Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond

Teeltonderzoek teunisbloem in Nederland

Field research in evening primrose (oenothera lamarckiana) in the Netherlands

ing. J. G. N. Wander
ing. H. P. Versluis
ir. P. Spoorenberg

verslag nr. 126
mei 1991

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0968 5369

PROEFSTATION
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad, tel. 03200-91111

JSN serie. 57052

INHOUDSOPGAVE

blz.

1. Inleiding 5

2. Opkomst en ontwikkeling 7
   2.1 Samenvatting 7
   2.2 Inleiding 7
   2.3 Proefopzet 7
      2.3.1 Kiemingsonderzoek 7
      2.3.2 Zaaitijden 8
      2.3.3 Groeicurve 9
      2.3.4 Foliebedekking 9
   2.4 Proefveldgegevens en uitvoering 9
      2.4.1 Kiemingsonderzoek 9
      2.4.2 Zaaitijden 10
      2.4.3 Groeicurve 11
      2.4.4 Foliebedekking 11
   2.5 Resultaten 11
      2.5.1 Kiemingsonderzoek 11
      2.5.2 Zaaitijden 14
      2.5.3 Groeicurve bij twee zaaitijden 16
      2.5.4 Foliebedekking 22
   2.6 Conclusies 24
   2.7 Summary 25

3. Rijafstand en plantdichtheden 26
   3.1 Samenvatting 26
   3.2 Inleiding 26
   3.3 Proefopzet 27
   3.4 Proefveldgegevens en uitvoering 29
   3.5 Resultaten 29
      3.5.1 Rijenafstand 29
      3.5.2 Plantdichtheid 31
      3.5.3. Zaaizaadhoeveelheid 37

3.6 Conclusies 39
3.7 Summary 41

4. Bemesting 42
4.1 Samenvatting 42
4.2 Inleiding 42
4.3 Stikstofbemesting 42
4.3.1 Proefopzet 42
4.3.2 Proefveldgegevens en uitvoering 43
4.3.3 Resultaten 44
4.4 Fosfaatbemesting 46
4.4.1 Proefopzet 46
4.4.2 Proefveldgegevens en uitvoering 46
4.4.3 Resultaten 47
4.5 Bemesting algemeen 48
4.5.1 Proefopzet 48
4.5.2 Proefveldgegevens en uitvoering 48
4.5.3 Resultaten 49
4.6 Conclusies 50
4.7 Summary 51

5. Onkruidbestrijding 52
5.1 Samenvatting 52
5.2 Inleiding 53
5.3 Proefopzet en uitvoering 53
5.4 Beknopte weergave van de proefresultaten over de jaren 1981 t/m 1987 54
5.4.1 Onderzoek van een aantal herbiciden in teunisbloem bij toepassing onder glas in 1981 54
5.4.2 Onkruidbestrijding in teunisbloem onder glas, 1981-1982 56
5.4.3 Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht, 1982 57
5.4.4 Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht, 1983 57
5.4.5 Onkruidbestrijding in teunisbloem, 1983 58
5.4.6 Toepassing van herbiciden na het zaaien en na de opkomst in teunisbloem, 1984 59
5.4.7 Onkruidbestrijding na de opkomst van teunisbloem, 1984 60
5.4.8 Onkruidbestrijding in teunisbloem op zand- en dalgrond, 1984 ... 60

5.4.9 Onkruidbestrijding in teunisbloem, 1985 62
5.4.10 Onderzoek naar toepassingsmogelijkheden van herbiciden bij de teelt van teunisbloem, 1986 63
5.4.11 Onkruidbestrijding in teunisbloem na opkomst, 1987 65
5.5 Conclusies 66
5.6 Summary 70
5.7 Bijlage: Resultatenoverzicht fytotoxiciteit teunisbloem, 1981-1987 71

6. Groeiregulatie 74
6.1 Samenvatting 74
6.2 Inleiding 74
6.3 Proefopzet 75
6.4 Proefveldgegevens en uitvoering 75
6.5 Resultaten 76
6.5.1 Dichtblijven van de zaaddozen 76
6.5.2 Stengellengte 78
6.5.3 Opbrengstresultaten 78
6.6 Conclusies 79
6.7 Summary 79

7. Oogstmethoden en toepassingstijdstippen 80
7.1 Samenvatting 80
7.2 Inleiding 80
7.3 Proefopzet 81
7.4 Proefveldgegevens en uitvoering 83
7.5 Resultaten 85
7.5.1 Doodspuitmiddelen 85
7.5.2 Dosering finale 86
7.5.3 Doodspuittijdstippen 88
7.5.4 Oogsttijdstippen 90
7.5.5 Maaibindertijdstippen 93
7.5.6 Vergelijking maaibinderen en doodspuiten 94
7.5.7 Invloed oogstmethode op vochtgehalte zaaddozen 97
7.6 Conclusies 101
7.7 Summary 102

8. Kwaliteitsonderzoek 103
8.1 Samenvatting 103
8.2 Inleiding 103
8.3 Analysemethoden 103
8.4 Resultaten 104
8.4.1 Zaaitijden 104
8.4.2 Agrylbedekking 104
8.4.3 Plantdichtheid 105
8.4.4 Zaaddoosregulatie 105
8.4.5 Doodspuitmiddelen en doodspuittijdstip 105
8.4.6 Oogsttijdstip 105
8.4.7 Vergelijking maaibinderen en doodspuiten 106
8.5 Conclusies 106
8.6 Summary 106

Literatuur 107

1. INLEIDING

Teunisbloem diende zich in het begin van de tachtiger jaren aan als een nieuw gewas voor de winning van speciale oliën. Hoewel de afzetmarkt beperkt is, kan dit gewas een klein steentje bijdragen aan de gewenste bouwplanverbreding.
De eerste teeltervaringen riepen talrijke vragen op over de optimale teeltuitvoering. Daarom werd in 1984 vanuit het regionale praktijkonderzoek in samenwerking met het PAGV een onderzoeksproject 'teeltoptimalisatie bij de teunisbloem' opgezet onder leiding van ing. J. Wander (Rusthoeve), waarin ook ing. J. Alblas (PAGV) en later ing. H.P. Versluis (Westmaas), ing. P. Geelen (Vredepeel), T. Rozenveld (A.G. Mulderhoeve) en S. Vreeke (PAGV) participeerden.
In het kader van dit project werden verschillende problemen en vragen door het onderzoek opgepakt. In hoofdstuk 2 worden proeven omtrent opkomst (kieming, zaaitijd en agrylbedekking) en groeiverloop behandeld door Versluis en Huijsmans (groeiverloop). De overige betrokken onderzoekers waren Alblas en Vreeke. De vragen omtrent optimale rijenafstand en standdichtheid werden door Alblas, Versluis, Vergoossen en Vreeke onderzocht. In hoofdstuk 3 zijn de resultaten door Versluis samengevat.
Wat betreft de bemesting waren er vooral vragen over het effect van stikstof. Door Rozenveld, Alblas, Versluis en Wander werden bemestingsproeven uitgevoerd, waarvan de resultaten door Versluis behandeld worden in hoofdstuk 4.
Een groot probleem bij teunisbloem betreft het zaadverlies wat optreedt voor en tijdens de oogst. In hoofdstuk 6 worden door Wander een aantal proeven besproken waarbij door groeiregulatie getracht is het zaadverlies te beperken. In hoofdstuk 7 zijn de proeven van Geelen, Vreeke en Wander omtrent de oogstproblematiek door Wander samengevat. In dit verslag worden de resultaten van het onderzoek, waarin werd getracht door toppen van het gewas een gelijkmatiger afrijping te verkrijgen, niet besproken. Met een gelijkmatig gewas zou minder oogstverlies kunnen optreden (Geelen, 1986).
In totaal worden in de hoofdstukken 2, 3, 4, 6 en 7 de resultaten van 30 proeven en 16 onderzoeksfactoren besproken. Van verschillende proeven werd zaad onderzocht op olie en gamma-linoleenzuurgehalte. Het gaat de verwerker van het zaad, de farmaceutische industrie, uiteindelijk om deze kwaliteitscomponenten. In hoofdstuk 8 zijn de resultaten van dit kwaliteitsonderzoek door Borm op een rij gezet.

Een zeer knellend probleem bij de teelt was de onkruidbestrijding. Teunisbloem heeft een trage beginontwikkeling, zodat het lang duurt totdat het veld volledig bedekt is. Onkruiden krijgen dus lange tijd de kans om zich te ontwikkelen.
Door het CABO (D. van Staalduine en R. Groeneveld), PAGV (ir. P. Spoorenberg) en de ROC's werd gezocht naar geschikte chemische onkruidbestrijdingsmethoden. In totaal werden door het CABO (Groeneveld en Van Staalduine), het PAGV en de ROC's ongeveer 30 onkruidbestrijdingsproeven uitgevoerd. De resultaten van dit onderzoek worden in hoofdstuk 5 besproken door Spoorenberg.
De genoemde hoofdstukken vormen op zich afgeronde gedeelten met een eigen inleiding en samenvatting. Het grote aantal besproken onderwerpen wordt zo op een overzichtelijke manier weergegeven en besproken. De resultaten als geheel kunnen ondanks het brede terrein niet gezien worden als een teelthandleiding voor het gewas teunisbloem. De resultaten zijn echter wel van dien aard dat ze direct te verwerken zijn in een voorlichtingsboodschap en voor de telers van teunisbloem toepasbaar zijn.
Tijdens dit onderzoek is een aantal centrale werkbesprekingen georganiseerd met de betrokken collecterende firma's, voorlichters en onderzoekers (IMAG, SVP, IBVL, LUW, CABO) om een goede prioriteitsstelling en afstemming van het onderzoek te bevorderen.
In 1987 werd dit onderzoek afgesloten, mede omdat door afzetproblemen de teelt vrijwel verdween. Momenteel worden echter weer teeltcontracten afgesloten.
Gebleken is dat in ons land, mede door het geschikte klimaat, een oogstzekere teelt met hoge opbrengsten en goede kwaliteit mogelijk is.

2. OPKOMST EN ONTWIKKELING

2.1 Samenvatting

Problemen in de teelt van teunisbloem zijn onder andere de langdurige en onregelmatige opkomst en het late oogsttijdstip.
In dit hoofdstuk wordt onderzoek besproken over de invloed van het zaaitijd stip en afdekking van folie. Tevens wordt gekeken naar het effect van de temperatuur op de kieming.
Teunisbloem blijkt voor de kieming een warmtebehoeftig gewas te zijn. Een gunstige zaaiperiode is gemiddeld de eerste helft van april.

2.2 Inleiding

Knelpunten bij de teelt van teunisbloem zijn onder andere de late oogstperiode en het optreden van zaadverliezen door ongelijkmatige bloei en afrijping. De kieming en begingroei van het gewas is traag en onregelmatig. Het fijnzadige gewas (het 1000-korrelgewicht bedraagt ongeveer 0,5 gram) stelt enerzijds hoge eisen aan de zaaibedomstandigheden, anderzijds zal de bodemtemperatuur een rol spelen.
Het onderzoek in dit hoofdstuk is gericht op het vervroegen van het oogsttijd stip en homogeniseren van de afrijping c.q. bloei, door optimaliseren van het zaaitijdstip en door afdekken met folie. Omdat weinig van de kiemingsvoorwaarden van teunisbloem bekend is, is ook onderzoek gedaan naar de eisen die teunisbloem voor de kieming aan de temperatuur stelt. In één van de proeven is de drogestofproduktie gedurende het seizoen nagegaan.

2.3 Proefopzet

2.3.1 *Kiemingsonderzoek*

Nagegaan is de temperatuurinvloed op het kiemingsverloop:
- bij het RPvZ Wageningen op de gradiënttafel;

- bij het PAGV Lelystad bij drie constante temperaturen.

Bij het PAGV is op 28 september de proef ingezet bij drie constante temperaturen 3°, 9° en 13°C.

Bij het RPvZ werden zaden van één partij teunisbloem (Oenothera biennis) op de gradiënttafel bij constante en wisseltemperaturen tussen 10° en 30°C onderzocht. In totaal werd de invloed van 64 temperatuursregiems bestudeerd.

2.3.2 *Zaaitijden*

In de proeven waarbij het zaaitijdstip werd gevarieerd zijn deze tijdstippen in drie perioden in te delen (tabel 1).

Tabel 1. Factor T. Zaaitijdstip WS578-1985, WS646-1986, WS677-1987, RH105619.., PAGV1512-1986 en PAGV1761-1987.

object	zaaitijd
T1	± maart (vroeg)
T2	begin april (middenvroeg)
T3	± eind april t/m mei (laat)

De opzet van de zaaitijdenproeven was als volgt (tabel 2):

Tabel 2. Overzicht objectkeuze zaaitijdenproeven.

	T1	T2	T3
WS578	x	x	x
WS646	x	x	x
WS677	x	x	x
RH1056		x	x
PAGV1512		x	x
PAGV1761		x	x

In het najaar van 1984 werd te Westmaas ook al uitgezaaid op 3 augustus en op 3 september. Deze teunisbloemen zijn echter voor 90 à 95% uitgewinterd tijdens de periode van strenge kale vorst in februari 1985.
In de proeven WS677, PAGV1512 en PAGV1761 waren ook objecten opgenomen betrekking hebbende op plantdichtheden (Factor S en R). Zie hiervoor hoofdstuk 3. In de proef PAGV1761 werd ook het effect van foliebedekking nagegaan.

2.3.3 *Groeicurve*

Zie voor de proefopzet van de groeicurveproef RH1056 de vorige paragraaf (2.3.2).

2.3.4 *Foliebedekking*

Het effect van bedekking met folie werd in twee proeven nagegaan, PAGV1520 werd ter oriëntatie in enkelvoud uitgevoerd. In het jaar daarna werd een uitvoeriger proef met foliebedekking uitgevoerd. De proefopzet staat vermeld in tabel 3.

Tabel 3. Factor U. Bedekking PAGV1520-1986, PAGV1761-1987.

object	behandeling
U1	geen bedekking
U2	bedekking met acryl, afhalen bij twee blaadjes
U3	bedekking met acryl, afhalen bij zes blaadjes

2.4 Proefveldgegevens en uitvoering

2.4.1 *Kiemingsonderzoek*

Het zaad van de teunisbloem in de PAGV-proef had een kiemkracht van 80%. In een mengsel van potgrond en zand werd het zaad op ± 1 cm diepte gelegd en met een vochtige jute zak afgedekt gedurende de kiemingsperiode. Na de kieming zijn de planten verder in de plantenkas opgekweekt. De waarnemingen zijn verricht in drie bakken van elk 400 zaden. Daarnaast is met zaaiuien als referentiegewas voor eenzelfde proefopzet gekozen; hierbij is uitgegaan van één bak met 400 zaden. Op

de gradiënttafel bij het RPvZ werd het kiemende zaad tijdens de dag temperatuur belicht (gedurende 8 uur), terwijl gedurende de nachttemperatuur 16 uur donker werd aangehouden.

2.4.2 *Zaaitijden*

In het najaar werden de percelen waarop de proeven kwamen te liggen voorbewerkt met een rotorkopeg.
De grondbewerking in het voorjaar was afhankelijk van de omstandigheden. De T1 van WS646 werd zonder grondbewerking in losse grond van vier weken aanhoudende vorst gezaaid. Dit was eveneens het geval bij T1 van WS677. Het zaad kwam toen echter bovenop de hard bevroren grond te liggen.
De zaaidiepte varieerde afhankelijk van de omstandigheden van 0,5 tot 1 cm.
In de proeven werden zoveel mogelijk de opeenvolgende gewasstadia vastgelegd: opkomst, doorschieten begin bloei en einde bloei.

In de diverse proeven werden verschillende soorten waarnemingen gedaan om de plantdichtheid en de gewasstructuur te bepalen. In de meeste proeven werden waarnemingen gedaan aan de hand waarvan het uiteindelijke aantal planten per m^2, het aantal zaaddozen per plant en het aandeel op het totaal van zaaddozen afkomstig van zijstengels vastgesteld kon worden. Om de opbrengst te bepalen werden de stengels bij de oogst met de hand uitgesneden.
Netto werd circa 10 m^2 geoogst. Na drogen werden de stengels met zaaddozen op een stationaire machine gedorst. In de proef RH1056 werd het groeiverloop gevolgd, waarbij het hele seizoen door de drogestofproduktie van het gewas werd bepaald.
In de proef PAGV 1761 werd het oliegehalte van het zaad bepaald.

2.4.3 *Groeicurve*

In de proef RH1056 werd het groeiverloop gedurende het groeiseizoen van vegetatieve en generatieve delen bepaald. Naast deze opbrengstbepalingen werd ook de gewasstructuur bepaald. De tweewekelijkse opbrengstbepalingen werden van 1 m^2 geoogst en handmatig gedorsen.

2.4.4 *Foliebedekking*

In de proeven met foliebedekking werd steeds de opkomstdatum vastgelegd. De mate van bloei werd tijdens de bloeiperiode gevolgd en bij de oogst werd het aantal planten/m^2 geteld.
In de proef PAGV1520, die in enkelvoud werd uitgevoerd, is geen opbrengstbepaling verricht.

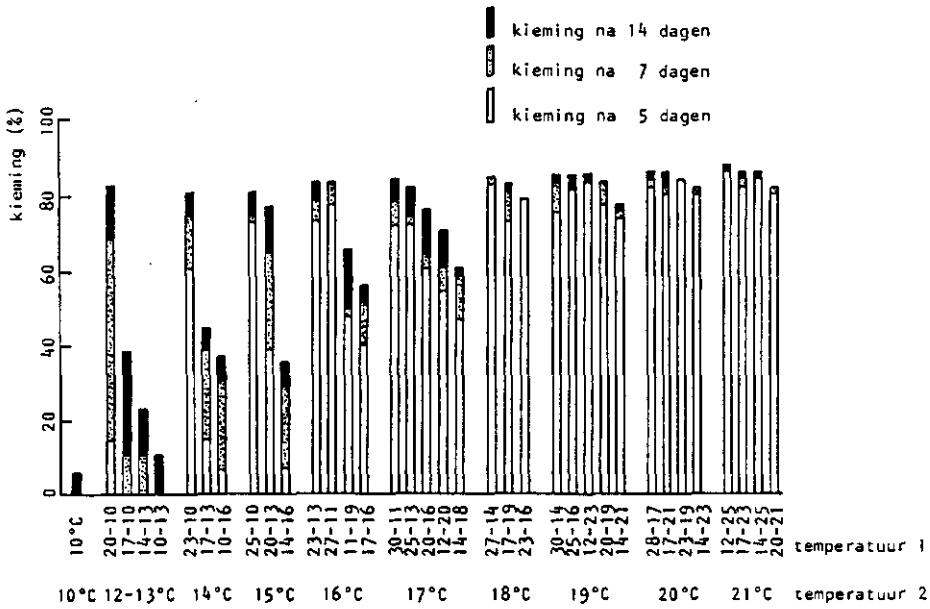
2.5 Resultaten

2.5.1 *Kiemingsonderzoek*

In figuur 1 staan de resultaten van het RPvZ-onderzoek met wisseltemperaturen weergegeven. In de grafiek zijn de resultaten tot en met een gemiddelde etmaal temperatuur van 21°C weergegeven. Van 21° tot 29/30°C gaven de gemiddelde etmaal temperaturen met die daarondervallende individuele constante en wisseltemperaturen hetzelfde kiembeeld te zien.
Op de X-as van de grafiek staan de individuele temperatuursregiems vermeld (Temperatuur 1) en de gemiddelde etmaal temperaturen (Temperatuur 2); op de Y as, de kiemkracht.
De gemiddelde etmaal temperatuur werd als volgt berekend:

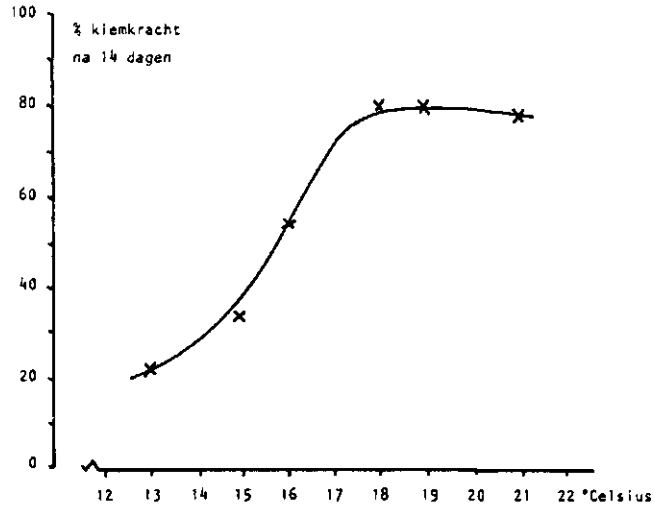
$$\frac{8 \times DT + 16 \times NT}{24}$$

DT = dagtemperatuur (°C); NT = nachttemperatuur (°C).



