, ing. D.T. Baumann en ing. L.M. Lumkes, april 1991..... | f | 10,- |
| 124. Beïnvloeding van het drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C.L.M. de Visser, april 1991..... | f | 10,- |
| 125. Onderzoek naar groeistofschade bij willof (Cichorium intybus L. var. foliosum) in de seizoenen 1986/1987 t/m 1988/1989. Ir. G. van Kruistum en ing. C. van der Wel, mei 1991..... | f | 10,- |
| 126. Teeltonderzoek tennisbloem in Nederland. Ing. J.G.N. Wander, ing. H.P. Versluis en ir. P.M. Spoorenberg, mei 1991..... | f | 10,- |
| 127. Rendabiliteit van een verminderde bodembelasting. Bedrijfseconomische evaluatie van een lagedruk-berijdingssysteem. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991..... | f | 10,- |
| 128. Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, september 1991..... | f | 10,- |
| 129. Bepaling van de informatiebehoefte van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke..... | f | 10,- |

| | | |
|--|---|------|
| 130. Landbouwtechnische-, economische-, bedrijfskundige- en milieu-aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991 | f | 10,- |
| 131. Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991 | f | 10,- |
| 132. Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991 | f | 10,- |
| 133. Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991 | f | 10,- |
| 134. Het verloop van wegroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991 | f | 10,- |
| 135. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991 | f | 10,- |
| 136. Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991 | f | 10,- |
| 137. Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991 | f | 10,- |
| 138. Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992 | f | 10,- |
| 139. De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992 | f | 10,- |
| 140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992 | f | 10,- |
| 141. Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, april 1992 | f | 10,- |
| 142. Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeiemodel. Ir. C.L.M. de Visser, oktober 1992 | f | 25,- |
| 143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992 | f | 10,- |
| 144. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkebouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, Ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, oktober 1992 . | f | 10,- |
| 145. Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992 | f | 10,- |
| 146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992 | f | 10,- |
| 147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool, A. Ester en C.P. de Moel, november 1992 | f | 10,- |
| 148. Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmaïs Ir. J. Schröder, L. ten Holte, Ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992 | f | 10,- |
| 149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992 | f | 10,- |
| 150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 | f | 10,- |
| 151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992 | f | 10,- |
| 152. Informatiemodel *gewasgroei en -ontwikkeling*. Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993 | f | 15,- |
| 153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993 | f | 15,- |
| 154. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993.. | f | 15,- |
| 155. Productie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993 | f | 15,- |
| 156. Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993 | f | 15,- |
| 157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993 | f | 15,- |

| | |
|--|--------|
| 158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 | f 15,- |
| 159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. ir. C.L.M. de Visser, september 1993 | f 25,- |
| 160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. ir. L.W. Ebbers, november 1993..... | f 15,- |
| 161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993..... | f 15,- |
| 162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993..... | f 20,- |
| 163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 | f 15,- |
| 164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993..... | f 15,- |
| 165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijestrijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994..... | f 15,- |
| 166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994 | f 15,- |

Publikaties

| | |
|---|--------|
| 30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J.J. Schröder, september 1985 | f 10,- |
| 36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987 | f 10,- |
| 42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen. Ir. C.D. van Loon en J.F.Houwing januari 1989 | f 20,- |
| 44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. T.G.F.M. Aerts en ir. W.A.M. Kromwijk, maart 1989.. | f 20,- |
| 47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond, augustus 1989..... | f 35,- |
| 50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands..... | f 15,- |
| 59. Bedrijfs hygiëne in de praktijk, november 1991..... | f 15,- |
| 60. Werkplan 1992, februari 1992..... | f 10,- |
| 61. Jaarverslag 1991, april 1992..... | f 15,- |
| 62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest. Ir. A.G. Elema en dr. ir. P.C. Scheepens, augustus 1992..... | f 15,- |
| 63. Kwantitatieve informatie 1992-1993, oktober 1992 | f 30,- |
| 64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992..... | f 45,- |
| 65. Werkplan 1993, februari 1993..... | f 15,- |
| 66. Jaarverslag 1992, april 1993..... | f 15,- |
| 67. 28 jaar De Schreef, ing. O. Hoekstra en ir. J.G. Lamers, april 1993..... | f 40,- |
| 68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993..... | f 20,- |
| 69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993..... | f 30,- |
| 70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993..... | f 30,- |
| 70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993..... | f 20,- |

