

standard-height sunflower hybrids grown at five plant populations. *Agron. J.* (1987) 79, p. 681-684.

Majid H.R. en A.A. Schneider. Semidwarf and conventional height sunflower performance at five plant populations. *Agron. J.* (1988) 80, p. 821-824.

Miller B.C., E.S. Oplinger, R. Rand, J. Peters en G. Weis. Effect of planting date and plant population on sunflower performance. *Agron. J.* (1984) 76 (4), p. 511-515.

Mundstock C.M. en E.C. de Mundstock. Sunflower plant characteristics associated with physiological maturity. *proc. 12th. International Sunflower Conference, Novisad, Yugoslavia* (1988), p. 379-384.

Peres A. en Y. Regnault. *Sclerotinia sclerotiorum*: incidence de cinq facteurs agronomiques sur l'intensité des attaques sur tournesol. *Informations Techniques CETIOM* (1989) 107 (III), p. 7-13.

Rops A.. Bestrijding van rattekeutelziekte (*Sclerotinia sclerotiorum*) in poot- en consumptieaardappelen. *Landbouwkundig Onderzoek in de IJsselmeerpolders en Noord-Holland* (1985), p. 6-9.

Vrancu A.. Results of the network experimentation of sunflower cultivars in the biennial cycle 1980-1981. *Informations Bulletin Hella* (1982) 5, p. 5-21.

Zimmer D.E. en J.A. Hoes. Diseases. In 'Sunflower and Technology', ed. J.F. Carter, Madison, Wisconsin, USA (1978), p. 223-262.

Summary

In 1988, 1989 and 1990 the perspective of growing sunflower for seedproduction in the Netherlands

were studied. Among the varieties tested, Frankasol was productive but to a late for growing in the central part of the Netherlands. The variety Dukat combined reasonable earliness with high productivity. The most important problem in growing sunflower was the attack by fungus diseases and birds during ripening. The crop could be protected quite well against Sclerotinia with calcium cyanamide or by spraying Rovral/Ronilan but not against Botrytis. The heads putrefied as a consequence of the infection by the fungi. Because of this, a complete field drying of the seeds failed and this resulted in problems in threshing the seed and in high drying costs.

Increasing sowing density (70.000 up to 130.000 seeds/ha) had a greater effect on the growth and development of Frankasol and Dukat than row distance (50, 37,5 cm). At a higher seeding rate light interception of the crop was higher at the beginning, plant length increased but the heads became smaller. Seed yield per hectare did not increase at a higher seeding rate as the thousand seed weight and the number of harvested seeds per plant decreased.

A density of 70.000 seeds per ha at a row distance of 50 cm can be recommended for growing sunflower crops in the Netherlands. A higher seed rate and a more narrow row distance increase the risk of more damage due to lodging and diseases respectively.

Productie van zaad en carvon door karwij en dille

Seed and carvone production of caraway and dill

ing. H.J. van der Mheen, PAGV

In 1988 is op het PAGV, in samenwerking met het ATO-DLO, onderzoek gestart naar de mogelijkheden van dillezaadproductie voor de winning van de vluchtige (etherische) olie. Bekend is dat de vluchtige olie uit dillezaad, evenals bij karwij, de stof carvon bevat. Voor deze stof bestaat met name belangstelling vanwege de kiemremmende werking (op bijvoorbeeld aardappelen). In de drie seizoenen 1988-1990 is door het PAGV op semi-praktijkschaal (20-25 are) dillezaad verbouwd. In 1988 en 1989 werd één willekeurige dille-selectie (selectie RS) uitgezaaid. In 1990 kwam daar een tweede herkomst (selectie TS) bij. Vanwege de gunstige resultaten

met de dilleteelt zijn in 1991, op twee locaties, proeven ter vergelijking van dille en karwij uitgevoerd.