Figuur 1. Kiemingspercentages na 5, 7 en 14 dagen bij diverse wisseltemperaturen.

In figuur 2 staan de resultaten van het RPvZ-onderzoek met constante temperaturen weergegeven. Het percentage kieming is in deze figuur tegen de temperatuur uitgezet. Bij circa 19°C bereikt de figuur een optimum.



Figuur 2. Verband tussen aangelegde constante temperatuur en de kiemkracht na 14 dagen.

De resultaten van de PAGV-proef staan in tabel 4 vermeld.

Tabel 4. Teunisbloem kiemingspercentage bij drie verschillende temperaturen.

	gekiemd in dagen:	7	11	15	18	25
13°C						
uien		33	81	83	86	91
teunisbloem		39	51	60	67	70
9°C						
uien		0	1	30	69	88
teunisbloem		0	0	1	6	11

Bij de temperatuur van 3°C zijn de zaden van de uien en de teunisbloem niet tot kieming gekomen.

Het percentage kieming van de PAGV-proef bij een constante temperatuur van 13°C ligt na 15 dagen op een lager niveau dan die welke volgens de figuur in het RPvZ-onderzoek bij deze temperatuur werd gevonden.

In beide onderzoeken maakt teunisbloem pas een aanvang met de kieming bij 13-16°C. Bij een temperatuur van circa 29°C werd het optimale kiemingspercentage bereikt. De invloed van de wisseltemperaturen was gering.

2.5.2 *Zaaitijden*

Naast de zaaitijd zelf spelen natuurlijk ook de omstandigheden tijdens en na het moment van zaaien een grote rol. De temperatuur en het eventueel optreden van slemp hebben een grote invloed op de opkomst (zie onder andere de vorige paragraaf).
De lagere opbrengst van T2 in de proef WS578 kwam bijvoorbeeld tot stand bij een plantdichtheid van 7 planten/m^2 (tabel 5 en 6), terwijl de andere twee zaaitijden in de proef 20 planten per m^2 hadden staan. Na de tweede zaaitijd was in deze proef door regen een slempkorst ontstaan. Bij de proef WS677 in 1987 is de T1 tijdens een periode van zware vorst over de hard bevroren grond gezaaid. Ook hier viel de opkomst tegen, waardoor de opbrengst gedrukt werd.
De opkomst in deze proef verliep onregelmatig, waardoor tweewassigheid ontstond. Hiervoor vormden niet alle planten uiteindelijk een bloeistengel. Dit effect was sterker naarmate vroeger gezaaid werd of naarmate de stand dichter was. In andere proeven was dit verschijnsel met dezelfde oorzaak ook al geconstateerd.
De plantaantallen in de tabel zijn de uiteindelijke aantallen zoals deze bij de oogst konden worden geteld.
Overigens was in de proef WS646 de T1 ook over de vorst gezaaid. Door de aanhoudende vorst was toen een kruimig laagje bovenin de bouwvoor ontstaan. Daardoor was het zaaibed qua structuur vrij goed. Bij hogere temperaturen in april kiemde het zaad waarna een voor de betreffende grond redelijke plantdichtheid werd verkregen.
Van de proef RH1056 (zie ook paragraaf 2.5.3) staan de hoogst bereikte opbrengsten vermeld. Deze opbrengsten zijn hoog. Ze konden worden gemeten zonder dat enig zaadverlies optrad.

Tabel 5. Zaaidatum en gemiddelde opbrengst (kg/ha) per proef. WS578, WS646, WS677, RH1056, PAGV1512, PAGV1761.

proef	T1		T2		T3	
	datum	opbrengst	datum	opbrengst	datum	opbrengst
WS578	13/3	1.520	3/4	1.190	22/5	1.330
WS646	28/2	1.820	9/4	1.860	12/5	1.380
WS677	4/3	397	7/4	499	24/4	466
RH1056			11/4	2.700	5/5	2.480
PAGV1512			14/4	1.559	12/5	1.263
PAGV1761			7/4	1.077	6/5	550

Tabel 6. Uiteindelijke plantdichtheid, aantal zaaddozen per plant en percentage zaaddozen aan zijstengels. WS578, WS646, RH1056, PAGV1512 en PAGV1761.

proef	T1				T2				T3			
	planten/ m^2	schieters %	zaad dozen/ plant (n)	zaad dozen zij-stengels (%)	planten/ m^2	schieters %	zaad dozen/ plant (n)	zaad dozen zij-stengels (%)	planten/ m^2	schieters %	zaad dozen/ plant (n)	zaad dozen zij-stengels (%)
WS578	20	80	45	41	7	88	29	31	20	83	30	43
WS646	46	.	-	-	42	.	-	-	33	.	-	-
WS677	10	83	123	32	16	84	42	39	62	91	21	33
RH1056	-	.	-	-	152	51	21	-	100	46	26	-
PAGV1512	-	.	-	-	136	66	-	-	102	61	-	-
PAGV1761	-	.	-	-	30	.	76	34	29	.	58	45

Gemiddeld was in de proeven een vroege zaai gunstig voor de opbrengst. De tendens was dat bij zaai na half april de zaadopbrengst sterk ging dalen. Uit de waarnemingen in deze proeven blijkt geen duidelijke invloed van de zaaitijd op de gewasstructuur, anders dan via het bereikte plantaantal (tabel 6). In de proef WS578 is wel het gemiddelde aantal zaaddozen per plant, bij een vergelijkbare plantdichtheid groter bij T1 dan bij T3. Eenzelfde constatering kan gemaakt worden bij vergelijking van T2 met T3 in de proef PAGV1761.

Het percentage schieters heeft betrekking op het deel van de in het voorjaar aanwezige, dus vegetatieve, planten dat generatief wordt en bloeistengels heeft gevormd

(telling najaar). Uit de gegevens van WS578, WS677, RH1056 en PAGV1512 blijken geen grote verschillen in percentage schieters tussen de zaaitijden van iedere proef.

Tabel 7. Teelt en gewasstadia. WS578, WS646, WS677, PAGV1512 en PAGV1761.

object	zaaien	opkomst	doorschieten	bloei	einde bloei
T1 WS578	13 maart	half apr.	15 juni	-	-
WS646	28 febr.	9 april	9 juni	15 juli	5 sept.
WS677	4 maart	-	23 juni	11 aug.	21 sept.
PAGV1512	- -	-	-	-	
PAGV1761	- -	-	-	-	
T2 WS578	3 april	half mei	24 juni	-	-
WS646	9 april	29 april	16 juni	23 juli	16 sept.
WS677	7 april	23 juni	12 aug.	21 sept.	
PAGV1512	14 april	-	-	-	-
PAGV1761	7 april	begin mei	-	eind aug.	eind aug.
T3 WS578	22 april	eind mei	27 juni	-	-
WS646	12 mei	23 mei	27 juni	-	6 okt.
WS677	24 april	-	30 juni	14 aug.	1e week okt.
PAGV1512	12 mei	-	-	-	-
PAGV1761	6 mei	19 mei	-	begin aug.	eind aug.

Bij latere zaai verliepen de opkomst en beginontwikkeling nogal wat sneller dan bij een vroeger zaaitijdstip (tabel 7). Opvallend was dat de bloeiperiode bij later zaaien gelijk begon met de andere objecten maar gemiddeld langer duurde. Ondanks de meestal vlottere beginontwikkeling van T3 viel het moment waarop geoogst zou moeten worden daardoor toch nog één à anderhalve week later dan bij T1 en T2.

2.5.3 *Groeicurve bij twee zaaitijden*

Gewasstructuur

De opkomst was voor beide zaaitijden erg goed. Voor T2 en T3 resp. 298 en 218 planten per m^2. Dit was een opkomstpercentage van maar liefst 75% en 55%. Oor zaak van de lagere opkomst van T3 was waarschijnlijk de droge periode na de zaai.

Het aantal planten nam in de loop van de tijd af. Het grotere aantal bij T2 bleef het hele seizoen door bestaan maar het verschil met T3 was na eind juli kleiner (vanaf augustus aantoonbaar verschillend). In figuur 3 is te zien dat de afname in plantenaantal voor beide zaaitijden op gelijke wijze verliep. Concurrentie tussen de planten, vooral om licht, kan oorzaak van deze terugloop zijn.
Eind juli bleek er nog een aantal zaden te zijn gekiemd. Bij T3 meer dan bij T2. Het aantal planten nam tijdelijk toe terwijl het percentage doorgeschoten plan ten tegelijkertijd daalde (figuur 4). Door de grote dichtheid van het gewas konden de rozetten in het 'donker' onderin niet in leven blijven. De uiteindelijk aanwezige planten waren dan ook allemaal doorgeschoten. Voor T2 waren dit 152 en voor T3 100 planten per m^2.
Wat de ontwikkelingssnelheid betreft was er nagenoeg geen verschil tussen de zaaitijdstippen. Hoewel er bijna één maand verschil in zaaitijd was, had T2 bij de bloei hooguit nog één week voorsprong.

Ondanks de zeer grote plantdichtheden trad er toch nog vertakking op. Het percentage vertakte planten leek bij T2 hoger te liggen dan bij T3 (resp. 6% en 16%). Het verschil was echter niet significant aantoonbaar.
In figuur 5 is de plantlengte gedurende het groeiseizoen weergegeven. Oorzaak hiervan waren de eind juli gevormde rozetten die door zijn gaan schieten en zodoende het gemiddelde omlaag trokken. Tussen beide zaaitijden was geen aantoon baar verschil.
Ook wat het aantal doorgeschoten planten zonder bloem/doos betreft was er tussen de zaaitijden geen verschil. Omdat in beide gevallen de plantaantallen zeer hoog waren, was het ook niet waarschijnlijk dat dat er zou zijn.
Het aantal zaaddozen per plant en dus ook per m^2 nam toe in de tijd. In de top kwamen er immers steeds nieuwe dozen bij, terwijl er onder normale omstandigheden geen dozen afvallen.
De planten van T2 leken minder dozen per plant te bezitten dan die van T3. Door het hogere plantaantal kwam het uiteindelijk aantal dozen per m^2 bij T2 hoger uit. De verschillen zijn echter niet aantoonbaar (tabel 8).
De zaaddozen waren niet gelijkmatig over de stengel verdeeld. Van onder naar boven zaten de zaaddozen dichter op elkaar en waren ze kleiner. De verdeling over

de plant was voor beide zaaitijden hetzelfde (tabel 9). Bij T2 bleken de dozen echter hoger boven de grond te zitten en de bloeistengels korter te zijn dan bij T3.

Drogestofproduktie

Het hele seizoen door werd de bovengrondse drogestofproduktie van het gewas bepaald. In figuur 6 is de totale drogestofproduktie, die van de dozen, van het zaad en van de verschillen er tussen weergegeven.

Het gewas bleek in staat bovengronds zo'n 12.000 kg drogestof per ha te produceren. In de figuren zijn duidelijk omslagpunten waar te nemen. Vanaf juni begon de plant te schieten. Na augustus groeide de plant nauwelijks meer, maar vond wel vorming van zaaddozen plaats. Eenzelfde soort overgang was in september te zien bij de produktie van zaaddozen en zaad. De omslag was minder scherp, omdat niet alle dozen tegelijk even ver ontwikkeld waren. Terwijl de onderste dozen al zaad verloren, werden er bovenin nog dozen gevormd. De scherpe knikken op 20 oktober in de grafiek zijn te wijten aan de hevige storm op dat moment. Het gewas heeft daar aanzienlijk van geleden. De dozen van T3 leken de minste schade opgelopen te hebben. Wellicht dat ze op het moment van de storm toch iets minder ver afgerijpt waren. Vooral voor de dozen aan de zijstengels zal dit gegolden hebben. Het zijn vooral de rijpe, meest droge dozen geweest die aan flarden zijn gewaaid.

Na de storm begon het gewas zich te herstellen door het vormen van nieuwe uit lopers. Deze waren echter van geen betekenis meer. Hoewel de verschillen niet significant waren (behalve bij het begin van de drogestofproduktie en bij het begin van zaadvorming) valt op dat T2 het hele seizoen door een lichte voorsprong had, zowel wat de totale drogestofproduktie betreft, alswel de zaaddoosproduktie en de zaadproduktie. Er kan dus zeker van een tendens gesproken worden. Weersomstandigheden zullen verschillen in drogestofproduktie bij verschillende zaaitijden versterken of afzwakken. Door de gunstige zomer van 1986 zal dit verschil hier verkleind zijn.

Het drogestofgehalte nam in de loop van de tijd met het afrijpen van het gewas toe. Het drogestofgehalte van de totale plant bleef hierbij ver achter bij dat van de dozen. Oorzaak hiervan zijn vooral de dikke stengels die lang nat bleven. Bovendien zullen de stengels later afsterven dan de dozen. Terwijl de onderste dozen al indrogen groeiden de bovenste nog door. Tussen beide zaaitijden was hierin geen aantoonbaar verschil. Er was een duidelijke positieve correlatie aanwezig tussen het droge-

stofgehalte van de dozen en het open springen ervan. Naarmate de dozen verder afrijpen en indrogen, zullen zij eerder open gaan. Voor beide zaaitijden gebeurde dit tegelijkertijd in dezelfde mate. Er bleek hieruit geen verschil in ontwikkelingsstadium. De zaadopbrengst nam toe in de tijd. Behalve bij het begin van de zaadvorming was er geen aantoonbaar verschil tussen de zaaitijden. De reeds eerder genoemde storm van 20 oktober zorgde voor grote uitwaaiverliezen. Bij T2 bedroeg deze maar liefst zo'n 75%. T3 bleek iets minder schade geleden te hebben (tabel 10).
Samenvattend kan gezegd worden dat ten gevolge van een verschil in opkomst er tussen beide zaaitijden een verschil in plantaantal was waardoor een andere gewasstructuur ontstond.
De voorsprong in ontwikkeling die T2 en T3 had werd in de loop van het groei seizoen erg klein, maar bleef toch bestaan.

Tabel 8. Aantal zaaddozen per plant en per m^2.

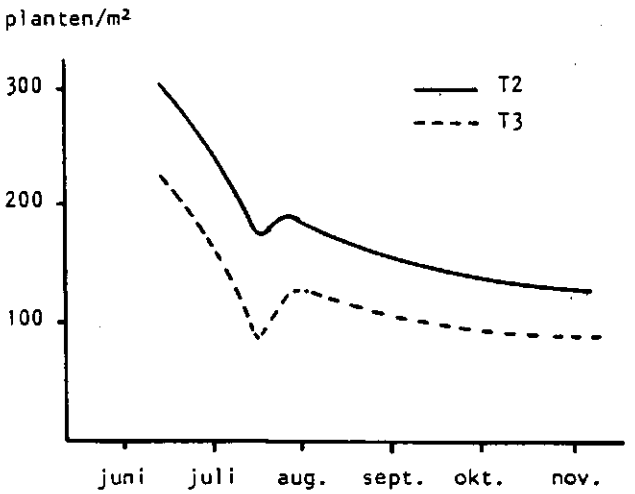
object	per plant	per m^2
T2 11 april	21	3.142
T3 5 mei	26	2.555
v.c.	16,1	20,4
P	0,244	0,342

Tabel 9. Verdeling van de zaaddozen over de plant, lengte van de bloeistengel en de hoogte van de onderste doos voor T2 en T3.

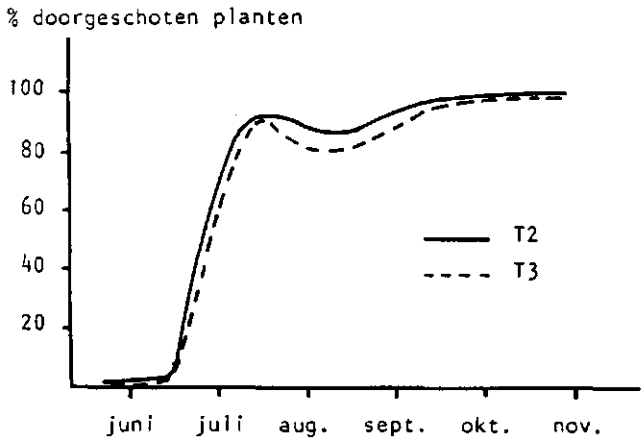
object	percentage dozen			lengte	hoogte onderste
	bovenin	middenin	onderin	bloeistengel	doos
T2 11 april	54	27	18	32	66
T3 5 mei	49	30	21	40	55
v.c.	29,3	5,7	11,5	14,7	12,3
P	0,281	0,223	0,288	0,012	0,013

Tabel 10. Zaadopbrengst van de groeicurve in grammen/m², ongeschoond.

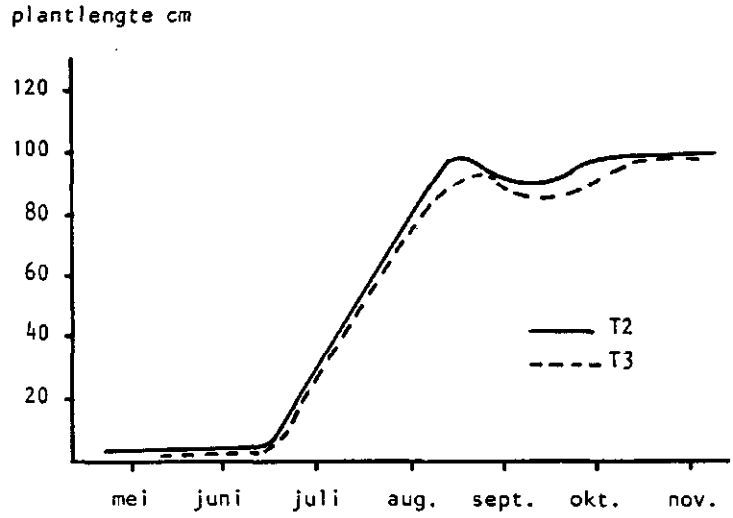
object	9 sept.	26 sept.	8 okt.	25 okt.	4 nov.
T2 11 april	170	212	270	79	37
T3 5 mei	133	190	248	108	75
v.c.	5,6	6,4	12,3	13,7	
P	0,029	0,173	0,530	0,104	



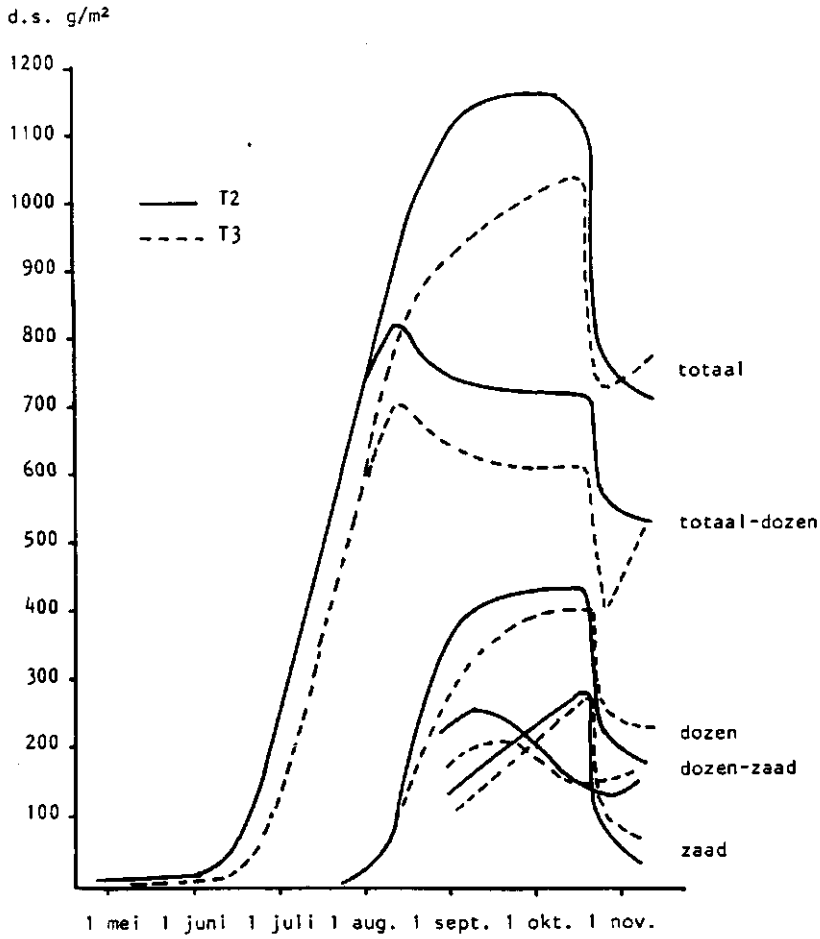
Figuur 3. Planten per m² in de tijd voor T2 en T3.