Themaboekjes

| | |
|--|--------|
| 4. Snijmaïs; maart 1984 | f 10,- |
| 5. Zomergerst; november 1985 | f 10,- |
| 6. Kwaliteitszorg bij de teelt van witlof; december 1985 | f 10,- |
| 7. Organische stof in de akkerbouw, februari 1986 | f 10,- |
| 8. Geïntegreerde bedrijfssystemen, 17 november 1988..... | f 15,- |
| 9. Vruchtwisseling, november 1989 | f 15,- |
| 10. Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990..... | f 15,- |
| 11. Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990..... | f 15,- |

| | |
|--|--------|
| 12. Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991 | f 15,- |
| 13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 | f 15,- |
| 14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992..... | f 25,- |
| 15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993..... | f 25,- |
| 16. Aardappelen, december 1993..... | f 25,- |
| 17. Agrificatie en 'nieuwe' gewassen voor de akkerbouw..... | f 35,- |

OBS-uitgaven

| | |
|--|--------|
| 1. Verslag over 1980 (mei 1983)..... | f 25,- |
| 2. Verslag over 1981 (december 1983) | f 25,- |
| 3. Verslag over 1982 (mei 1984) | f 25,- |
| 4. Verslag over 1983 (augustus 1985) | f 20,- |
| 5. Verslag over 1984 (augustus 1986) | f 20,- |
| 6. Verslag over 1985 (mei 1988)..... | f 20,- |
| 7. Verslag over 1986 (april 1991)..... | f 15,- |
| 8. Verslag over 1987 (december 1991)..... | f 15,- |
| 9. Verslag over 1988 (februari 1992)..... | f 15,- |
| 10. Verslag over 1989 (juni 1993)..... | |

Teelthandleidingen

| | |
|--|---------|
| 12. Witlof, teelt van de wortel en productie van het lof, augustus 1989 | f 20,- |
| 13. Voederbieten, april 1983 | f 10,- |
| 15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-"), maart 1985..... | f 12,50 |
| 17. Sluitkool, mei 1985 | f 10,- |
| 19. Sla, oktober 1985..... | f 10,- |
| 21. Suikerbieten, december 1986 | f 15,- |
| 22. Andijvie, augustus 1987 | f 10,- |
| 23. Wintertarwe, september 1987 | f 15,- |
| 24. Kroten, juli 1988 | f 15,- |
| 25. Luzerne, september 1988 | f 15,- |
| 26. Graszaad, oktober 1988..... | f 15,- |
| 27. Starnslabonen, november 1988 | f 15,- |
| 28. Teelt van droge erwten, maart 1989 | f 15,- |
| 29. Teelt van augurken, november 1990..... | f 15,- |
| 30. Teelt van knolselderij, november 1990..... | f 15,- |
| 31. Teelt van spruitkool, november 1990 | f 15,- |
| 32. Teelt van rabarber, februari 1991..... | f 15,- |
| 33. Teelt van tuinbonen, maart 1991..... | f 15,- |
| 34. Teelt van vlas, april 1991 | f 15,- |
| 35. Teelt van triticale, april 1991 | f 10,- |
| 36. Teelt van peen, juni 1991 | f 20,- |
| 37. Teelt van schorseneren, oktober 1991..... | f 15,- |
| 38. Teelt van spinazie, november 1991 | f 15,- |
| 39. Teelt van plantuien, november 1991 | f 15,- |
| 40. Teelt van radicchio, november 1991 | f 10,- |
| 41. Teelt van winterrogge, december 1991..... | f 10,- |
| 42. Teelt van witte asperge, december 1991 | f 15,- |
| 43. Teelt van boerenkool, maart 1992..... | f 15,- |
| 44. Teelt van rammernas, april 1992..... | f 15,- |
| 45. Teelt van zomergerst, juni 1992..... | f 20,- |
| 46. Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992..... | f 10,- |
| 47. Teelt van groene asperge, december 1992 | f 15,- |
| 48. Teelt van doperwten, december 1992..... | f 15,- |
| 49. Teelt van thijm, februari 1993..... | f 10,- |

| | |
|--|--------|
| 50. Teelt van Digitalis Lanata, februari 1993..... | f 10,- |
| 51. Teelt van bloemkool, april 1993..... | f 35,- |
| 52. Teelt van zaaiuien, juni 1993..... | f 30,- |
| 53. Teelt van suikermaïs, juli 1993..... | f 25,- |
| 54. Teelt van broccoli, juli 1993..... | f 30,- |
| 55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993..... | f 25,- |
| 56. Teelt van prei, oktober 1993..... | f 30,- |
| 57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993..... | f 30,- |
| 58. Teelt van maïs, december 1993..... | f 25,- |
| 59. Teelt van dille, januari 1994..... | f 15,- |
| 60. Teelt van karwij, januari 1994..... | f 15,- |