Teeltvaringen met dille 1988-1990

Dille 1988

Vanwege een late inzaai (op 29 april) en veel zaaizaad (10 kg per ha) ontwikkelde zich een zwaar gewas dat, in de donkere vochtige nazomer van 1988, zeer traag en onregelmatig tot afrijping kwam. Pas op 22 september kon geogst worden. De

Tabel 103. Overzicht dillezaadteelten PAGV 1988-1991 (selectie RS).

jaar	zaai-datum	oogst-datum	zaad-opbrengst kg ds/ha	etherische olie%	carvon%	olie-opbrengst kg/ha	carvon-opbrengst kg/ha
1988	29/4	15/9	1300	3.7	1.8	48.1	23.4
1989	3/4	25/8	2880	4.5	2.0	129.6	57.6
1990	30/4	24/8	3501	3.0*	-	105.0	-
1991	26/3	22/8-6/9	1793	3.3	1.6	59.2	28.7

* Oliegehalte PAGV is bepaald door middel van stoomdestillatie; alle andere gehaltebepalingen door ATO-DLO.

opbrengst was laag (\pm 1300 kg drogestof per ha). Het oliegehalte lag op 3.7%.

Dille 1989

In 1989 verliep de teelt succesvoller. Er werd op tijd gezaaid (3 april), met een geringere zaaizaadhoeveelheid van 8 kg per ha. De opkomst gaf weinig problemen. Ook van (lichte) nachtvorsten hadden de jonge plantjes geen last. Er ontwikkelde zich een gelijkmatig, stevig gewas met een beperkte massa en een eindlengte van 1.5 meter. Bij de bloei wordt de maximale drogestofproductie bereikt, nadien vindt er uitsluitend herverdeling van drogestof binnen de plant plaats. Het gewichtsperscentage zaadschermen is bij het eind van de bloei 20% en neemt tot aan de oogst toe tot 40-45%.

De afrijping verliep mede dankzij het gunstige weer vlot en gelijkmatig. Op 1 september werd direct van stam gedorst. De zaadopbrengst lag ditmaal op 3200 kg per ha! (op basis van 10% vocht). De inhoudstof-analyse, uitgevoerd door het ATO-DLO, kwam uit op een gehalte aan etherische olie van 4.5%. Het carvonpercentage van het zaad bedroeg 2.0%; dit betekent dat de olie voor 44.4% uit carvon bestaat!

Dille 1990

Ook 1990 was voor de dille een gunstig productie-seizoen. Ditmaal werden twee herkomsten (selecties RS en TS) uitgezaaid. De zaaizaadhoeveelheid werd opnieuw iets teruggebracht, nu tot 6 kg per ha. Er werd gezaaid op 30 maart. De gewasontwikkeling vertoonde hetzelfde beeld als in 1989. De RS-selectie was iets uniformer en wat korter dan de TS-herkomst. De afrijping van de dille-RS was iets regelmatig en er werd een hoger gewichts-aandeel

zaadschermen gevormd dan bij selectie TS. De dille-RS werd op 28 augustus, de dille-TS op 5 september, direct van stam, geoogst. De zaadopbrengsten waren weer zeer hoog. Van RS werd 3890, en van TS 2720 kg per hectare gedorst! (op basis van 10% vocht). Het gehalte aan vluchtige olie werd in 1990, door middel van stoomdestillatie, op het PAGV bepaald en kwam voor selectie RS uit op 3.0%

In tabel 103 is een overzicht gegeven van de resultaten van de dilleteelt gedurende de drie oriënterende proefjaren 1988-1990, met daarbij de opbrengsten van de RS-dilleselectie uit de proef van 1991. Een betrouwbare vergelijking van dille met tweejarige karwij heeft in deze jaren niet plaatsgevonden. Van tweejarige karwij is echter bekend dat bij een opbrengst van 2000 kg per ha (bij 10% vocht) gesproken mag worden van een goed gewas. Uit de tabel valt op te maken dat deze opbrengst door een dillegewas goed is te evenaren.