Figuur 4. Percentage doorgeschoten planten in de tijd voor T2 en T3.



Figuur 5. Plantlengte in de tijd voor T2 en T3.



Figuur 6. Drogestofproduktie.

2.5.4 *Foliebedekking*

In de oriënterende proef PAGV1520 kon worden geconstateerd dat de objecten met foliebedekking een betere opkomst en een snellere begingroei hadden. De bloei was op de bedekte objecten vervroegd ten opzichte van het niet bedekte object.
In tabel 11 zijn de belangrijkste resultaten van proef PAGV1761 weergegeven. Agrylbedekking leverde een opkomstvervroeging van 8 à 10 dagen en een duidelijk

hoger opkomstpercentage. Gemiddeld was het aantal planten bij de oogst op de objecten met Agryl circa twee maal zo hoog als bij onbehandeld. Op de onbehandelde objecten bleef het plantgetal, met 30 planten/m², te laag voor een goede opbrengstvorming. Overigens heeft het gewas, zoals elders is beschreven, een groot compensatievermogen via de vorming van zijtakken. De onbehandelde gewassen hadden hier twee à drie zijassen, de Agrylobjecten hadden geen zijassen.
De tweede zaai bleef steeds sterk achter bij de eerste zaaitijd. In de onbehandelde objecten begon de eerste bloei bij de vroege en late zaai respectievelijk begin augustus en eind augustus. Agrylbedekking gaf een duidelijke vervroeging van de bloei wanneer het Agryl in het zesbladstadium werd verwijderd (± 20 dagen eerder bloei). Bij verwijdering in het tweebladstadium was de bloeivervroeging gering.

Tabel 11. Effect van zaaitijd en Agrylbedekking op groei en opbrengst PAGV1761.

object	opkomst-datum	planten/m² bij oogst	% bloeiende planten op 17/7	23/7	8/8	24/8	opbrengst[1] kg/ha (9% vocht)
zaai 7 april							
onbehandeld	5 mei	30	0	0	20	80	840
Agryl tot 6/5[2]	27 april	43	2	50	100	30	1.165
Agryl tot 2/6[2]	27 april	67	50	100	80	5	1.125
zaai 6 mei							
onbehandeld	29 mei	28	0	0	0	10	465
Agryl 12/6[2]	19 mei	62	0	0	5	30	630
Agryl tot 22/6[3]	19 mei	52	0	0	30	80	555

1) Verschil >147 kg significant
2) Agryl verwijderd bij 2-bladstadium
3) Agryl verwijderd bij 6-bladstadium

De zaadopbrengst bij de tweede zaai is sterk achtergebleven. Agrylbedekking gaf vooral bij de vroege zaai een duidelijke opbrengstverhoging, die voor een groot deel zal samenhangen met de hogere plantdichtheid. De vervroeging van de bloei op de objecten waar het Agryl laat verwijderd is, heeft niet tot een hogere opbrengst geleid. Hiervoor is geen duidelijke verklaring te geven.

2.6 Conclusies

Uit de gegevens blijkt dat de teunisbloem voor een snelle kieming, uitgaande van een hoge kiemkracht, warmtebehoevend is. De invloed van wisseltemperaturen is van weinig betekenis. Een bodemtemperatuur van minstens 13 tot 15°C enkele uren per dag is nodig om de kieming aan te vangen, terwijl een temperatuur van 18 tot 20°C optimaal is.
Wanneer onder goede omstandigheden vroeg gezaaid kan worden, is dit gunstig voor de opbrengst.
Wanneer vroeg gezaaid wordt, is echter door de gemiddeld lage temperatuur de periode tussen zaai en opkomst vrij lang. Hoewel met vroege zaai soms goede resultaten zijn behaald, betekent de langzame kieming dat het risico groter is dat door slemp de opkomst bemoeilijkt wordt.
Bij vroege zaai onder koude omstandigheden is door een langere en onregelmatigere opkomstperiode ook de kans op tweewassigheid groter. Wanneer dit optreedt, is tevens de kans groter dat niet alle planten in bloei komen.
Overigens is er geen duidelijke invloed van het zaaitijdstip op het percentage planten dat in bloei komt.
Late zaai daarentegen betekent een latere oogst en een onregelmatiger afrijping van het gewas door een langere bloeiperiode.
Zaai in het najaar (tweejarige teelt) is onder Nederlandse omstandigheden niet mogelijk vanwege het grote risico op uitwinteren.
Samenvattend valt het optimale zaaitijdstip mede afhankelijk van de bodemtemperatuur in het zaaibed, in de eerste helft van de maand april.
Hoewel niet significant aantoonbaar bleek de vroege zaai gedurende het hele seizoen een hogere drogestofproduktie (totaal, dozen, zaad) te geven dan de late zaai.
Agrylbedekking geeft vooral bij tijdige zaai een opbrengstverhoging die voor een groot deel zal samenhangen met een positief effect op de plantdichtheid. De bloei kan door foliebedekking vervroegd worden. In de proeven heeft dit echter niet tot een hogere opbrengst geleid.

2.7 Summary

Problems in growing evening primrose are a.o. a long and irregular up coming and a late harvesting period.
In this chapter research is discussed that has been carried out to investigate the influence of date of sowing and agryl cover. Also was the effect of temperature on germination investigated.
It was shown that evening primrose requires relative high soil temperatures. Under Dutch circumstances the first half of april was generally the most favourable time of sowing.

3. RIJAFSTAND EN PLANTDICHTHEDEN

3.1 Samenvatting

Tussen 1984 en 1987 hebben ROC Westmaas, PAGV en LUW onderzoek gedaan naar de effecten van rijenafstand en zaaizaadhoeveelheid bij de teelt van teunisbloem. Dit gewas produceert bij een rijenafstand van 25 à 30 cm in het algemeen meer zaad dan bij een rijenafstand van 50 cm. De mate van vertakking van de planten wordt niet zo zeer door de rijafstand beïnvloed alswel door de plantdichtheid. Voor een optimale opbrengst is een plantaantal van ca 130 generatieve planten/m^2 gewenst. Om dit te bereiken is in de proeven gemiddeld 4,6 kg/ha nodig geweest. Een aanvaardbare opbrengst kan worden behaald met een zaaizaadhoeveelheid 3 - 5,5 kg/ha, afhankelijk van de opkomstverwachting. De plantdichtheid heeft weliswaar invloed op de gewasstructuur, maar deze is niet zodanig dat naar een andere plantdichtheid gestreefd hoeft te worden dan voor de opbrengst optimaal is.

3.2 Inleiding

Knelpunten bij de teelt van teunisbloem zijn de late oogstperiode en het optreden van zaadverliezen. Het gewas rijpt ongelijkmatig af en bij de rijpste zaaddozen komt gauw zaaduitval voor.
Na de bloei ontwikkelt zich onder de bloem een zaaddoos die, naarmate hij rijper wordt, uitdroogt, bruin verkleurt en uiteindelijk openspringt. Vooral bij opengesprongen zaaddozen gaat uiteraard veel zaad verloren wanneer de stengels bewogen worden door wind, neerslag of bij het oogsten. Bij dorsen kan ook zaad verloren gaan, doordat zaad aan minder rijpe, iets vochtige gewasdelen blijft kleven. Het zaad gaat dan met het stro mee over de schudders van de dorsmachine en valt op de grond.
Om deze redenen zou een meer gelijkmatige afrijping van het gewas gewenst zijn. Wanneer de afrijping van invloed is op de kwaliteit van het zaad, zou ook deze gediend zijn met een gelijkmatiger afrijping.
De ongelijkmatigheid in de afrijping wordt veroorzaakt doordat op het groeipunt na elkaar van onder naar boven, bloemknoppen aangelegd worden die na elkaar bloeien en dus ook na elkaar afrijpen. Een tweede oorzaak kan liggen in het feit dat het

gewas zich veelvuldig vertakt. Vertakkingen ontspringen aan de plant zowel op het niveau van het maaiveld als hoger aan de plant. Hogere vertakkingen komen voor als vertakking van de hoofdas en ook als secundaire vertakkingen van een zijtak die beneden aan de plant gevormd was. De hoog aangelegde zijtakken kunnen ook in bloei komen, maar deze zullen gemiddeld iets later beginnen dan de hoofdtak.
In dit hoofdstuk is geprobeerd de resultaten van het onderzoek waarin de aspecten rijafstand en plantdichtheid aandacht kregen, onder één noemer te brengen. De invloed van deze factoren op gewasstructuur en op de opbrengst zal worden besproken.
De vraagstelling hierbij is of door een optimale plantdichtheid het aandeel van zijtakken aan de bloei te beperken is, opdat bloei en afrijping meer gelijkmatig kunnen verlopen en tegelijkertijd een aanvaardbare opbrengst kan worden behaald.

3.3 Proefopzet

Tussen 1984 en 1987 werden in teunisbloem proeven uitgevoerd waarin de aspecten rijenafstand (factor R) en zaaizaadhoeveelheid (met daaraan gekoppeld plantdichtheid) (factor S) al dan niet gecombineerd voorkwamen. Hieronder volgt een overzicht van de proefopzet van deze proeven (tabellen 12 en 13). Voor meer gedetailleerde informatie over de afzonderlijke proeven wordt verwezen naar de respectievelijke ROC-jaarverslagen en interne PAGV-verslagen.

Tabel 12. Factor R. Rijafstanden WS573-1984, WS595-1985, WS645-1986 en WS677-1987.

object	rijafstand (cm)
R1	25-30
R2	50

Tabel 13. Factor S. Standdichtheid. WS595-1985, WS645-1986 en WS677-1987, PAGV1512-1986, PAGV1761-1987 en LUW-1985.

object	standdichtheid (pl/m²)
S1	0-19
S2	20-39
S3	40-59
S4	60-79
S5	80-99
S6	100-119
S7	120-139
S8	140-159
S9	160-179
S10	180-199
S11	≥ 200

In tabel 14 staat aangegeven welke objecten in welke van de proeven voorkwamen.

Tabel 14. Overzicht van de objecten in de diverse proeven.

	WS573 1984		WS595 1985		WS645 1986		WS677 1987		PAGV1512 1986		PAGV1761 1987		LUW 1985	
	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2	R1	R2
S1					x	x								x
S2		x	x	x	x	x		x				x		x
S3	x							x			xxx			x
S4			x				x		x					
S5									x	x	xx			
S6														
S7							x		x					
S8														
S9														
S10									x					
S11									x					

3.4 Proefveldgegevens en uitvoering

De proeven in Westmaas (WS-nummers) werden aangelegd op een zavelgrond van 30-35% afslibbaar, de proeven in Lelystad (PAGV-nummers) op een iets lichtere zavelgrond van ca. 25-30 % afslibbaar.
Meestal werd de grond in de herfst na de hoofdgrondbewerking voorbewerkt. In het voorjaar kon het zaaibed dan met een oppervlakkige bewerking met een cultirol of een rotorkopeg worden klaargelegd.
De zaaidiepte varieerde van 0,5 tot 1 cm.

Tabel 15. Zaaidata per proef.

proef	WS573	WS595	WS645	WS677	PAGV1512	PAGV1761	LUW
jaar	1984	1985	1986	1987	1986	1987	1985
zaaidatum	20 apr.	22 apr.	12 mei	24 apr.	14 apr.	7 apr.	23 apr.

In de proeven werd de plantdichtheid meestal tweemaal vastgesteld. De planten werden voor het schieten, ca. half juni tot eind juni, een keer geteld (vegetatieve planten) en een keer voor de oogst (generatieve of doorgeschoten planten). Bij de laatste telling werd tevens de mate van vertakking of aantal zijstengels per plant geteld. Ook werd in een aantal proeven vastgesteld welk deel van de zaaddozen van de hoofdtakken dan wel van de zijtakken afkomstig waren.
Voor bepaling van de opbrengst werd netto ca. 10 m^2 uitgesneden. Nadat de op deze wijze verkregen stengels met zaaddozen waren gedroogd, werden deze op een stationaire manier gedorst. De LUW-proef werd uitgevoerd in een praktijkperceel.

3.5 Resultaten

3.5.1 *Rijenafstand*

De in deze subparagraaf vermelde standdichtheden hebben, tenzij anders vermeld, betrekking op aantallen doorgeschoten (dus generatieve) planten. Deze zijn steeds in het najaar geteld.

Opbrengst

In WS573 was bij vernauwen van de gemiddelde rijenafstand van 50 cm naar 25 cm meer zaaizaad gebruikt om de planten in de rij even ver uit elkaar te laten staan. Bij de nauwere rijenafstand was de opbrengst hoger. Dit moet voor een deel worden toegeschreven aan de hogere plantdichtheid die bij het object 25 cm bereikt werd (tabel 16). In WS595 en WS645 konden geen betrouwbare opbrengstverschillen worden vastgesteld. Wanneer per jaar de opbrengst van R1 en R2 wordt vergeleken, dan blijkt bij een gelijkwaardige stand in beide jaren bij R1 de hoogste opbrengst behaald te zijn. Bij WS677 werd een betrouwbare meeropbrengst van R1 aangetoond. In Lelystad (PAGV1761) lag één 50 cm object in een standdichtheidsproef, de opbrengst hiervan bleef achter bij de andere objecten. De plantdichtheid van dit object was echter belangrijk lager dan in de rest van de proef.

In alle proeven werd bij een rijenafstand van 30 cm steeds een hogere zaadopbrengst gerealiseerd dan bij 50 cm.

Tabel 16. Zaadopbrengst (kg/ha) en standdichtheid (S) bij R1 en R2

proef	R1				R2			
	zaaizaadhoeveelheid				zaaizaadhoeveelheid			
	laag (ca. 2 kg/ha)		hoog (ca. 4 kg/ha)		laag		hoog	
	opbrengst	pl./m²	opbrengst	pl./m²	opbrengst	pl./m²	opbrengst	pl./m²
WS573 (1984)	-	-	886	52	727	38	-	-
WS595 (1985)	1.220	36	1.240	60	1.160	38	-	-
WS645 (1986)	1.310	12	1.440	22	1.220	12	1.270	26
WS677 (1987)	422	62	510	122	330	25	356	45
PAGV1512 (1986)	1.615	136	1.385	241	-	85	-	-
PAGV1761 (1987)	1.015	46	1.145	92	925	26	-	-

Zijstengels

In de proef WS595 werd bij een zelfde plantdichtheid (36-38 planten/m²) bij R2 twee zijstengels per plant gevonden tegen vier per plant bij R1. Dit zou verklaard kunnen worden door het feit dat bij R2 (50 cm rijafstand) bij een zelfde plantdichtheid (pl./m²) de planten dichter in de rij staan dan bij R1. (25-30 cm rijafstand) (tabel 17).

Onder zijstengels wordt in dit verband verstaan: verdere vertakkingen van zowel hoofdas als zijtakken die in een eerder stadium aan de basis van de plant ontstaan zijn. Deze laatste zijtakken bloeien niet later dan de eigenlijke hoofdas en hebben

daardoor geen invloed op de ongelijkmatigheid van de afrijping.

Tabel 17. Mate van vertakking (aantal zijstengels/plant) en standdichtheid (S) bij R1 en R2.

proef	R1				R2			
	zaaizaadhoeveelheid				zaaizaadhoeveelheid			
	laag (ca. 2 kg/ha)		hoog (ca. 4 kg/ha)		laag		hoog	
	zijsteng.	pl./m²	zijsteng.	pl./m²	zijsteng.	pl./m²	zijsteng.	pl./m²
WS573 (1984)	-	-	23*	52	42*	38	-	-
WS595 (1985)	4	36	3	60	2	38	-	-
WS645 (1986)	1,3	12	0,4	22	2,7	12	1,0	26
WS677 (1987)	1,1	62	0,1	122	1,1	25	0,8	45
PAGV1761 (1987)	2,5	46	-	92	1	26	-	-

* percentage vertakte planten

In WS645 is echter bij een gelijke standdichtheid juist sprake van meer zijstengels per plant bij R2. In deze proef is de standdichtheid erg laag (12 pl./m²). In WS677 blijkt geen duidelijke invloed van de rijafstand op het aantal zijstengels per plant. De gevonden verschillen lijken voornamelijk veroorzaakt door verschillen in plantdichtheid.

3.5.2 *Plantdichtheid*

Opbrengst

In tabel 18 staan de zaadopbrengsten vermeld en bovendien de plantdichtheden in voor- en najaar, waarbij deze opbrengsten behaald werden. De telling in het voorjaar heeft betrekking op vegetatieve planten. De telling in het najaar heeft steeds betrekking op generatieve en dus zaaddragende planten. Niet alle opgekomen planten schieten immers door en vormen bloeistengels.

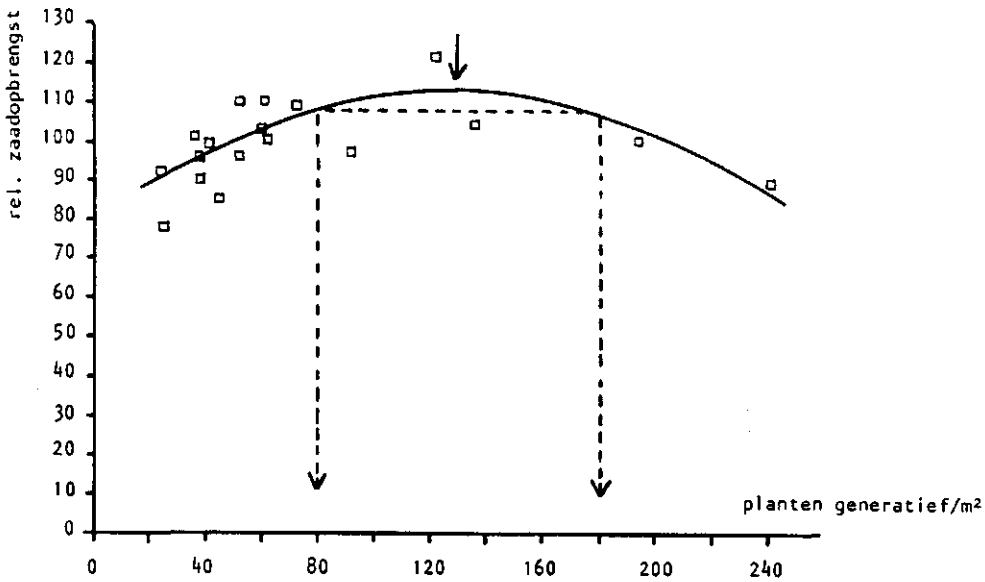
Er is een duidelijker verband aan te geven tussen het plantaantal in het najaar en de opbrengst dan tussen het plantaantal in het voorjaar en de opbrengst. Dit is ook begrijpelijk; De gewasconcurrentie in de generatieve fase (incl. bloei) kan immers een meer directe invloed op de zaadproduktie hebben dan in de vegetatieve fase.