Korte teeltbeschrijvingen

| | |
|---|--------|
| 1. Teunisbloemen, maart 1986..... | f 5,- |
| 3. Paksoi en amsoi, augustus 1986..... | f 5,- |
| 4. Bosui, december 1986..... | f 5,- |
| 7. Courgette en pompoen, december 1988..... | f 5,- |
| 8. Chinese kool, november 1989..... | f 10,- |

Niet opgenomen in een reeks

| | |
|---|--------|
| - Bouwboek (inhoud + ringband; voor het bijhouden van uiteenlopende bedrijfsadministratie), januari 1988..... | f 35,- |
| - Phoma bij aardappelen. Ing. A. Schepers en ir. C.D. van Loon, maart 1988..... | f 5,- |

losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgiro-rekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen.

PAGV-jaarabonnementen

U kunt kiezen uit de volgende abonnementen:

- **akkerbouw-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte akkerbouw- en algemene informatie
- **akkerbouw-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. akkerbouw
- **vollegrondsgroente-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte vollegrondsgroente- en algemene informatie
- **vollegrondsgroente-totaal:**
bevat naast de op de praktijk gerichte informatie ook gedetailleerde onderzoekinformatie m.b.t. de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-praktijk:**
bevat op de praktijk gerichte informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-verslagen:**
bevat indirect wel praktijkgerichte informatie, maar bestaat in principe uit gedetailleerd onderzoek-informatie, zowel voor de akkerbouw als voor de vollegrondsgroenteteelt
- **totaal-PAGV:**
bevat alle PAGV-uitgaven.

Onderstaand schema laat zien welke PAGV-uitgaven u ontvangt bij een bepaald pakket-abonnement:

| PAGV-uitgaven | akkerbouw-praktijk | akkerbouw-totaal | vollegrondgr.-praktijk | vollegrondsgr.-totaal | totaal-praktijk | totaal-verslagen | totaal-PAGV |
|-------------------------------------|--------------------|------------------|------------------------|-----------------------|-----------------|------------------|-------------|
| Werkplan | x | x | x | x | x | x | x |
| Jaarverslag | x | x | x | x | x | x | x |
| Jaarboek | x | x | x | x | x | | x |
| Kwantitatieve Informatie | x | x | x | x | x | | x |
| publicaties akkerbouw | x | x | | | x | | x |
| publicaties vollegrondsgroenteteelt | | | x | x | x | | x |
| publicaties algemeen | x | x | x | x | x | | x |
| teelthandleidingen akkerbouw | x | x | | | x | | x |
| teelthandl. vollegrondsgroenteteelt | | | x | x | x | | x |
| verslagen akkerbouw | | x | | | | x | x |
| verslagen vollegrondsgroenteteelt | | | | x | | x | x |
| verslagen algemeen | | x | | x | | x | x |
| prijs per jaar | f100,- | f175,- | f75,- | f125,- | f150,- | f100,- | f250,- |

U wordt pakket-abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekening-nummer 22.49.700 van het PAGV te Lelystad, met vermelding van het betreffende abonnement.

U ontvangt dan zonder verdere kosten alle betreffende uitgaven in het betreffende kalenderjaar.

- **Bestel-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit een Nieuwsbrief die ieder kwartaal verschijnt en melding maakt van nieuwe PAGV-uitgaven. Deze kunt u vervolgens (met korting) bestellen. Als bestel-abonnee ontvangt u bovendien het jaarverslag.
- **Rassen Bulletin-abonnement (f25,-).** Deze bestaat uit de Rassen Bulletins voor de Akkerbouw (in-clusief de grassen voor grasvelden en gazons).

N.B. Uw abonnement wordt automatisch verlengd voor een volgend jaar. Wijziging/opzegging van het abonnement is schriftelijk mogelijk tot 1 november van het abonnementsjaar.