Onderzoek van dille en karwij in 1991

De gunstige ervaringen opgedaan met de semi-praktijkteelt van dille gedurende drie jaar, waren reden om de mogelijkheden van carvonproductie door dille met die van karwij te vergelijken. Hiertoe werden in 1991 in een tweetal proeven dille en karwij uitgezaaid. In het Groningse Oldambt een proef met één tweejarige karwij-selectie, twee eenjarige karwij-selecties en twee dille-herkomsten. In een proef op het PAGV werden twee eenjarige karwij-selecties vergeleken met drie dille-herkomsten. Beide proeven werden in vier oogsttijden direct van stam met de maaidorser geoogst. Hierdoor konden mogelijke veranderingen in opbrengst-

Tabel 104. Opbrengstcijfers eenjarige karwij en dille, PAGV 1991 (gemiddelden, op basis van drogestof, van vier oogsttijden in drie herhalingen).

soort/selectie	zaad- opbrengst kg ds/ha	ethe- rische olie%	car- von%	olie- opbrengst kg/ha	carvon- opbrengst kg/ha
karwij CPO Z90	1145	3.45	1.85	39.5	21.2
karwij CPO 1J	806	3.90	2.08	31.4	16.7
dille RS	1793	3.29	1.60	59.4	28.9
dille TS	1874	3.72	1.78	71.1	33.9
dille TS-ARO	1806	3.63	1.74	65.9	31.6

* Gehaltebepalingen door ATO-DLO.

en oliegehalte gedurende de afrijping van het gewas bepaald worden.

Om te ontdekken of er zich gedurende de dag gehaltenommelingen voordoen, werden op het PAGV een heel etmaal lang, om de drie uur, van zowel karwij als van dille zaadmonsters geoogst.

Groningen 1991

In de Groningse proef moest de dille en de eenjarige karwij, vanwege uitvriezen, eind april overgezaaid worden. De late herinzaai beperkte de ontwikkeling van de gewassen. Door de droogte in augustus werden de eenjarige gewassen noodrijp en leverden zeer lage opbrengsten; de dille overigens beduidend meer dan de eenjarige karwij. De opbrengsten tussen de herhalingen verschilden nogal in deze wat onregelmatige proef. Van de tweejarige karwij (ras Volhouden) viel op dat bij de eerste oogst een goede opbrengst van 1990 kg per ha werd verkregen. Bij de tweede oogst, twee dagen later, was deze opbrengst, waarschijnlijk door zaaduitval, vrijwel gehalveerd. Ondanks de slechte ontwikkeling van de eenjarige gewassen lagen de olie- en carvongehalten op een goed niveau en waren de dille's wat dat betreft gelijkwaardig aan de karwij.

PAGV Lelystad 1991

Ook de proef op het PAGV kende enige problemen. Hierin was géén tweejarige karwij opgenomen. Er werd gezaaid op 26 maart. De dille-selecties werden, waarschijnlijk door een combinatie van een te late herbicide-toepassing en de nachtvorsten eind april, ernstig uitgedund. Gemiddeld bleef 13.5% van de planten staan! Er werd niet besloten tot overzaai, vanuit de wetenschap dat dille voor zaadwinning

vroeg gezaaid moet worden voor een goede ontwikkeling en tijdige afrijping van het gewas. De gewassen ontwikkelden zich mooi regelmatig. De uitgedunde dillestand werd gecompenseerd door forsere planten met zware schermen. De beide gewassen waren nagenoeg gelijktijdig oogstbaar. Op 19 augustus werd met de eenjarige karwij begonnen, op 22 augustus met twee van de drie dille-selecties. De oogstintervallen konden vanwege het stabiele weer ruim genomen worden. Gemiddeld werd om de vijf dagen geoogst. De gemiddelde opbrengsten van deze proef zijn in tabel 104 weergegeven.

Bedacht moet worden dat het om gemiddelden van drie herhalingen over vier oogsttijden gaat. De dille-opbrengsten nemen gedurende de tijd nog toe van 1500 tot rond de 2000 kg (drogestof) per ha. De eenjarige karwij-opbrengsten blijven gedurende het oogsttraject vrijwel gelijk, en liggen duidelijk lager dan van de dille.

De olie- en carvongehalten, bepaald door het ATO-DLO, laten gedurende het gekozen oogsttraject, gemiddeld genomen, eerst een lichte stijging zien en daarna een daling. Bij dille was het verloop van de oliegehalten gedurende het oogsttraject van 15 dagen tamelijk beperkt (6%); bij karwij aanzienlijk groter (16%). Bij de karwij werd het beeld van een optimum (bij de derde oogsttijd op 27 augustus) verkregen. Gemiddeld over alle oogsttijden en herhalingen heen liggen de gehalten aan etherische olie van dille en eenjarige karwij op nagenoeg hetzelfde niveau. Het carvongehalte is bij eenjarige karwij iets hoger (zie tabel 104). Door de hogere dille-opbrengsten is de uiteindelijke olie- en carvon-opbrengst per hectare van dille aanmerkelijk hoger dan van eenjarige karwij, terwijl de dillegewassen in

deze proef, in het voorjaar, tot 13.5% uitgedund waren!