Om een ten aanzien van de zaadopbrengst optimale standdichtheid aan te kunnen tonen, werd in figuur 7 daarom de plantdichtheid in het najaar uitgezet tegen de relatieve opbrengst van de objecten uit de proeven (100 is het proefgemiddelde). Door

de punten in deze figuur kan een betrouwbare lijn berekend worden. Uit de figuur werd een optimale plantdichtheid van 130 doorgeschoten planten per m^2 berekend. Wanneer 5% opbrengstderving acceptabel wordt gesteld, levert dit een optimaal traject op, gelegen tussen ca. 80 pl./m^2 en 180 pl./m^2 (doorgeschoten planten).
In paragraaf 3.5.3. zal worden geprobeerd aan de hand van dit gegeven een optimale zaaizaadhoeveelheid af te leiden. Hierbij moet ook rekening worden gehouden met opkomstpercentages en het gedeelte van de vegetatieve planten dat doorschiet.

Tabel 18. Planten per m^2 in voorjaar (vegetatief) en najaar (generatief) en de zaadopbrengst.

	object		planten/m^2		zaadopbrengst	
	rijafstand (R)	standdichtheid (S)	VJ	NJ	kg/ha	relatief
WS573	R1	S3	85	52	886	110
(1984)	R2	S2	49	38	727	90
WS595	R1	S2	36	36	1.220	101
(1985)	R1	S4	61	60	1.240	103
	R2	S2	38	38	1.160	96
WS645	R1	S3	41	41	1.310	99
(1986)	R1	S4	73	73	1.440	109
	R2	S2	24	24	1.220	92
	R2	S3	52	52	1.270	96
WS677	R1	S4	68	62	422	100
(1987)	R1	S7	182	122	510	121
	R2	S2	26	25	330	78
	R2	S3	59	45	356	85
PAGV1512	R1	S4	64	61	1.720	110
(1986)	R1	S5	137	92	1.515	97
	R1	S7	204	136	1.615	104
	R1	S10	345	194	1.560	100
	R1	S11	424	241	1.385	89
	R2	S5	103	85	-	-
PAGV1761	R1	S3	-	46	1.015	97
(1987)	R1	S3	-	56	1.035	99
	R1	S3	-	48	1.045	100
	R1	S5	-	81	1.100	105
	R1	S5	-	92	1.145	110
	R2	S2	-	26	925	89



Figuur 7. Het verloop van de relatieve opbrengst over de plantdichtheid (generatief) gemiddeld over de proeven.
WS573-1984, WS595-1985, WS645-1986, WS677-1987, PAGV1512-1986 en PAGV1761 1987.

Gewasstructuur

De plantdichtheid was niet alleen van invloed op de opbrengst, maar ook werd in de proeven de gewasstructuur beïnvloed.

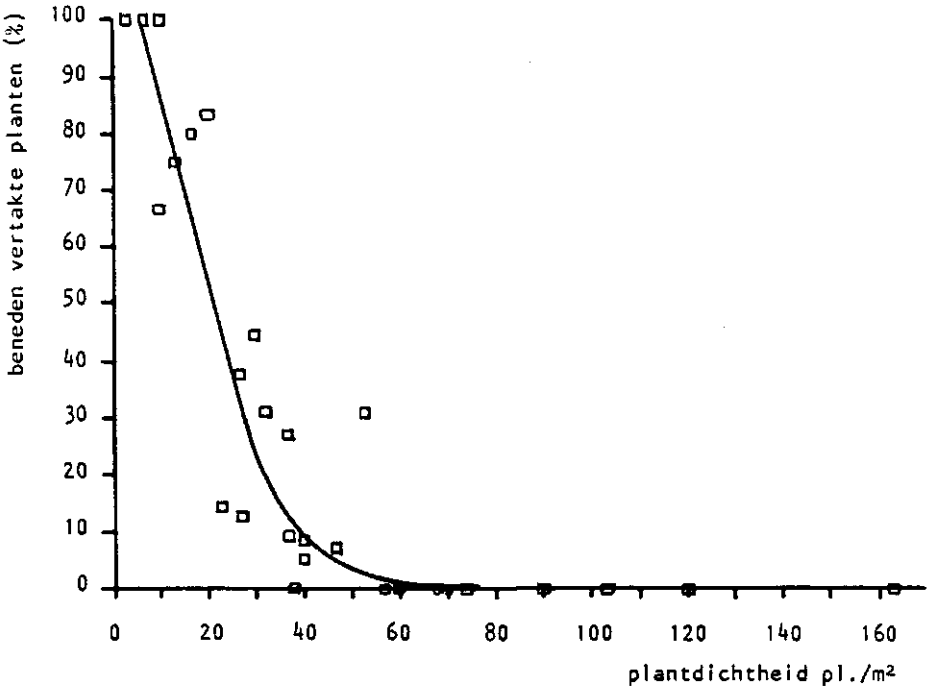
Het aantal zijstengels per plant verschilde bij een gelijkwaardige plantdichtheid vrij sterk van jaar tot jaar en van proef tot proef. Ook het percentage zaaddozen dat van zijtakken afkomstig was, verschilde van jaar tot jaar en van proef tot proef. De plantdichtheid waarbij nog slechts 10 % van de zaaddozen afkomstig was van hoger aan de plant ontsproten zijtakken varieerde van circa 60 tot circa 130 planten/m^2. Bij deze plantdichtheden leverden niet alle zijtakken meer een bijdrage aan de bloei c.q. zaadproduktie.

In de proeven LUW (1986) en WS677 (1987) werden intensievere waarnemingen gedaan om inzicht te krijgen in de invloed van de plantdichtheid op de gewasstructuur.

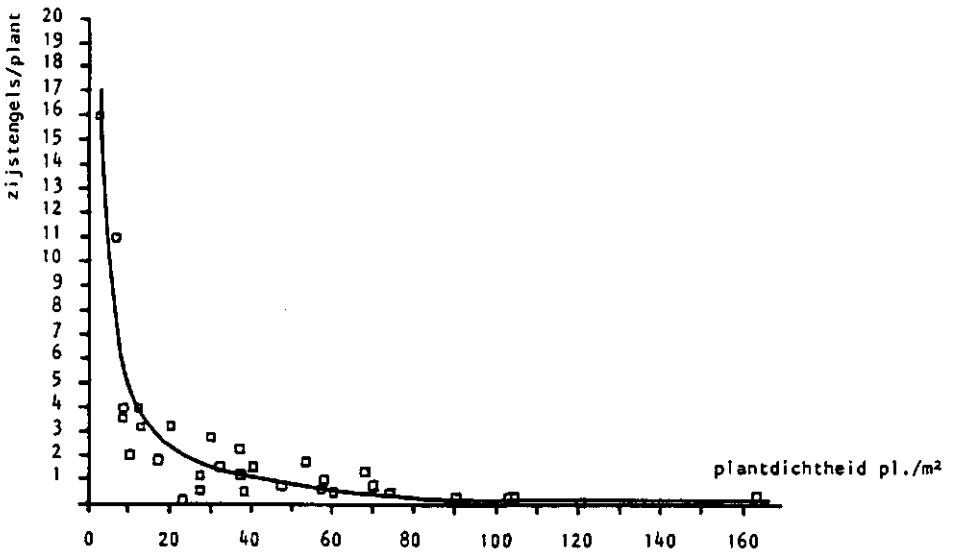
In WS677 nam het aantal planten dat zich vlak boven de grond vertakte, tussen 20

en 40 planten/m^2 sterk af en was bij 80 planten/m^2 vrijwel tot 0 gereduceerd (figuur 8). Bij toenemende plantdichtheid nam het aantal zijstengels dat hoger aan de plant ontsproot, af. Bij meer dan 40 planten/m^2 was het aantal zijstengels gemiddeld minder dan 1 (figuur 9). Toch daalde het percentage zaaddozen dat aan de zijtakken werd geproduceerd, slechts langzaam naarmate de stand dichter was (figuur 10). Hoewel het aantal zijtakken per plant afneemt, neemt het aantal planten immers toe. Bij circa 90 planten/m^2 was dit percentage afgenomen tot ongeveer 10 %. Hogere plantdichtheden kwamen in de proef relatief minder voor. Gezien het verloop van de lijn in de figuur lijkt het er echter op dat het percentage zaaddozen dat van zijstengels afkomstig is, bij hogere plantdichtheden niet snel nog verder zou zijn gedaald.

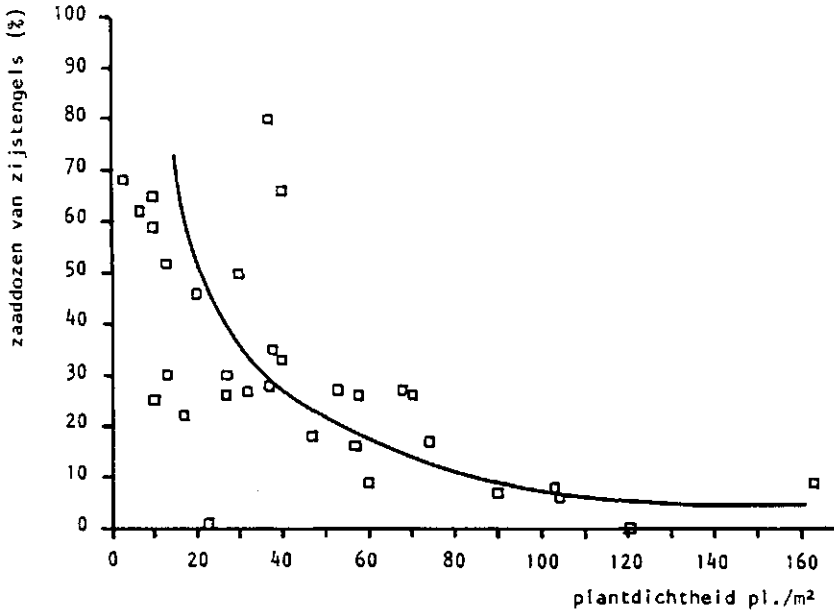
In de proef LUW werd per laag het zaad geoogst en gewogen van afzonderlijk de hoofd- en zijstengels. De resultaten staan vermeld in tabel 19.
Bij de laagste standdichtheid (S1) blijkt ruim de helft van de zaadopbrengst door de zijstengels te worden geleverd. Bij de hogere standdichtheden S3 en S5 blijken de zijstengels nauwelijks nog bij te dragen aan de opbrengst. Bekijken we eerst de verdeling van het zaad over de hoofdstengels, dan blijkt dat bij S1 de grootste hoeveelheid zaad wordt aangetroffen op een hoogte van 40 tot 100 cm; bij S3 en S5 op een hoogte van 60 tot 120 cm. Bij de zijstengels, aangezet onder 10 cm aan de hoofdstengel, wordt vrijwel uitsluitend bij S1 zaadproduktie gevonden.
Bij toenemende plantdichtheid werd de zaadproduktie geconcentreerd in een kleiner gedeelte van de plant.



Figuur 8. De relatie tussen de plantdichtheid in het najaar en het percentage planten dat zich net boven de grond vertakt. WS677-1987.



Figuur 9. De relatie tussen de plantdichtheid in het najaar en het aantal hoger aan de plant ontspruitende zijstengels per plant. WS677-1987.



Figuur 10. De relatie tussen de plantdichtheid in het najaar en het percentage zaaddozen dat van zijstengels afkomstig is. WS677-1987.

Tabel 19. Zaadverdeling over de plant bij 3 standdichtheden LUW-1985.

		relatieve zaadopbrengst (%)		
		S1	S3	S5
hoofdstengel	onder 40 cm	0	0	0
	40-60 cm	11	3	1
	60-80 cm	13	28	15
	80-100 cm	17	36	45
	100-120 cm	3	30	34
	boven 120 cm	0	1	3
totaal		44	98	98
zijstengels	onder 10 cm	14	0	0
(aanzetting)	10-40 cm	41	1	0
	boven 40 cm	0	1	2
totaal		55	2	2

3.5.3. *Zaaizaadhoeveelheid*

Aantal generatieve planten

In de proeven waaruit in paragraaf 3.5.2 een optimaal plantenaantal kon worden afgeleid, werd het aantal vegetatieve planten in het voorjaar en het aantal generatieve planten in het najaar bepaald (tabel 18). In figuur 20 zijn de gemiddelde plantdichtheden (planten/m^2) in voor- en najaar van deze proeven per object tegen elkaar uitgezet. Door de punten in deze grafiek kan een betrouwbare lijn berekend worden. Het gedeelte van de planten dat doorschiet, blijkt af te nemen naarmate de plantdichtheid in het voorjaar hoger was. Aan de hand van deze figuur kan globaal geschat worden hoeveel zaaizaad nodig is om een gewenst aantal generatieve planten te bereiken.

Veldopkomst

In diverse proeven zijn gegevens verzameld over gebruikte zaaizaadhoeveelheden en het gerealiseerde plantaantal in het voorjaar.

Bij de verwerking van de gegevens bleek dat het aantal tellingen per proef en de trajecten waarin de plantaantallen per proef voorkwamen, zeer sterk wisselden. Om elke proef even zwaar mee te wegen in het uiteindelijke resultaat is daarom bij de verwerking uitgegaan van het gemiddelde plantaantal per proef.

In tabel 20 zijn de plantaantallen per strekkende meter in het voorjaar en de gebruikte hoeveelheid zaaizaad in milligram per strekkende meter weergegeven. In de proeven werd gemiddeld 112 mg zaaizaad/m verzaaid. Hiermee werden gemiddeld 51 planten/m verkregen. Bij een duizendkorrelgewicht van 500 mg was de veldopkomst dan 23%. Tussen de proeven varieerde de veldopkomst echter van ongeveer 5% tot ongeveer 55%.

Zaaizaadhoeveelheid

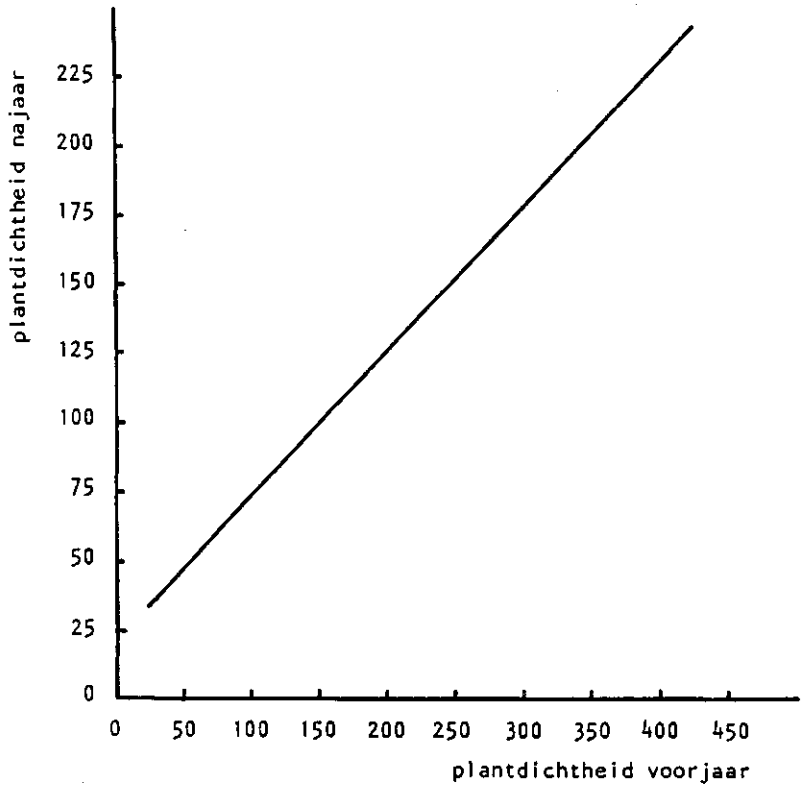
Uit figuur 7 kon een optimaal plantaantal worden afgeleid van 130 planten/m^2 in het najaar (paragraaf 3.5.2). Volgens figuur 11 betekent 130 planten/m^2 in het najaar dat ca. 210 planten/m^2 in het voorjaar nodig zijn. Rekening houdend met een opkomstpercentage van gemiddeld 23% en een duizendkorrelgewicht van 500 mg, is voor dit plantaantal gemiddeld 4,6 kg zaaizaad per ha nodig.

Het opkomstpercentage bleek over de diverse proeven echter aan een zeer grote variatie onderhevig te zijn. Bij een slechte opkomst, stel 10%, is voor een plantaantal van minimaal 80 planten/m^2 in het najaar (gemiddeld 5% opbrengstreductie), analoog aan de berekening hierboven, een hoeveelheid zaaizaad nodig van 5,5 kg per ha. Aan de andere kant zal bij een zeer goede veldopkomst van stel 50% en een maximaal plantaantal van 180 planten/m^2 in het najaar, maximaal 3,1 kg/ha zaaizaad acceptabel zijn (opbrengstreductie eveneens 5%).

De grote verschillen in veldopkomst moeten worden toegeschreven aan verschillen in grondsoort (m.n. slempgevoeligheid), temperatuur (samenhangend met zaaitijd) en zaaidiepte.
Mogelijk zijn er ook verschillen tussen de verschillende zaadpartijen (of -lijnen) die in de betreffende proeven gebruikt zijn.

Tabel 20. De gebruikte hoeveelheden zaaizaad (gemiddeld) per proef in mg per strekkende meter en het aantal planten/m in het voorjaar.

	mg zaaizaad/m	planten/m	% veldopkomst
1. VP	60	20	17
2. WS573	90	33	18
3. WS573	270	119	22
4. LUW-I	-	21	-
5. LUW-2	-	21	-
6. WS595	84	16	10
7. WS602	60	8	7
8. WS578	115	10	4
9. WS656	48	14	15
10. WS645	104	18	9
11. RH1056	115	129	56
12. RH1055	175	172	49
13. PAGV1512	121	50	21
14. WS677	105	20	10
gemiddeld	112	51	23



Figuur 11. Verband tussen de plantdichtheid in het voorjaar (vegetatieve planten/m^2) en het aantal planten dat doorschiet (generatieve planten/m^2). WS573-1984, WS595-1985, WS645-1986, WS677-1987 en PAGV1512-1986.

3.6 Conclusies

- In de proeven met rijafstanden zijn plantdichtheden bereikt van gemiddeld circa 50 planten/m^2. Onder deze omstandigheden bleken nauwere rijafstanden (25 of 30 cm) een hogere zaadopbrengst te geven dan een rijafstand van 50 cm.

- De invloed van de rijafstand op het aantal zijstengels dat per plant gevormd wordt, blijkt gering te zijn. Bij zeer lage plantaantallen kan wel enig effect van de rijafstanden worden verwacht doordat bij een rijafstand van 50 cm de planten bij een gelijke

plantdichtheid dichter op elkaar in de rij staan.
Een geringe invloed van de rijafstand op de gewasstructuur betekent dat ook de invloed op de gelijkmatigheid van afrijping slechts gering kan zijn.

- Een plantdichtheid van circa 130 planten/m^2 is optimaal ten aanzien van de zaadopbrengst. Door het enorme compenserend vermogen van het gewas kunnen echter bij veel lagere plantdichtheden nog redelijke opbrengsten worden gerealiseerd. De opbrengstcurve verloopt dan ook vrij vlak.

- De veldopkomst van de teunisbloem kent een zeer grote variatie en is soms erg laag. De omstandigheden tijdens de opkomstperiode spelen hierbij een grote rol (temperatuur, grondsoort m.n. slemp en zaaidiepte).
  Bij een gemiddelde veldopkomst in de proeven van 23%, is ca. 4,6 kg zaaizaad per hectare nodig om een optimale plantdichtheid te bereiken. Een zaaizaadhoeveelheid waarbij de kans op opbrengstderving door enerzijds een te grote plantdichtheid en anderzijds een te kleine, acceptabel kan worden geacht, is afhankelijk van de opkomstverwachting 3 tot 5,5 kg/ha.

- Er is een duidelijke invloed van de plantdichtheid op de gewasstructuur. De invloed op het aantal zijtakken per plant is echter veel groter dan op het aandeel van de zijtakken in de bloei en de zaadproduktie.
  Intensieve waarnemingen m.b.t. de gewasstructuur werden slechts in enkele proeven gedaan. Het lijkt niettemin waarschijnlijk dat bij hogere plantdichtheden dan voor de opbrengst als optimaal moet worden beschouwd, het aandeel van zijstengels in de zaadproduktie niet veel verder zal worden beperkt. Dit betekent tevens dat bij dergelijke plantdichtheden de gelijkmatigheid van de afrijping weinig meer zal worden bevorderd.
  Bij lagere plantdichtheden is er wel enige invloed van de plantdichtheid op het produktieaandeel van de zijstengels en daarmee ook een beperkte invloed op de gelijkmatigheid van bloei en de afrijping.

3.7 Summary

Between 1984 and 1987 research on evening primrose was carried out by ROC Westmaas, PAGV Lelystad and LU Wageningen. In many experiments the effects of row spacing and seed rate on yield and yield formation were studied. At a distance of 25 to 30 cm between the rows evening primrose produced more seed than at a wider row spacing of 50 cm. The number of seedbearing shoots per area was largely dependent on the plant density; the effect of row width was rather small. In spite of this plant density is no useful instrument to improve simultaneity of ripening.
The best average yield was obtained at a plant number of 130 flowering plants per m^2. With less plants per m^2 acceptable yields are still possible, because the crop is able to compensate very well.
Depending on the expectations about crop establishment, 3 to 5,5 kg/ha seed will be necessary.

4. BEMESTING

4.1 Samenvatting

Op de ROC's Westmaas te Westmaas, Rusthoeve te Colijnsplaat en de Geert Veenhuizenhoeve te Borgercompagnie werd onderzoek gedaan naar de bemesting van teunisbloem (Oenothera lamarciana). De behoefte aan bemesting (N,P,K) van dit gewas bleek gering te zijn. Een kleine stikstofgift van 30 of 60 kg N/ha bleek al een negatieve invloed op de zaadopbrengst te kunnen hebben.

4.2 Inleiding

Bij de introductie van teunisbloem als akkerbouwgewas, bestond slechts enige kennis over de bemesting afkomstig van de teelt van bloemzaad. Het was daarom nodig de bemesting van het gewas, met vooral de hoofdelementen N, P en K, voor een akkerbouwmatige teelt na te gaan.
Op grond van onder andere de ervaringen uit de bloemzaadteelt wordt aan stikstof en fosfaatonderzoek de meeste waarde gehecht. De ervaring was tevens dat teunisbloem niet dankbaar is voor een ruime bemesting met stikstof. Een van de problemen rond de teelt van teunisbloem is de late oogst. Daarom moet voorkomen worden dat het gewas door een ruime bemesting laat afrijpt.
Het onderzoek is er daarom op gericht het effect van een beperkte N-gift en bemesting met fosfaat na te gaan. Op een algemeen bemestingsproefveld worden daarbij ook enige andere factoren meegenomen. Het onderzoek werd uitgevoerd door de ROC's Westmaas te Westmaas, Rusthoeve te Colijnsplaat en de Geert Veenhuizen hoeve te Borgercompagnie.

4.3 Stikstofbemesting

4.3.1 *Proefopzet*

In een proef op ROC-Rusthoeve (RH954) en in drie proeven op ROC-Westmaas (WS573, WS602 en WS656) werd de invloed van een kleine stikstofgift nagegaan.

Deze proeven werden uitgevoerd in respectievelijk 1984, 1984, 1985 en 1986. De proefopzet was daarbij steeds hetzelfde. Deze staat weergegeven in tabel 21.

Tabel 21. Factor N. Stikstofbemesting, RH954, WS572, WS602 en WS656.

object	stikstofgift (kg N/ha)
N1	0
N2	30
N3	60

De proeven werden in viervoud uitgevoerd.

4.3.2 *Proefveldgegevens en uitvoering*

De N-proeven werden aangelegd op een zavelgrond van circa 30% afslibbaar.
In tabel 22 is de uitvoering van de proeven samengevat. In het voorjaar werd steeds de voorraad Nmin in de lagen 0-60 en 60-100 vastgelegd. Gedurende het seizoen werd het aantal planten tweemaal geteld, eenmaal in juni voordat de planten doorschoten en bij de oogst. Tevens werd het aantal vertakte planten per m^2 of het aantal zijstengels per plant bepaald. In de proef RH954 werd de bloeirijkdom beoordeeld op 6 augustus. Bij de oogst werden de netto veldjes met de hand uitgesneden. Na drogen werden de stengels op een stationaire machine gedorst.

Tabel 22. Overzicht van de uitvoering van de N-proeven, RH954, WS573, WS602 en WS656.

	RH954 (1984)	WS573 (1984)	WS602 (1985)	WS656 (1986)
Pw-getal	27	30	23	28
K-getal	-	14	17	18
% slib	-	33	31	29
% kalk	-	8,4	7,4	7,7
zaaidatum	17 april	25 april	23 april	12 mei
zaaizaad-hoeveelheid	-	-	1,8 kg/ha	1,6 kg/ha
voorvrucht biet	-	doperwt	suikerbiet	suikerbiet
rijafstand	-	50 cm	30 cm	30 cm
datum N-gift	17 maart	24 april	19 febr.	11 febr.
verdere be-mesting	-	17/2 100 kg/ha	geen P_2O_5	geen P_2O_5
		P_2O_5 geen K_2O	geen K_2O	geen K_2O
oogst	geen opbrengst-bepaling	17 oktober	27 oktober	4 november

4.3.3 *Resultaten*

In de drie jaren van het onderzoek werden geen betrouwbare opbrengstverschillen tussen de bemestingsobjecten gevonden. In het eerste jaar tendeerde een kleine stikstofgift naar een geringe opbrengstverhoging. In de twee daaropvolgende ja ren hadden de nul-objecten gemiddeld een iets hogere opbrengst (tabel 23). De verschillen waren daarbij groter dan die, welke in het eerste jaar werden gevonden.

Tabel 23. Zaadopbrengst en voorraad N-mineraal, WS572, WS602 en WS656.

object	opbrengst (kg/ha)			voorraad Nmin (kg/ha)		
	N1 0	N2 30	N3 60	0-60 cm	60-100 cm	totaal (0-100 cm)
WS573 (1984)	800	845	850	25	24	49
WS602 (1985)	1.170	1.060	1.090	27	6	33
WS656 (1986)	1.260	1.220	1.060	19	13	32

De voorraad N-mineraal in de bodem ligt in de drie proeven op een (voor de betreffende grond) gemiddeld niveau. Door de geringe opbrengstverschillen is het niet mogelijk een relatie tussen N-bemesting en bodemvoorraad aan te geven. Dit viel ook niet te verwachten gezien de lage giften waar het hier om gaat.
In stand en ontwikkeling van het gewas waren gedurende het seizoen in de proeven geen verschillen tussen de objecten bij de proeven in Westmaas zichtbaar. In RH954 werd op 6 augustus bij een hogere N-gift een geringere bloeirijkdom geconstateerd (tabel 24). In WS573 waren niet alle planten doorgeschoten, vandaar dat bij de oogst duidelijk minder planten werden geteld dan in juni (tabel 25).

Tabel 24. Bloeirijkdom bij N-hoeveelheden, RH954.

object	bloeirijkdom (0-9)
N1	6,5
N2	5
N3	3,5

Tabel 25. Stand en vertakking van de planten, WS572, WS602 en WS656.

object	planten/m²		vertakte	aantal zijstengels/
	juni	oogst	planten/m²	planten
WS573 (1984)				
N1 (0)	63	31	13	-
N2 (30)	64	32	16	-
N3 (60)	67	37	16	-
WS602 (1985)				
N1	26	28	-	4
N2	24	24	-	5
N3	28	28	-	5
WS656 (1986)				
N1	45	51	10	-
N2	47	48	12	-
N3	51	43	12	-

Gezien het aantal vertakte planten per m² en het aantal zijstengels per plant, nam de vertakking van het gewas enigszins toe wanneer een stikstofbemesting werd gegeven. Dit effect was bij WS573 het sterkste. Mogelijk hangt dit samen met het feit dat

ook de opbrengst in deze proef enigszins anders reageerde dan beide andere proeven.

4.4 Fosfaatbemesting

4.4.1 *Proefopzet*

In twee proeven in 1984 en in 1986 (RH955 en RH1064) werd op ROC-Rusthoeve het effect van een verse fosfaatbemesting nagegaan. De volgende giften werden in de proeven gegeven (tabel 26).

Tabel 26. Factor P. Fosfaatbemesting, RH955 en RH1064.

object	fosfaatbemesting (kg P_2O_5/ha)
P1	0
P2	60
P3	120
P4	180

4.4.2 *Proefveldgegevens en uitvoering*

Tabel 27. Overzicht van de uitvoering van de P-proeven, RH955 en RH1064.

	RH955 (1984)	RH1064 (1986)
Pw-getal	27	51 (0-veld)
datum	november 1983	12 maart 1986
fosfaatbemesting	19 maart 1984	11 februari 1986
zaaidatum	17 april 1984	12 april 1986
gewas	onregelmatig met veel vertakking	regelmatig en dicht, weinig vertakking
doodspuiten	1 en 11 oktober 1984	23 en 26 september 1986
oogst	het proefveld werd niet geoogst	9 oktober 1986

Bij RH955 werd op 6 augustus de bloeirijkdom van het gewas beoordeeld. Bij RH1064 werd de zaadopbrengst bepaald en het percentage vocht in de zaaddozen. Bij de oogst werden de veldjes met de hand uitgesneden, waarna op een stationaire machine werd gedorst.

4.4.3 *Resultaten*

Bij RH955 groeide een onregelmatig gewas met veel vertakkingen. In deze proef werd op 6 augustus een rijkere bloei vastgesteld naarmate de fosfaatgift hoger was (tabel 28). In 1986 daarentegen was het gewas dicht en regelmatig en waren de planten weinig vertakt.

Tabel 28. Bloeirijkdom op 6 augustus 1984, RH955.

object	bloeirijkdom
A	3,5
B	5
C	7
D	7,5

Tabel 29. Opbrengst in kg/ha bij 9% vocht en het percentage vocht van de zaad dozen op 23 september 1986, RH1064.

object	opbrengst	% vocht van de zaaddozen
A	1.315	75
B	1.305	77
C	1.282	77
D	1.310	76

In 1986 werd gedurende het groeiseizoen geen effect van de fosfaatbemesting op het gewas waargenomen. In tabel 29 zijn de opbrengstresultaten van deze proef weergegeven. Ook de opbrengst reageerde niet op de fosfaatbemesting.

Het percentage vocht werd bepaald als maat voor de afrijping. Tussen de objecten waren er daarbij vrijwel geen verschillen.

4.5 Bemesting algemeen

4.5.1 *Proefopzet*

Op de Geert Veenhuizenhoeve werd op het algemene bemestingsproefveld GV127 in 1984 een smalle strook ingezaaid met teunisbloem. Het proefveld rouleert normaal met de vruchtwisseling, de rest van de proef werd met aardappelen gepoot. Voor dit gewas was de bemesting reeds gegeven. Sinds 1918 wordt elk jaar bemest zoals in tabel 30 is aangegeven. Het object N wil dus zeggen dat op deze veldjes sinds 1918 alleen stikstof werd gestrooid in een hoeveelheid die was aangepast aan het gewas van dat jaar.
De bemesting, ook voor de teunisbloem, was per ha als volgt:
N - 234 kg N als kas 27,5% op 16 maart;
P - 100 kg P_2O_5 als tripel super op 13 maart;
K - 160 kg K_2O als patent kali op 13 maart.
De gegeven stikstofbemesting op de desbetreffende veldjes was voor dit gewas vanzelfsprekend extreem hoog.

4.5.2 *Proefveldgegevens en uitvoering*

De proef was gelegen op oude veenkoloniale grond:
- zaaidatum : 19 april
- zaaizaadhoeveelheid: 2,25 kg/ha
- rijafstand : 33 cm

In 1982 was de bemestingstoestand van het proefveld voor het laatst geanalyseerd (tabel 30). De veldjes met Ca factor H werden in 1983 bekalkt, de pH-KCl werd daarbij opgevoerd tot 5,3.

Gedurende het seizoen werd de stand en ontwikkeling van het gewas waargenomen. De oogstdatum werd aan de afrijping van het gewas aangepast en liep tussen de objecten uiteen van 27/11 tot 12/12.

4.5.3 *Resultaten*

Tabel 30. Factoren N, P, K en H. Grondanalyse (1982), zaadopbrengst, oogstdatum, gewasontwikkeling, stand en mate van bloei, GV127.

object	pH-KCl	Hu	K	Pw	opbrengst	oogst-	gewasontwikkeling		stand	bloei
			getal	getal	kg/ha	datum	23/6	7/8	30/10	30/10
O	3,6	15,8	3	69	565	3011	5	7,5	8	6
K	3,5	16,5	9	73	563	3011	7	7,5	9	5,5
P	3,6	16,9	2	160	408	3011	4	4	6	5
N	3,6	11,8	3	79	318	3011	5	6	6	3
Ca	4,9	15,6	3	44	502	2811	8	7,5	8,5	5,5
KP	3,6	20,4	8	137	526	2911	7,5	7	9	6
KN	3,7	15,7	5	23	482	1212	7	8	5	1
KCa	5,0	16,7	8	17	651	2711	8	8,5	10	6
PN	4,1	18,6	3	188	527	2711	6	6,5	8	5
PCa	5,2	9,7	2	80	412	2811	8	8	8,5	6
NCa	4,9	11,4	3	50	324	2811	7,5	8,5	7	5
KPN	3,8	20,8	8	156	291	1212	8	8	5	2
KPCa	4,9	16,3	10	103	509	2811	9	9	9	7
KNCa	4,8	15,0	5	40	559	2911	9	8,5	8	3
PNCa	4,8	16,1	3	124	200	2911	8	9	6	6
KPNCa	4,7	17,8	6	107	415	1212	9	9	6	1

Uit tabel 30 blijkt dat door de sinds 1918 uitgevoerde bemestingen grote verschillen in de bemestingstoestand van de grond zijn ontstaan. Opvallend was de goede ontwikkeling van de teunisbloemen op de veldjes zonder stikstof. Zonder enige bemesting werd nog een goed gewas verkregen (object O), al bleek de beginontwikkeling iets trager te zijn. De resultaten zijn in tabel 31 per element samengevat.

De hoge stikstofgift heeft een nadelige invloed op de opbrengst gehad. De opbrengst werd sterk bevorderd waardoor de bloei erg werd vertraagd. De afrijping van de hoofd- en zijstengels was daardoor zeer verschillend.

Mede door de nog redelijke fosfaattoestand in de grond was de invloed van de fosfaatbemesting moeilijk herkenbaar. De behoefte aan fosfaat lijkt ook in deze proef niet groot te zijn.
Hoewel op de veldjes met een laag kaligetal en zonder kalibemesting geen kaligebrek in het gewas werd waargenomen, bleek een kalibemesting toch positief op de opbrengst te hebben gewerkt. Het niveau V en K was wel zeer laag. De streef waarde op deze grond is een K-getal van 11.
Over het hele traject van de pH zoals die in deze proef voorkomt, werd een goed gewas en een goede opbrengst verkregen.

Tabel 31. Samenvatting resultaten per element, GV127.

factor	object	pH-KCL	HU	K-getal	Pw-getal	zaadopbrengst	gewasontwikkeling 23/6	gewasontwikkeling 7/8	stand 10/10	bloei 30/10
N	N-	4,3	16,0	6	83	517	7,1	7,4	8,5	5,9
	N+	6,3	15,9	5	96	390	7,4	7,9	6,4	3,3
K	K-	4,3	14,5	3	99	407	6,4	7,1	7,3	5,2
	K+	6,3	17,4	7	82	500	8,1	8,2	7,6	3,9
P	P-	4,3	14,8	5	49	496	7,1	7,8	7,7	4,4
	P+	6,4	17,1	5	132	411	7,4	7,6	7,2	4,8
H	Ca-	5,7	17,1	5	111	460	6,2	6,8	7,0	4,2
	Ca+	4,9	14,8	5	71	447	8,3	8,5	7,8	4,9

4.6 Conclusies

Teunisbloem neemt genoegen met zeer weinig voedingstoffen. Daarin wijkt het af van de meeste andere akkerbouwmatige teelten.
Het blijkt dat teunisbloem weinig stikstof nodig heeft. Ook een geringe N-bemesting kan de zaadopbrengst negatief beïnvloeden. Een kleine N-gift bevordert daarbij in geringe mate de vertakking van het gewas. Bij voor het gewas hoge giften treedt door vertakking een verlating van het gewas op.
Teunisbloem heeft in het uitgevoerde onderzoek nauwelijks gereageerd op bemesting met fosfaat.

4.7 Summary

At the departemental research centers Westmaas at Westmaas, Rusthoeve at Colijnsplaat and the Geert Veenhuizenhoeve te Borgercompagnie has research been carried out on the fertilisation of evening primrose (Oenothera lamarciana). The need for nutrition of this crop showed to be rather low (N, P_2O_5 and K_2O). Even a small gift of 30 or 60 kg Nitrogen per ha had a slightly negative effect on the yield of the seed.

5. ONKRUIDBESTRIJDING

5.1 Samenvatting

In de periode 1981-1987 werden diverse proeven uitgevoerd om zo geschikte herbiciden te vinden voor de onkruidbestrijding in de teelt van teunisbloemen (Oenothera lamarckiana). Het ging hier hoofdzakelijk om eenjarige selecties, die in het voorjaar werden gezaaid en in het najaar van hetzelfde jaar werden geoogst. In totaal werden 28 herbiciden getoetst, zowel enkelvoudig in diverse doseringen alsook in een aantal gevallen in tankmenging met andere herbiciden.
Op basis van de resultaten van deze proeven werden drie herbiciden officieel toegelaten in de teelt van teunisbloemen: difenoxuron (Lironion), pendimethalin (Stomp 330 EC) en profam (diverse merken). Deze herbiciden dienen voor opkomst toegepast te worden. Difenoxuron bleek in de praktijk echter ernstige gewasschade te kunnen geven, bij toepassing op natte grond en/of te kort voor opkomst. Derhalve is de toelating van difenoxuron in teunisbloemen beëindigd.
Op grond met een niet al te hoog humusgehalte bleek het meeste onkruid veelal goed beheersbaar met pendimethalin. Deze toepassing bleek ook zeer veilig voor het gewas. Op gronden met meer dan 8% humus is pendimethalin niet meer voldoende effectief. Op deze gronden is alleen profam enigszins geschikt om toe te passen. Er zijn geen geschikte herbiciden gevonden en toegelaten voor toepassing na op komst van de teunisbloemen. Uit de resultaten blijken echter met name de middelen bentazon (Basagran) en metamitron (Goltix) perspectief te bieden voor toepassing na opkomst. Beide herbiciden kunnen onder bepaalde omstandigheden echter groeivertraging en opbrengstderving veroorzaken. Deze toepassingsomstandigheden zullen eerst nader onderzocht en geëvalueerd moeten worden, alvorens tot een toelatingsaanvraag overgegaan kan worden.
Vanwege de rijenafstand van 50 cm bestaat er bovendien steeds een goede mogelijkheid voor mechanische onkruidbestrijding.