Dagelijkse schommelingen van het carvongehalte

De uitkomsten van het onderzoek naar mogelijke gehalteschommelingen gedurende de dag waren verrassend. Het blijkt dat zowel bij dille als bij karwij het gehalte aan etherische olie en carvon om drie uur 's middags het laagst, en om drie uur 's nachts het hoogst is. De invloed van het oogsttijdstip gedurende de dag is bovendien veel groter dan de invloed van de oogsttijd gedurende het beproefde oogsttraject (gedurende de afrijping). De minimum-maximum verschillen tijdens één etmaal bedragen voor carvon maar liefst 32%! Nader onderzoek zal het dagelijks verloop van het carvongehalte moeten bevestigen.

Perspectieven

De ervaringen met de teelt van dillezaad in de afgelopen vier jaar, en de vergelijking van dille en karwij in 1991 maken duidelijk dat dille wat betreft de productie van vluchtige olie en carvon goed kan concurreren met zowel de tweejarige als de eenjarige karwij. Voor de productie van carvon lijkt dille zondermeer perspectiefvol te zijn. Teeltechnisch biedt dille belangrijke voordelen boven tweejarige karwij. Een echte betrouwbare vergelijking tussen dille en tweejarige karwij heeft, vanwege het uitvriezen van de eenjarige karwij en de dille in de Groningse proef 1991, echter nog niet plaats-

gevonden. Met het echte teeltechnische onderzoek (vergelijking herkomsten/selecties, zaai- en oogsttijd, bemesting en dergelijke) in dille moet in feite nog een begin worden gemaakt. Ook het opbrengst- en gehalteverloop gedurende de afrijping en de gehalteschommelingen per etmaal moeten nader worden bestudeerd.

Dit artikel betreft dan ook geen afgesloten onderzoek, maar moet worden gezien als een melding van de eerste oriënterende, gunstige, onderzoeksresultaten met het gewas dille, in vergelijking met karwij.

Summary

For a period of three years (1988-1990), dill was grown for seed production on a semi-practical scale at the PAGV. It was found that dill could produce seed yields of more than 2000 kg/ha. It outyielded caraway considerably but the essential oil and carvone content proved to be somewhat lower. In two trials in 1991, the production of seed and essential oil of dill and caraway was tested. In spite of frost damage after emergence with considerable plant losses, dill produced higher seed yields and similar oil contents than caraway. This confirmed the potential of dill for carvone production. During ripening and harvesting dill showed fewer differences in oil content than caraway. Both crops seemed to have a daily fluctuation of oil content, with a maximum at midnight. The research was carried out in close cooperation with the ATO-DLO institute in Wageningen, where all analyses took place.

De potentiële opbrengst van *Miscanthus sinensis* cv Giganteus in Nederland

*The potential yield of *Miscanthus sinensis* cv Giganteus in the Netherlands*

ing. H.M.G. van der Werf MSc, ir. W.J.M. Meijer, ing. E.W.J.M. Mathijssen, CABO-DLO, en dr.ir. A. Darwinkel, PAGV

Inleiding

Miscanthus sinensis, een uit Japan afkomstig overblijvend C₄ gras is in Nederland geïntroduceerd als siergewas. Ten onrechte wordt het ook wel olifantengras genoemd, wat echter een tropisch gras (*Penisetum purpureum*) is. De miscanthus-variëteit Giganteus die in Nederland gebruikt wordt, is triploïd

en wordt groter dan andere variëteiten. *Miscanthus* wordt al sinds enige jaren genoemd als een interessant energie- of vezelgewas voor Noordwest Europa. De variëteit Giganteus bloeit niet onder de klimaatomstandigheden van Noordwest Europa en wordt vermeerderd met behulp van rhizoomdelen of (micro)planten. Plantgetallen van 1 à 2 per m² zijn gebruikelijk. De gewasgroei begint in april en eindigt