5.2 Inleiding

Bij de introductie van de teunisbloem als nieuw gewas in Nederland werd al direct de vraag gesteld naar mogelijkheden om op een teelttechnisch en economisch aanvaardbare manier het onkruid te bestrijden.
Naast de mogelijkheid van mechanische onkruidbestrijding tussen de rijen (rijafstand 50 cm) bleek er duidelijk behoefte aan ondersteuning met herbiciden, mede vanwege de zeer trage beginontwikkeling van het gewas. Met name in de gewasrij is mechanische onkruidbestrijding niet mogelijk, omdat de rozetten van de teunisbloem geen aanaardende bewerkingen verdragen. Naast het minder bedrijfszeker zijn van de mechanische onkruidbestrijding was ook het kostenaspect een argument om mede naar de mogelijkheden van chemische onkruidbestrijding te kijken.
Doel van het onderzoek was derhalve om voor de teelt van teunisbloemen enkele herbiciden toegelaten te krijgen, om hiermee de mogelijkheden voor de teelt te vergroten. In paragraaf 5.2 zal globaal ingegaan worden op de opzet en uitvoering van het onderzoek, maar voor details wordt verwezen naar rapporten in de literatuurlijst. In paragraaf 5.3 zullen in het kort bevindingen per proef besproken worden, waarna in 5.4 een aantal conclusies voor deze proevenserie getrokken zullen worden.

5.3 Proefopzet en uitvoering

Middels zogenaamde schifting van herbiciden op fytotoxiciteit voor het gewas en vervolgens optimalisatie van de toepassing van de gunstig bevonden herbiciden, werd getracht te komen tot een aanbeveling voor toelating van herbiciden.
Het onderzoek was reeds gestart in 1981 op het CABO te Wageningen. Van 1981 t/m 1984 werd dit onderzoek op het CABO verricht door D. van Staalduine en R. Groeneveld. Van 1985 t/m 1987 is het onderzoek verricht door de schrijver dezes, als onderzoeker van het PAGV; in 1985 en 1986 gedetacheerd op het CABO en in 1987 vanuit het PAGV. Buiten bovengenoemd onderzoek, was er ook eerder enig onderzoek gedaan in teunisbloemen als bloemzaadgewas (1969). Bovendien werden door de zaadteeltfirma's zelf af en toe proeven met herbiciden uitgevoerd, maar deze zullen hier buiten beschouwing blijven.

In tabel 32 staan alle herbiciden vermeld die in de diverse proeven en proefjaren opgenomen waren. In deze tabel worden alleen de enkelvoudige toepassingen genoemd zonder doseringen, maar een aantal van de toepassingen was ook in combinatie met andere herbiciden en/of in verschillende doseringen opgenomen in de diverse proeven. Voor uitvoeriger weergave wordt hier verwezen naar bijlage 1 en de verslagen en publikaties in de literatuurlijst.

5.4 Beknopte weergave van de proefresultaten over de jaren 1981 t/m 1987

5.4.1 *Onderzoek van een aantal herbiciden in teunisbloem bij toepassing onder glas in 1981*

In een kasproef werden een aantal herbiciden beproefd op hun invloed op het gewas bij toepassingen voor en na het zaaien. Bij een toepassing op de grond na het zaaien gaf alleen difenoxuron 1 kg per ha een goede opbrengst. Een hoeveelheid van 2 kg per ha veroorzaakte een sterke uitval van planten.
Van de 2 middelen chloroxuron 2,5 kg en profam 2,5 kg, bleek chloroxuron veiliger dan profam. Alle andere toepassingen doodden het gewas in een jeugdig stadium te weten: chloridazon 2,3 en 4 kg, simazin 1/4 kg, lenacil 1/2 kg en chloroxuron 5 kg.

Tabel 32. Herbiciden die enkelvoudig of in combinatie met andere herbiciden opgenomen zijn in diverse proeven en proefjaren met teunisbloem.

actieve stof (merknaam)	toepassing	1969	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
asulam (Asulox)	na zaai		x			x			
	na opkomst			x					
atrazin (Atrazin)	na opkomst				x	x			
bentazon (Basagran)	na opkomst			x	x	x	x	x	x
broomfenoxim (Faneron)	na opkomst					x			
carbeetamide (Legurame)	na zaai		x						
chloorprofam (CIPC)	na zaai	x	x		x	x			
chloorthal (Dacthal)	na zaai				x				
chloridazon (Pyramin)	na zaai		x			x			
	na opkomst					x			
chloroxuron (Tenoran)	na zaai		x						
	na opkomst			x					
cyanazin (Bladex)	na zaai					x			
cycluron/chloorbufam (Alipur)	na zaai	x							
desmetryn (Semeron)	na opkomst					x			
difenoxuron (Lironion)	na zaai		x	x	x	x	x	x	
	na opkomst			x	x	x	x		
diquat/paraquat (Actor)	na opkomst			x					
ethofumesaat (Tramat)	na zaai					x			
fenmedifam (Betanal)	na opkomst			x	x	x			
lenacil (Venzar)	na zaai	x							
linuron (Afalon)	na zaai	x				x			
mecoprop (MCPP)	na opkomst			x					
metamitron (Goltix)	na zaai					x	x	x	
	na opkomst					x	x	x	x
methabenzthiazuron (Tribunil)	na zaai					x	x		
	na opkomst					x			
metobromuron (Patoran)	na zaai					x			
metribuzin (Sencor)	na zaai					x			
monolinuron (Aresin)	na zaai					x			
pendimethalin (Stomp)	na zaai					x	x	x	x
	na opkomst					x	x	x	
profam (IPC)	na zaai	x	x	x	x	x	x	x	x
	na opkomst			x					
propachloor (Ramrod)	na zaai	x	x			x			
simazin (Simazin)	na zaai		x		x				

5.4.2 *Onkruidbestrijding in teunisbloem onder glas, 1981-1982*

In vier proeven werd de invloed van een aantal toepassingen onder glas nagegaan, In de proeven 1 en 2 werden totaal 11 middelen beproefd bij toepassingen kort na zaaien. Bij 7 van de 11 middelen werden 2 of meer doseringen beproefd om de mate van de selectiviteit na te gaan.

In de eerste proef was alleen difenoxuron 5 kg per ha een verantwoorde toepassing. Alle andere toepassingen waren zeer nadelig voor het gewas. In de 2e proef gaven doseringen van $2^1/_2$ en 33/4 kg difenoxuron per ha geen nadelen aan het gewas. Hogere doseringen 5, $7^1/_2$ en 10 kg per ha veroorzaakten een sterke vermindering van de opkomst. Voor $2^1/_2$ kg profam per ha werd een zekere mate van selectiviteit vastgesteld. Een hoeveelheid van 5 kg profam per ha gaf een ongeveer even nadelige invloed als $7^1/_2$ en 10 kg difenoxuron per ha. De andere toepassingen waren zeer nadelig voor het gewas.

In de 3e proef bleek dat toepassingen van 0,5 tot 5 kg difenoxuron per ha kort na het zaaien verantwoord waren. Bij toepassingen kort voor de opkomst werd reeds vanaf 2 kg per ha een ongunstige tendens vastgesteld op de mate van opkomst. Bij 3 en 4 kg per ha was dit nog duidelijker, 5 kg per ha was nagenoeg dodelijk voor het gewas.

In proef 4 werd waargenomen dat de vochtigheid van de grond een rol kan spelen op de mate van opkomst en selectiviteit. Ook bij "onbehandeld" werden watergiften in de periode tussen zaaien en opkomst minder goed verdragen. Terwijl doseringen van 1 en 2 kg difenoxuron onder deze omstandigheden nog wel verantwoord waren gaf bij een extra watergift kort voor de opkomst een dosering van 3 kg een duidelijk nadelige invloed op de opkomst van het gewas.

Bij een vergelijking tussen kleigrond en rivierzand werden doseringen van 1, 2 en 3 kg difenoxuron goed verdragen. De opkomst op de zandgrond was in het algemeen wel duidelijk minder dan op de kleigrond.

Bij een oriënterende behandeling over een gewas met 4 echte blaadjes bleek dat een hogere dosering dan 1 kg difenoxuron per ha niet verantwoord was.

5.4.3 *Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht, 1982 (CABO 651, CABO 652, CABO 653)*

Kistenproef

Op een ouder gewas, globaal vanaf 56 blaadjes, leek bentazon 1 en 2 l per ha het meest belovend. Ook difenoxuron in hoeveelheden van 35 kg per ha kwamen voor verdere beproeving in aanmerking. Profam 5 en 10 kg per ha gaf geen zichtbare nadelen aan het gewas. Fenmedifam in een dosering van 6 l per ha leek te veel.
Asulam 6 l per ha komt niet voor verdere beproeving in aanmerking aangezien het gewas sterk in groei geremd werd.

Vollegrondsproeven

De proeven vonden plaats in een droge periode van het jaar. Onder deze omstandigheden gaven de behandelingen met difenoxuron en profam geen nadelen bij toepassingen tussen zaaien en opkomst. Behandelingen na de opkomst in het 4-bladstadium met profam, difenoxuron en chloroxuron waren verantwoord.
Bentazon in doseringen van $1^1/_2$ en 2 l per ha, al of niet met uitvloeier, gaf wel groeiremming doch doodde geen planten. Hogere doseringen of toevoeging van olie 2 l gaven een te nadelige invloed op het gewas.
Fenmedifan 6 l per ha was nadelig voor het gewas.

5.4.4 *Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht, 1983*

Deze conclusies zijn gebaseerd op waarnemingen en hebben betrekking op proefvelden waarbij in het begin van juni (is laat) gezaaid werd. Door een slechte structuur van de grond tijdens het zaaien, het tweemaal zaaien en vruchtbaarheidsverschillen worden de conclusies met groot voorbehoud gegeven.
Mede door de behandelingen met Gramoxone en Roundup vóór de opkomst van het gewas kwam er niet veel onkruid voor.

Toepassingen na het zaaien

Behandelingen met difenoxuron 2,5 en 5 kg, profam 2,5 en 5 kg en chloorprofam 2,5 l leken verantwoord evenals combinaties van deze middelen. Chloorthalmethyl 10 kg

kwam voor verdere beproeving in aanmerking. Difenoxuron 7,5 en vooral 10 kg gaf een (sterke) uitdunning van het gewas.

Toepassingen na de opkomst

De behandelingen na de opkomst werden in het 2-4 en 4-6 bladstadium uitgevoerd. Praktisch alle behandelingen gaven groeiremmingen en in een aantal gevallen ook uitdunning van het gewas. Na enige weken werd een goed herstel van de groei bij de meeste objecten waargenomen.

Voor verdere beproevingen kwamen alle toegepaste middelen en doseringen in aanmerking, dat wil zeggen bentazon, fenmedifam, atrazin en difenoxuron. Ook de combinaties met 11E-olie en Uitvloeier H verdienden de aandacht.

5.4.5 *Onkruidbestrijding in teunisbloem, 1983 (CABO 648)*

Toepassing na het zaaien

De resultaten van proeven op dalgrond met 15% humus geven aan dat de nazaaitoepassingen profam 10 kg en de combinatie profam 5 + difenoxuron $2^1/_2$ kg onder de vochtige omstandigheden van het voorjaar 1983 gedurende 1 maand een goed effect op het onkruid (voornamelijk muur, perzikkruid, straatgras en varkensgras) hebben gegeven.

Het gewas is door deze middelen niet nadelig beïnvloed. De ervaringen uit de praktijk met difenoxuron 23 kg + profam 57 kg vlak voor opkomst gevolgd door paraquat, diquat of een mengsel van deze middelen waren gunstig. In de proef gaf difenoxuron 5 kg na zaai een slecht effect op het onkruid, als gevolg van het hoge humusgehalte van de grond.

Toepassing na de opkomst

Van de naopkomsttoepassingen valt op dat er veilig voor het gewas met lage doseringen bentazon vanaf het kiembladstadium tot het 68 bladstadium gespoten kon worden.

Onder lage doseringen bentazon wordt verstaan: beginnen met 1/2 l, vervolgens na 1 week op iets herstellende onkruiden met 3/4 l en indien nodig nogmaals met 1 l Basagran.

Difenoxuron 1,5 kg in het kiembladstadium, 2 kg in het 23 bladstadium en 2,5 kg in het 4-bladstadium was veilig voor het gewas; het effect op de voorkomende onkruiden viel duidelijk tegen. Wordt er twee maal difenoxuron toegepast en de dosering verhoogd tot 5 kg met uitvloeier 1/2 l dan is het effect op de onkruiden redelijk te noemen. Van de sterke beschadiging en uitval is midden augustus niets meer te zien.
Fenmedifam 3 en 4,5 l gaven een forse schade aan het gewas.

5.4.6 *Toepassing van herbiciden na het zaaien en na de opkomst in teunisbloem, 1984 (RH 936, RH 951, RH 952, RH 953, RH 956)*

Omdat er na het toepassen van de bodemherbiciden kort na het zaaien er gedurende een aantal weken zeer weinig neerslag viel, was de werking van de middelen gering. De kieming van het gewas verliep in 2 fasen. Ongeveer 30-50% van de planten kwam laat op. De effecten van de naopkomstbehandelingem werden (sterk) beïnvloed door deze tweewassigheid van het gewas (kleinere en grotere planten ten tijde van de behandelingen). Alle conclusies werden dus onder dit voorbehoud gegeven.

<u>Toepassing na het zaaien; RH 936</u>
De volgende behandelingen gaven geen zichtbare nadelen aan het gewas:
Difenoxuron 5 kg, profam 5 kg, pendimethalin 3 l, metamitron 3 kg, difenoxuron 3 kg + profam 3 kg, difenoxuron 3 kg + pendimethalin 1,5 l en metamitron 3 kg + profam 5 kg.
Een wat tragere opkomst gaven behandelingen met:
difenoxuron 5 kg + profam 5 kg en difenoxuron 7,5 kg.
Nadelig waren behandelingen met:
chloridazon 3 kg, chloridazon 3 kg + profam 3 kg, difenoxuron 5 kg + chloorprofam 3 l, methabenzthiazuron 3 en 5 kg.

<u>Toepassingen in het 2-4 bladstadium (12 juni); RH 951, RH 952, en RH 953</u>
Vanwege een nadelige beïnvloeding van het gewas voldeden de behandelingen met atrazin, fenmedifam en bentazon niet. Vooral jonge planten bleken zeer gevoelig. Difenoxuron 2,5 kg in proef RH 952 biedt nog enig perspectief.

In hoeverre combinaties van 11E-olie of Uitvloeier H met bovengenoemde middelen van waarde zijn werd niet duidelijk. Soms werd een nadelige invloed vastgesteld, soms ook niet.

Toepassingen in het 6-10 bladstadium (29 juni); RH 956

Geen nadelen: pendimethalin 3 l

Perspectieven bieden: metamitron 1 en 2 kg + olie 2 l, difenoxuron 2,5 kg + olie 2 l, bentazon 0,25 10,75 l + uitvloeier 0,5 l en bentazon 0,5 l.

Te fytotoxisch waren: broomfenoxim 1 en 2 kg, desmetryn 1 kg, bentazon 1 l, bentazon 1 l + uitvloeier 0,5 l en methabenzthiazuron 3 kg.

5.4.7 *Onkruidbestrijding na de opkomst van teunisbloem, 1984 (CABO 746)*

Tijdens de uitvoeringen en enige weken daarna was het koel weer, 12-18 à 20 °C.

De resultaten toonden aan dat behandelingen met bentazon 0,52 l op een gewas met 26 blaadjes verantwoord waren. De waarde van een aanvulling met olie of uitvloeier was niet duidelijk. Een toevoeging van chloorprofam werkte negatief op het gewas.

Difenoxuron, metamitron en chloorprofam veroorzaakten een zeer nadelige invloed op het gewas.

5.4.8 *Onkruidbestrijding in teunisbloem op zand- en dalgrond, 1984 (CABO 660, CABO 733, CABO 734A, CABO 734B)*

Zandgrond 2% humus; CABO 660

Op zandgrond met 2% humus waar op 26 september 1983 teunisbloem werd gezaaid en kort erna de nazaaitoepassingen werden gespoten bleek dat er naast de toegelaten middelen profam en difenoxuron, ook pendimethalin 3 en metamitron 3 goede perspectieven bieden. Beide laatstgenoemde middelen bleken veilig voor het gewas en gaven een goede onkruidbestrijding. Bij pendimethalin bleef kruiskruid over. Het effect van difenoxuron 5 kg op het onkruid was matig. Profam 3 en difenoxuron 2,5 bleken duidelijk aan de lage kant te zijn voor een goede onkruidbestrijding.

Opslag van teunisbloem kan door de volgende middelen goed bestreden worden: linuron $1^1/_2$ kg, metribuzin 1 kg, monolinuron 2 kg, metobromuron 3 kg, cyanazin 3 kg, propachloor 7 kg, chloorprofam 5 l.

Zandgrond 6% humus; CABO 733

Op zandgrond met 6% humus werd op 3 april 1984 teunisbloem gezaaid. Een dag later werden de toepassingen na zaai gespoten.

Het gewas heeft van alle toepassingen na zaai géén nadelen ondervonden.

Het effect op de onkruiden van profam 5, difenoxuron 5 en ethofumesaat $2^1/_2$ was slecht. Het effect van pendimethalin 3 l, chloridazon 2,5 + profam 3 en difenoxuron 3 + profam 3 was zwak op de composiete onkruiden, maar goed op perzikkruid.

Een goede onkruidbestrijding gaven: chloridazon 4, metamitron 2,5 + profam 3 en methabenzthiazuron 3. In het 1,5 bladstadium van de teunisbloem werden op 14 mei de naopkomstmiddelen toegepast. Matige groeiremming (+ opvallend later volle bloei) bij: metamitron 3 + olie 1 (sterke reactie op akkerkers, melganzevoet, muur, perzikkruid en knopkruid).

Iets uitval, lichtmatige groeiremming bij: bentazon 1/2 en 3/4.

Niet verantwoord, vanwege uitval en groeiremming bij: chloridazon 2 + bentazon $^1/_2$ en metamitron 3 + bentazon 1/2.

Dalgrond 12% humus; CABO 734A

Op dalgrond met 12% humus werd op 16 april 1984 teunisbloem gezaaid en kort na zaai werd profam 10 kg en vlak voor opkomst diquat 3 l + olie 1 l toegepast. Het effect op perzikkruid was sterk, terwijl muur gedurende één maand goed werd onderdrukt.

Op 1 juni ($2^1/_2$ bladstadium) werden op hoofdzakelijk muur (ϕ 67 cm) de naopkomstbespuitingen uitgevoerd, een herbehandeling op de bentazonobjecten vond plaats in het $3^1/_2$ bladstadium.

In het $2^1/_2$ bladstadium gaven de meeste middelen geen nadelen aan het gewas, terwijl het effect op de toch wel grote muur licht tot matig was.

Niet verantwoord: atrazin 1 l + olie $^1/_2$ l.

Matige groeiremming: difenoxuron 3 kg + bentazon $^1/_2$ l, difenoxuron 3 kg + olie $^1/_2$ l en ethofumesaat $2^1/_2$ l.

Geen nadelen: sethoxydim 3 l + olie 5 l, fluazifopbutyl 2 l + uitvloeier 2 l en metamitron 3 kg (ook het onkruid vertoonde geen reactie).
Van de herbehandeling bleek dat bentazon 3/4 l + olie 2 l en bentazon 3/4 en 1 l het gewas matig in groei remden, terwijl Basagran 1/2-3/4 l + uitvloeier 1/2-3/4 l beduidend zachter was voor het gewas.
De onkruidbestrijding van de herbehandeling met de diverse bentazondosering was prima.
In het 56 bladstadium bleek broomfenoxim 2 kg dodelijk voor het gewas te zijn. De meest in het oog springende combinatie wat betreft de veiligheid voor het gewas en een goede contactwerking was: bentazon $^1/_2$ l + uitvloeier $^1/_2$ in het $2^1/_2$ bladstadium, gevolgd door bentazon 3/4 l + uitvloeier 3/4 l in het $3^1/_2$ bladstadium.

Dalgrond 12% humus; CABO 734B

Op dalgrond met 12% humus werd op 16 april teunisbloem gezaaid. Het praktijkperceel kreeg de volgende bespuitingen:
Kort na zaai: profam 10 kg en vlak voor opkomst diquat 3 l + olie 1 l. Begin 2-bladstadium werd gespoten met bentazon $^1/_4$ l + uitvloeier $^1/_2$ l.
Ondanks een lichte tijdelijke groeiremming van de teunisbloem werd een goed effect op de kleine onkruiden (veel vogelmuur) verkregen.
De herbehandeling vond plaats in het $3^1/_2$ bladstadium.
Ook hier bleek dat bentazon alleen toegepast feller werkte op het gewas dan bentazon in combinatie met uitvloeier. Vooral de combinatie bentazon 3/4 + uitvloeier 3/4 l gaf een goede onkruidbestrijding en was veilig voor het gewas. Hogere doseringen gaven een lichte/matige tijdelijke groeiremming terwijl het effect op het onkruid niet beter was.

5.4.9 *Onkruidbestrijding in teunisbloem, 1985 (RH 1011, RH 1017, VP 591)*

Kleigrond (RH 1011 en RH 1017)

- pendimethalin kan goed na zaai of na opkomst;
  na opkomst is menging met bentazon mogelijk;
- metamitron na opkomst gaf een onduidelijk beeld;
- difenoxuron bleek in 1985 zowel na zaai, als na opkomst schaderisico te geven;

- bentazon kan waarschijnlijk een correctiemiddel worden na gewasopkomst; aanvankelijk zal tijdig gespoten moeten worden op klein onkruid (0,51,0 l/ha) en zal zonodig na 1014 dagen moeten worden herhaald.

Zandgrond (VP 591)
- pendimethalin kan goed na zaai behalve op humusrijke grond;
- profam + difenoxuron gaf (na zaai) enige plantuitval;
- metamitron na zaai gaf eerst ernstige groeivertraging en enige plantuitval; herstel was slechts traag;
- methabenzthiazuron gaf onaanvaardbare schade bij toepassing na zaai;
- bentazon na opkomst (4-6 bladstadium) remde het gewas enigszins.

5.4.10 *Onderzoek naar toepassingsmogelijkheden van herbiciden bij de teelt van teunisbloem, 1986 (RH 1079, RH 1080, VP 637, CABO 856)*

RH 1079 (kleigrond)

a. De toepassing van difenoxuron op 11 dagen na het zaaien (ongeveer 10 dagen voor opkomst) was dodelijk voor de teunisbloemen.
b De toepassing van metamitron op 11 dagen na het zaaien bleek te riskant.
c. Het middel pendimethalin voldeed goed aan de eisen van selectiviteit voor het gewas in de toepassingen na het zaaien en na de opkomst bij het 5 bladstadium.
d. De gemengde toepassing van pendimethalin (2 l/ha) met metamitron (2 kg/ha) was niet schadelijk bij een toepassing over het gewas teunisbloem met 5 blaadjes en daarbij een wortellengte (diepte) van 1011 cm.
e. De middelen glufosinaatammonium (Finale) en glyfosaat (Roundup) resulteerden bij een toepassing vlak voor de opkomst niet in een nadelig effect op het gewas.

RH 1080 (kleigrond)

a. De toepassing van pendimethalin of metamitron + minerale olie over het gewas in 6 bladstadium (18 juni) hebben geen negatieve gewasreactie tot gevolg gehad. Na een aanvankelijke gewasdrukking, die het sterkst was bij de hoge dosering (5 kg/ha) metamitron met 2 l/ha minerale olie, herstelde het gewas zich in een bevredigende mate.

b. Alle toepassingen van bentazon over het gewas in 6 bladstadium (18 juni) resulteerden aanvankelijk in een duidelijke remming van de ontwikkelings- en groeisnelheid van het gewas. Het gewas herstelde zich in alle gevallen echter in bevredigende mate.
c. De toepassingen van bentazon over het gewas op een wat later tijdstip (26 juni) resulteerde eveneens in een aanvankelijke remming van gewasgroei, maar herstelde zich volledig.

VP 637 (zandgrond)

a. Van de toepassingen na het zaaien hadden er slechts enkele het gewas echt nadelig beïnvloed. Alleen de hoge dosering metamitron 5 kg/ha en de combinaties van 3 l/ha pendimethalin met respectievelijk 3 kg/ha metamitron of 10 kg/ha profam hebben het gewas duidelijk schade toegebracht. Dit leidde tot duidelijk geringere aantallen teunisbloemen in de objecten met metamitron 5 kg/ha en pendimethalin + profam 3 + 10 kg/ha.
b. De toepassing van metamitron + minerale olie over het gewas in het 2 bladstadium en bij een wortellengte van 4 cm (23 mei) gaf eerst een gewasremming, waarna echter een goed herstel van het gewas optrad. Het herstel verliep bij de hoge dosering metamitron trager dan bij de lage dosering.
c. De toepassingen van bentazon over het gewas in 4 bladstadium (30 mei) leidde in alle gevallen tot onaanvaardbare gewasschade. Herstel van het gewas vond onvoldoende plaats. Opgemerkt dient te worden dat het gewas ten tijde van de toepassing al flink beschadigd was door insektenvraat. Het is hoogstwaarschijnlijk dat deze vraatbeschadiging synergistisch heeft gewerkt op de bespuiting met bentazon.
d. Het onkruidbestrijdingseffect bij de toepassing van 4 l/ha pendimethalin na zaai viel wat tegen. Indien deze pendimethalin echter gemengd werd met of in het 2 bladstadium gevolgd door metamitron (respectievelijk zonder of met olie), dan was het totale effect van onkruidbestrijding goed.
e. Het onkruidbestrijdingseffect van profam was onvoldoende op de betreffende soorten. Indien profam echter gemengd werd met pendimethalin, dan was het effect op de onkruiden goed.
f. Het effect van bentazon op de aanwezige onkruiden bleek in het algemeen onvoldoende.

CABO 856 (veengrond, 15% humus)

a. Het gewas werd door geen der bodemherbiciden na zaai nadelig beïnvloed.

b. Uit de geoogste biomassa's van de onkruiden melganzevoet en perzikkruid bleek een redelijk goede werking van pendimethalin na zaai tegen melganzevoet, een goede werking van profam na zaai tegen perzikkruid en een goede werking van bentazon na opkomst tegen perzikkruid. Toepassing van metamitron + olie na opkomst gaf enige aanvulling op pendimethalin in de bestrijding van melganzevoet en perzikkruid.

c. Helaas bleek op 9 juni het gewas reeds dusdanig negatief beïnvloed te zijn door concurrentie van het onkruid, dat geen effecten van herbiciden op het gewas betrouwbaar waarneembaar waren.

d. De extra behandelingen van 9 juni bleken op 16 juni nauwelijks effectief geweest op het reeds veel te grote onkruid. Alleen de extra behandelingen met bentazon in het object met pendimethalin 4 l/ha na zaai en bentazon 1 l/ha in 2 bladstadium van teunisbloem, bleken daar het verzwakte onkruid een gevoelige klap te geven.

5.4.11 *Onkruidbestrijding in teunisbloem na opkomst, 1987 (RH 1138, PAGV 1759)*

RH 1138 (kleigrond)

- Alle toepassingen met metamitron of bentazon na opkomst gaven enige gewasdrukking (vertraging).
- Bij toepassing in een vroeg stadium bleek bentazon iets veiliger voor het gewas. Bij latere toepassing was er geen verschil in veiligheid voor het gewas tussen bentazon en metamitron.
- Bij toepassing in een vroeg stadium bleek het spuiten met twee keer een halve dosering duidelijk veiliger voor het gewas, dan ineens de volle dosering.
- Het al of niet toevoegen van olie was niet van invloed op de veiligheid van de bespuitingen voor het gewas.

PAGV 1759 (kleigrond)

- Dit was de eerste en enige onkruidbestrijdingsproef in de reeks waaraan ook opbrengsten werden bepaald, want voorheen was de oogsttechniek nog onvoldoende ontwikkeld.
- Alle bespuitingen na opkomst waren vrij laat uitgevoerd als gevolg van slechte weersomstandigheden.
- Alle bespuiting na opkomst gaven duidelijk een opbrengstreductie van globaal 20-30%.

  Deze opbrengstreducties zijn waarschijnlijk (mede) een gevolg van een synergistisch effect van een ziek gewas (bladvlekkenziekten) met de herbiciden.
- Er waren geen verschillen tussen de herbiciden bentazon en metamitron met of zonder olie in veiligheid voor het gewas.
- De vroege toepassingen gaven hier iets minder opbrengstderving (20%) dan de late toepassingen (30%) en hiermee wordt het vermoeden van de interactie met de bladvlekkenziekte versterkt.

5.5 Conclusies

Het onderzoek naar de toepassingsmogelijkheden van herbiciden bij de teelt van teunisbloem heeft uiteindelijk geleid tot twee bruikbare bodemherbiciden.

a. Pendimethalin (Stomp 330 EC) is een vrij persistent bodemherbicide, dat bij toepassing na het zaaien gedurende een redelijke lange tijd onkruid weg kan houden. Dit middel blijkt zeer veilig te zijn voor het gewas. De toelating is alleen voor toepassing na het zaaien (voor opkomst) in een dosering van 34 liter produkt per hectare. Uit het onderzoek bleek dat ook duidelijk hogere doseringen en/of toepassingen na de gewasopkomst goed verdragen werden door het gewas. Echter voor een goede en bedrijfszekere onkruidbestrijding verdient de toepassing van 34 l/ha kort na zaai de voorkeur. Bij hoge humusgehaltes van de grond neemt de werking sterk af als gevolg van binding aan het humuscomplex.
b. Profam (diverse merken) is een duidelijk minder persistent herbicide, dat bij toepassing na het zaaien het onkruid slechts gedurende een korte periode bestrijdt en bovendien een duidelijk smaller werkingsspectrum heeft dan pendime-

thalin. Wel blijft profam werkzaam bij hoge humusgehaltes van de grond. Ook profam heeft een toelating voor toepassing na het zaaien (5 kg/ha).

c. Aanvankelijk leek ook difenoxuron (Lironion) een bruikbaar en veilig herbicide bij de teelt van teunisbloem en was daarvoor ook toegelaten. Al spoedig bleek echter dat dit middel in de praktijk te vaak ernstige schade aan het teunisbloemgewas veroorzaakt. Het middel dient dan ook niet meer geadviseerd te worden voor toepassing in teunisbloemen.

   Voor toepassing na de opkomst van de teunisbloem lijken twee herbiciden bruikbaar. Betreffende gewasveiligheid liggen toepassingen van deze middelen, bentazon en metamitron, duidelijk moeilijker dan de bodemherbiciden (pendimethalin en profam).

d. Met bentazon (Basagran) is reeds de nodige ervaring opgedaan met gedeelde toepassingen. Hierbij wordt het herbicide in een vroeg gewasstadium (2-blad) in lage doseringen (0,25 l/ha) toegepast en vervolgens ongeveer 10 dagen later herhaald eventueel met iets verhoogde dosering (0,50 l/ha). Een derde bespuiting met lage dosering (0,501,0 l/ha) is veelal nodig. Ook lijkt het mogelijk om bentazon als correctiemaatregel in te zetten in een dosering van 1 tot 2 l/ha. Het gewas dient dan wel gezond te zijn en voldoende afgehard (periode met droge omstandigheden).

e. Van metamitron (Goltix) zijn geen ervaringen bekend met zogenaamde gedeelde toepassingen. De toepassingen van metamitron in doseringen van 1 tot 2 kg/ha bleken voldoende gewasveilig indien het 4-bladstadium bereikt was. In dit 4-bladstadium is de wortellengte van de teunisbloem (penworteltje) in elk geval de 6 cm gepasseerd.

   Zowel voor bentazon als metamitron geldt, dat het gewas ten tijde van de bespuitingen gezond en onbeschadigd moet zijn. Ook kort na een periode van regenval is het gewas veelal onvoldoende afgehard om een veilige toepassing van deze herbiciden te garanderen. Toepassing van deze middelen onder beschreven ongunstige voorwaarden kan leiden tot groeivertraging en vervolgens bloeivertraging van 1 à 2 weken.

   In het algemeen lijkt de toepassing van metamitron, mits niet te vroeg toegepast, veiliger voor het gewas dan bentazon. De onkruidbestrijding van beide toepassingen is redelijk tot goed te noemen, mits het onkruid klein is (kiem-4-blad) ten tijde van de bespuiting.

Indien het onderzoek bij nieuwe opleving van de teunisbloemteelt weer opgepakt zou worden, dan verdient het aanbeveling om de toepassingen van bentazon en metamitron hierin te betrekken. In overleg met de producenten kan vervolgens toelating in teunisbloem voorgesteld worden. Vooralsnog zijn alleen pendimethalin en profam veilige en toegelaten bodemherbiciden in teunisbloemteelt. Dit biedt met name op humusrijke gronden zeker geen volledig chemische oplossing voor de onkruidproblemen in betreffende teelt. De inzet van mechanische onkruidbestrijding blijft echter een redelijke mogelijkheid indien het gewas op 50 cm rijafstand gezaaid wordt. Tot slot wordt in tabel 33 een overzicht gegeven van de werkingsspectra van de herbiciden pendimethalin, profam, bentazon en metamitron.

Tabel 33. Werkingsspectra van pendimethalin, profam, bentazon en metamitron.

	pendimethalin	profam	bentazon	metamitron		pendimethalin	profam	bentazon	metametron
meerjarig:									
aardappelopslag	-	-	-	-	ereprijssoorten	++	+	-	++
akkerdistel	-	-	-	-	ganzevoet				
akkermelkdistel	+	-	-	-	niet resistent	++	-	+	++
akkermunt	-	-	-	-	ganzevoet				
haagwinde	-	-	-	-	resistent	++	-	+	++
klein hoefblad	-	-	-	-	gele ganzebloem	++	-	++	o
knolcyperus	-	-	+	-	guichelheil	o	++	++	o
kweek	-	-	-	-	hennepnetel	++	+	-	++
moerasandoorn	-	-	-	-	herderstasje	+	-	+	++
paardestaart	-	-	+	-	herik	++	-	++	++
riet	-	-	-	-	hoenderbeet	++	-	-	+
veenwortel	-	-	-	-	kamillesoorten	-	-	++	o
					kleefkruid	+	-	++	-
eenjarige grassen:					kleine brandnetel	++	+	++	++
duist	++	++	-	-	klein kruiskruid	-	-	++	++
gladvingergras	o	+	-	-	knopherik	o	-	++	+
graanopslag	-	+	-	-	knopkruid	-	-	++	
groene naaldaar	o	o	-	-	koolzaad	o	-	++	+
hanepoot	+	+	-	-	kroontjeskruid	+	+	-	-
raaigrassen	+	+	-	-	meldesoorten	++	-	+	++
straatgras	++	++	-	+	muur	++	++	+	++
wildehaver	-	+	-	-	paarse dovenetel	++	-	-	+
windhalm	++	++	-	+	perzikkruid	++	++	++	-
					spurrie	++	++	++	+
eenjarige breed-					varkensgras	++	++	-	-
bladigen:					waterpeper	+	++	++	-
akkervioolje	++	++	-	+	witte krodde	++	-	++	++
bingelkruid	++	-	-	-	zwaluwtong	++	++	+	-
duivekervel	o	-	++	-	zwarte nachtschade				
duizendknoop-					niet resistent	+	-	++	++
soorten	++	++	++	+	zwarte nachtschade				
					resistent	+	-	++	++

o = werking onbekend + = matig gevoelig
= niet gevoelig ++ = zeer gevoelig
pendimethalin : 34 l/ha na zaai
profam : 38 kg/ha na zaai
bentazon : 0,752 l/ha na opkomst
metamitron : 2 kg/ha na opkomst

5.6 Summary

In 1981-1987 several experiments were carried out in order to find suitable herbicides for weed control in evening primrose (Oenothera lamarckiana). Mostly the evening primroses were annual selections, which were sown in spring and harvested in autumn of the same year. In total 28 herbicides were screened and tested alone or in mixture with other herbicides. Based on these experiments three herbicides were legislated in the Netherlands for use in evening primrose: difenoxuron (Lironion), pendimethalin (Stomp 330 EC) and profam (several product names). These herbicides must be applied on the soil before emergence. Difenoxuron however showed to be too phytotoxic when used on a wet soil and applied too short before emergence. Therefore, legislation of difenoxuron was redrawn.

On soils with a not too high organic matter content, pendimethalin always controlled weeds well and was safe for the crop. However, on soils with more than 8% organic matter pendimethalin is not effective enough against weeds. On such soils only profam is suitable for use in evening primrose. There are still no herbicides found suitable and legislated for postemergence application. From the experiments however both bentazon (Basagran) and metamitron (Goltix) show perspective for postemergence weed control. However, there is a risk of yield reduction when applied under certain conditions, which must be evaluated first before legislation eventually can take place.

Because of the row spacing of 50 cm there still is a good opportunity for some postemergence mechanical weed controle in evening primrose.

5.7 Bijlage: Resultatenoverzicht met betrekking tot fytotoxiciteit voor het gewas teunisbloem (Oenothera lamarckiana) voor de periode 1981 t/m 1987.

herbicide	kg/l per ha	jaar	slecht	matig	goed	toegelaten	opmerkingen	
difenoxuron	1-2	1981		NZ	NZ		Lironion	
profam	2,5	1981		NZ			IPC	zandgrond
chloroxuron	2,5-5	1981	NZ	NZ			Tenoran	kasproef
chloridazon	2-4	1981	NZ				Pyramin	CABO
simazin	0,25	1981	NZ				Simazin 50%	
lenacil	0,5	1981	NZ				Venzar	
chloorprofam	2-4	1981/1982	NZ				CIPC	
profam	2,5-5-10	1981/1982	NZ	2,5 NZ				
asulam	6	1981/1982	NZ				Asulox	zandgrond
carbeetamide	7	1981/1982	NZ				Legurame	kasproef
simazin	0,5	1981/1982	NZ					CABO
lenaxil	0,5-1	1981/1982	NZ					
linuron	0,5-1	1981/1982	NZ				Linuron	
propachloor	10	1981/1982	NZ					
difenoxuron	2,5-5-10	1981/1982	10 NZ		5 NZ			
chloridazon	2-4,5	1981/1982	NZ					
bentazon	1-2	1982		NO	NO		Basagran	zandgrond
difenoxuron	3-5	1982		NO	NO		NO = 5-6 blaadjes	in kisten
profam	5-10	1982			NO			buiten
asulam	6	1982	NO					CABO 651
fenmedifam	6	1982	NO				Betanal	
difenoxuron	1-10	1982			NZ,NO			Barendrecht
profam	2,5-5	1982			NZ,NO			kleigrond
chloroxuron	5	1982			NO			CABO 652 en
difenoxuron + profam	2+2,5	1982			NZ			CABO 653
bentazon	1,5-2	1982	NO	NO				
bentazon + olie (a.d.)		1982	NO					
fenmedifam	6	1982	NO					
mecoprop	2-4	1982	NO				MCPP	
diquat/paraquat	2-4	1982	NO				Actor	
fenmedifam	6+2	1982		NO				
difenoxuron	2,5-5	1983			NZ		NO = 2-6 blaadjes	
profam	2,5-5	1983			NZ			Barendrecht
chloorprofam	2,5	1983			NZ			kleigrond
chloorthal	10	1983		NZ			Dacthal	CABO
difenoxuron + profam	2,5-10+5	1983			NZ			
difenoxuron + chloorprofam	2,5-5+2,5	1983			NZ			
chloorthal + profam	10+5	1983		NZ				
chloorthal + difenoxuron	10+5	1983		NZ				
simazin	1	1983	NZ				Simazin	
bentazon	0,5-2,5	1983		NO				
atrazin	0,2	1983		NO			Atrazin	
fenmedifan	6	1983	NO					
fenmedifan + 0,5 E-olie	6+2		NO					
profam	10	1983			NZ			dalgrond
difenoxuron + profam	2,5+5	1983			NZ			15% humus
bentazon	0,5-1	1983			NO			CABO 648
difenoxuron	15-5	1983		NO	NO			
fenmedifam	3-4,5	1983	NO					
difenoxuron	5-7,5	1984		NZ	NZ	NZ	RH 936	
profam	5	1984			NZ	NZ	Stomp	
pendimethalin	3	1984			NZ,NO_2		NO_2 = 6-10 blaadjes	
metamitron	3	1984			NZ			kleigrond
difenoxuron + profam	3+3	1984			NZ	NZ		RH 936

difenoxuron + pendimethalin	3+1,5	1984			NZ			
metamitron + profam	3+5	1984			NZ			
difenoxuron + profam	5+5	1984		NZ				
chloridazon	3	1984	NZ					
chloridazon + profam	3+3	1984	NZ					
difenoxuron + chloorprofam	5+3	1984	NZ					
methabenzthiazuron	3-5	1984	NZ,NO_2				Tribunil	
atrazin	0,2-0,4	1984	NO_1				NO_1 = 2-4 blaadjes	
fenmedifam	3-6	1984	NO_1					kleigrond
bentazon	0,5-1	1984	NO_1,1,5	NO_2 1NO_3				RH 951;
metamitron + olie	1-2+2	1984		NO_2			NO_2 = 6-10 blaadjes	RH 952;
difenoxuron + olie	2,5+2	1984		NO_2				RH 953 en
bentazon + uitvl. H	0,25-1+0,5	1984	1NO_3	NO_2				RH 956
broomfenoxim	1-2	1984	NO_2				Faneron	
desmetryn		1984	NO_3				Semeron	
difenoxuron	2,5-5	1984	NO			NZ	NO = 2-6 blaadjes	
bentazon	0,5-2	1984		NO	NO			
chloorprofam	2,5-5	1984	NO					kleigrond
metamitron	3	1984	NO					CABO 746
bentazin + chloorprofam	0,25+2,5	1984	NO					
bentazon + olie	0,75+3	1984			NO			
bentazon + uitvl. H	0,5+0,5	1984			NO			
metamitron + olie	3+3	1984	NO					
metamitron + chloorprofam	3+2,5	1984	NO					
profam	3-7,5	1984			NZ	NZ	NZ = herfst-	
difenoxuron	2,5-5	1984			NZ	NZ	zaal	
chloorprofam	2,5-5	1984	NZ					
difenoxuron + profam	2,5+5	1984			NZ	NZ		
difenoxuron + chloorprofam	2,5+2,5	1984	NZ					
metobromuron	3	1984	NZ				Patoran	
linuron	15	1984	NZ				Linuron	zandgrond
monolinuron	2	1984	NZ				Aresin	2% humus
metribuzin	1	1984	NZ				Sencor	CABO 660
metamitron	3	1984			NZ			
pendimethalin	3	1984			NZ			
asulam	6	1984	NZ				Asulox	
cyanazin	3	1984	NZ				Bladex	
propachloor	7	1984	NZ					
metamitron	4	1984			NZ			
profam	5	1984			NZ	NZ		
methabenzthiazuron	3	1984			NZ			
difenoxuron	5	1984			NZ	NZ		
chloridazon	4	1984			NZ			
pendimethalin	3	1984			NZ			
ethofumesaat	2,5	1984			NZ			zandgrond
bentazon	0,5-0,75	1984		NO			NO =.1-2 blaadjes	6% humus
metamitron + 11E-olie	3+1	1984		NO				CABO 733
chloridozin + bentazon	2+0,5	1984	NO					
metamitron + bentazon	3+0,5	1984	NO					
chloridazon + profam	2,5+3	1984			NZ			
metamitron + profam	2,5+3	1984			NZ			
difenoxuron + profam	3+3	1984			NZ	NZ		
profam	10	1984			NZ			
atrazin + olie	1+0,5	1984	NO					dalgrond
difenoxuron + bentazon	3+0,5	1984		NO				12% humus
difenoxuron + olie	3+0,5	1984		NO				CABO 734A
ethofumesaat	2,5	1984		NO				en CABO 734B
metamitron	3	1984			NO			

sethoxydim		1984			NO			
fluazifop-butyl		1984			NO			
bentazon	0,5-0,75	1984		NO	NO			
broomfenoxim		1984	NO					
pendimethalin	3-6	1985			NO	NZ		
difenoxuron	2,5	1985	NO	NO	NO	NZ	alleen zonder toe-voeging veilig	kleigrond
bentazon	0,25-2	1985		2 NO	NO			RH 1011 en
metamitron	1-2	1985						RH 1017
profam + difenoxuron	3+3	1985			NZ	NZ		
pendimethalin	4	1985			NZ	NZ		zandgrond
metamitron	3	1985			NZ			6% humus
methabenzthiazuron	3	1985		NZ				VP 591
bentazon	1	1985		NO	NO			
difenoxuron	5	1986	NZ			NZ		
pendimethalin	4	1986			NZ,NO	NZ	NZ = 11 dagen na zaai en 9 à 11	
metamitron	2-5	1986	NZ	NZ	NO		dagen voor opkomst	
pendimethalin + metamitron	3+1	1986		NZ				
pendimethalin + metamitron	3+3	1986	NZ				VO = kort voor opkomst	
pendimethalin + metamitron	2+2			NO				kleigrond
glufosinaat-ammonium	5	1986			NO			RH 1979 en
					VO			RH 1080
glyfosaat	4	1986			VO			
bentazon	0,75-42	1986		NO	NO			
pendimethalin	4-6	1986			NZ	NZ	NO_1 = 2-bladstadium	
							NO_2 = 4-bladstadium	
metamitron + olie	2-5+2	1986	5 NZ	NO_1	2NZ,NO_1		2 liter + olie alleen NO_1	
profam	5-10	1986			NZ	NZ		zandgrond
pendimethalin + metamitron	3+1-3	1986		NZ	NZ			6% humus
pendimethalin + profam	3+5-10		NZ	NZ				VP 637
bentazon	1	1986	NO_2				NO_2 gewas beschadigd door vraatschade elzenhaantje	
pendimethalin	4-8	1986			NZ		NO_1 = 2-bladstadium	
metamitron + olie	2-5+2	1986			NO_1		NO_2 = 3-8 bladstadium	
profam	5-10	1986			NZ	NZ		veengrond
pendimethalin + metamitron	3+1-3	1986			NZ			15% humus
pendimethalin + profam	3+5-10			NZ				CABO 856
bentazon	0,25+1			NO_2				
pendimethalin	4	1987			NZ			RH 1138 en
metamitron	1-2	1987		NO				PAGV 1759
bentazon	0,5-1	1987		NO				kleigrond
							NO = diverse stadia, wisselend beeld	

6. GROEIREGULATIE

6.1 Samenvatting

In een drietal proeven werd onderzocht of het spuiten met een groeiregulator het open gaan staan van de zaaddozen tegen kan gaan om zodoende zaadverlies te voorkomen. Uit de eerste proef in 1985 bleek dat alleen het middel CCC[1] perspectief bood. De zaaddozen bleven visueel beoordeeld beter dicht. In 1986 verminderde een behandeling met CCC het uitwaaiverlies tijdens storm. Ook in 1987 had CCC een positief effect op het dichtblijven van de zaaddozen. In de gewaswaarnemingen en de opbrengstbepalingen werd geen duidelijk verschil gevonden tussen spuittijdstippen. Spuiten tegen het einde van de bloei, waarbij de bruinverkleuring van het zaad in de onderste zaaddozen begint, leek het beste. Gemiddeld over de proeven gaf een bespuiting met CCC een opbrengstverhoging van 7%.

6.2 Inleiding

Tijdens de afrijping van het gewas teunisbloem gaan de zaaddozen open staan. Hierdoor gaat er veel zaad verloren: voor de oogst door uitwaaien en tijdens het maaien door het schudden. In een drietal proeven op de proefboerderij Rusthoeve is onderzocht of het mogelijk is dit openspringen tegen te gaan door het gewas met een groeiregulator te bespuiten.
In 1985 werden verschillende middelen uitgeprobeerd. De meeste middelen boden geen perspectief voor verder onderzoek. In 1986 en 1987 werd het spuiten met de meest belovende groeiregulator gecombineerd met oogstmethoden, toepassingstijd stippen en oogsttijdstippen. De interactie welke optrad tussen het spuiten met groeiregulator en de overige factoren, wordt apart behandeld in hoofdstuk 7 "Oogstmethoden en toepassingstijdstippen". Geen van de onderzochte middelen is toegestaan voor het gebruik in teunisbloem.

[1] Het middel CCC is thans niet toegelaten voor gebruik in het gewas teunisbloem.

6.3 Proefopzet

In de tabellen 34 en 35 is de proefopzet weergegeven.

Tabel 34. Factor A. Groeiregulatoren*.

object	middel	dosering	werkzame stof	RH997	RH1057	RH1122
A1						
A2	CCC	2,5 l/ha	chloormequat	x	x	x
A3	Spodnam	1,5 l/ha	?	x		
A4	Obsthormon	0,12 l/ha	1-naftylazijnzuur	x		
A5	Alar	3,5 l/ha	daminozide	x		
A6	Ethrel	3,0 l/ha	ethefon	x		
A7	Baronet	1,5 kg/ha	triapenthenol	x		

* geen van de genoemde middelen is toegelaten voor gebruik in teunisbloem.

De middelen werden gespoten in 1200 liter water.

Tabel 35. Factor B. Spuittijdstippen.

object		RH997-1985	RH1057-1986	RH1122-1987
B1	vroeg	9 september	20 augustus	11 september
B2	midden	23 september	29 augustus	-
B3	laat	-	16 september	-

6.4 Proefveldgegevens en uitvoering

In tabel 36 zijn de omstandigheden waaronder de proeven werden uitgevoerd weergegeven.

Tabel 36. Omstandigheden waaronder de proeven werden uitgevoerd.

bespuitings-datum	gewasstadium	aantal dagen voor het dood-spuiten of maaibinderen
9 sept. 1985	einde bloei; in enkele zaaddozen licht bruin zaad	31
23 sept. 1985	in onderste zaaddozen licht bruin zaad	17
20 aug. 1986	50% uitgebloeid; in enkele zaaddozen licht bruin zaad	33 en 40
29 aug. 1986	einde bloei; in onderste zaaddozen licht bruin zaad	24 en 31
16 sept. 1986	enkele zaaddozen staan iets open	6 en 13
11 sept. 1987	einde bloei; geen bruin zaad	31 en 38

In 1985 en 1986 werd het gewas doodgespoten. In 1987 werd doodgespoten of gemaaibinderd. De opbrengstbepalingen werden in 1985 uitgevoerd door het gewas met de hand uit te snijden. Na een droogperiode in de schuur werd met een stationaire dorsmachine gedorsen. Het aantal dagen tussen het doodspuiten en de oogst was 17 dagen. Omtrent de uitvoering van RH1057-1986 en RH1122-1987 wordt verwezen naar hoofdstuk 7 "Oogstmethoden en toepassingstijdstippen".

6.5 Resultaten

6.5.1 *Dichtblijven van de zaaddozen*

In 1985 werd op twee tijdstippen de mate van openstaan van de zaaddozen beoordeeld. In tabel 37 zijn de resultaten vermeld.

Tabel 37. Visuele beoordeling van de mate van openstaan van de zaaddozen op 11 en 18 oktober, RH997-1985 (10 = alle dozen gesloten).

spuittijdstip:	11 oktober		18 oktober	
object	B1	B2	B1	B2
A1	7,4		5,9	
A2	8,2	7,9	6,1	6,2
A3	6,7	7,9	5,5	5,7
A4	7,7	7,4	6,0	6,0
A5	6,6	7,7	5,6	5,9
A6	7,9	7,4	5,7	5,7

Op 11 oktober, een dag na het doodspuiten, was er een vrij duidelijk verschil te zien tussen de met CCC (a2) behandelde objecten en het onbehandelde object (a1). Op 18 oktober was het verschil klein.
In 1987 werd op enkele tijdstippen geteld hoeveel zaaddozen aan een plant nog dicht waren en hoeveel er opengesprongen waren (tabel 38).

Tabel 38. Percentage gesloten zaaddozen, RH1122-1987.

object	12 oktober	19 oktober	26 oktober	9 november
A1	79	59	47	42
A2	85	53	61	60
A7	82	67	55	54

Op de objecten zonder groeiregulatorbespuiting (a1) waren meestal minder zaaddozen gesloten dan op de andere objecten. Alleen op 19 oktober had object a2 minder gesloten dozen dan onbehandeld. Tussen de objecten a2 (CCC) en a7 (Baronet) werd geen groot verschil geconstateerd. Object a2 was op 12 en 26 oktober en 9 november iets beter.
In 1986 trad tijdens storm kort voor het laatste oogsttijdstip een fors zaadverlies op. Het gewicht van het uitgewaaide zaad werd met behulp van tussen de rijen geplaatste opvangbakjes bepaald. In tabel 39 zijn de verliezen weergegeven. Dankzij de bespuiting met CCC werd het uitwaaiverlies gemiddeld verminderd met 170 kg/ha ofwel 18%.

Tabel 39. Uitwaaiverlies in kg/ha en relatief, RH1057-1986.

object	kg/ha	rel.
A1	930	100
A2 B1	780	84
A2 B2	650	70
A2 B3	840	90
A2 B	760	82

6.5.2 *Stengellengte*

De stengelgroei van teunisbloem verloopt geheel anders dan bij een graangewas. Bespuiting met een groeiregulator hoeft dus niet te betekenen dat de stengelgroei bij teunisbloem ook geremd wordt. Op 9 november 1987, 21 dagen na het doodspuiten, werd in RH1122 de stengellengte gemeten. Bij geen groeiregulatorbespuiting hadden de planten een lengte van 79 cm. Een bespuiting met Baronet gaf een lengte van 77 cm en een bespuiting met CCC gaf een lengte van 84 cm.

6.5.3 *Opbrengstresultaten*

In tabel 40 zijn de opbrengstresultaten weergegeven. In 1985 had object a2 (CCC) een positief effect op de opbrengst. Er werd geen effect van het spuittijdstip gevonden. De objecten a3, a4 en a6 (Spodnam, Obsthormon en Ethrel) hadden weinig of zelfs een negatief effect op de opbrengst.
In 1986 waren de resultaten van de spuittijdstippen wisselend. Het gemiddelde opbrengsteffect van de bespuitingen was dit jaar vrij gering.
In 1987 werd de bespuiting met groeiregulator beperkt tot een tijdstip. De bespuiting van object a2 (CCC) gaf relatief gezien een groot effect. Met object a7 (Baronet) was het effect beduidend kleiner.
Omdat het spuittijdstip geen invloed had op het effect van object a2, kan van object a2 het gemiddelde over de spuittijdstippen en de jaren berekend worden. Gemiddeld gaf een bespuiting met object a2 een opbrengstverhoging van 7%.

Tabel 40. Effect van groeiregulator op de opbrengst in kg/ha en relatief in 1985, 1986 en 1987.

object	RH997-1985		RH1057-1986		RH1122-1987		gemiddelde	
	kg/ha	rel.	kg/ha	rel.	kg/ha	rel.	kg/ha	rel.
A1	1.730	100	1.250	100	605	100	1.195	100
A2 B1	1.858	107	1.340	107	675	111	1.291	108
A2 B2	1.872	108	1.260	100				
A2 B3			1.310	104				
A2 B	1.865	108	1.300	104	675	111	1.280	107
A3 B2	1.766	102						
A4 B1	1.745	101						
A6 B1	1.625	94						
A7 B1					637	105		

6.6 Conclusies

- CCC had een positief effect op het dichtblijven van de zaaddozen.
- In 1986 veroorzaakte CCC een duidelijke vermindering van het zaadverlies tijdens storm.
- CCC gaf gemiddeld over de drie proeven een opbrengstverhoging van 7%.
- Het spuittijdstip had geen duidelijke invloed op het effect van CCC. Het beste kan tegen het einde van de bloei gespoten worden, waarbij de bruinverkleuring van het zaad in de onderste zaaddozen begint.
- De middelen Spodnam, Obsthormon, Alar, Ethrel en Baronet hadden weinig of geen effect op het dichtblijven van de zaaddozen en op de opbrengst.

6.7 Summary

In three field trials the effect was investigated of spraying with growregulation spray on evening primrose at the time that seed pods burst open. From observations it became clear that the seed pods opened less after a spraying with cycocel. Also losses due to wind during a storm were less. On average in the three trial cycocel gave a yield increase of 7%. The effect of the date of spraying was not quite clear. It seemed that a spraying at the end of the flowering period, when the seeds in the lowest pods start to color brown, is best.

7. OOGSTMETHODEN EN TOEPASSINGSTIJDSTIPPEN

7.1 Samenvatting

In zeven proeven is onderzocht wat het effect is van de oogstmethode doodspuitenmaaidorsen of maaibinderen-hokken-dorsen, en het toepassingstijdstip van de oogstmethode op de opbrengst van teunisbloem. Uit een proef bleek dat het goed mogelijk is om het niet toegelaten doodspuitmiddel Reglone te vervangen door het niet toegelaten doodspuitmiddel Finale. Om een voldoende snelle daling van het vochtgehalte van de zaaddozen te verkrijgen zal Finale in een dosering van ongeveer 2,5 liter/ha gespoten moeten worden. Gemiddeld over de proeven was het beste toepassingstijdstip van beide oogstmethoden, doodspuitenmaaidorsen en maaibinderen-hokken-dorsen, als in 60% van de zaaddozen het zaad bruin verkleurd is en als bij ongeveer 40% van de planten meer dan twee zaaddozen open staan.
De periode tussen het doodspuiten en maaidorsen dient enerzijds zo kort mogelijk te blijven in verband met uitwaaiverliezen, maar anderzijds werd bij verlenging van deze periode het vochtgehalte van de zaaddozen verlaagd en meer dorsbaar zaad gevormd. Toepassing van een groeiregulator had geen invloed op het optimale oogsttijdstip.
Het opbrengstverschil tussen de twee oogstmethoden was zeer wisselend. In twee proeven gaf de doodspuitmethode een zeer lage opbrengst ten opzichte van de maaibindermethode, doordat vanwege de weersomstandigheden de veldperiode na het doodspuiten lang was en er dientengevolge een groot uitwaaiverlies optrad. Gemiddeld over alle proeven gaf maaibinderen een 400 kg/ha hogere opbrengst dan doodspuiten.

7.2 Inleiding

Voor de oogst van teunisbloem zijn twee oogstmethoden te onderscheiden. Enerzijds is het mogelijk om het gewas tijdens de afrijping dood te spuiten en het enkele weken later te maaidorsen. Anderzijds is het mogelijk om het gewas met een maai-

binder in bossen te binden, waarbij de bossen na enkele weken in hokken op het veld te hebben gestaan met een (maai)dorser gedorsen worden.
Aan beide methoden zijn voor en nadelen verbonden. Voordelen van de doodspuitmethode zijn de lagere arbeidsbehoefte en de kortere periode tussen doodspuiten en dorsen dan tussen maaibinderen en uit hokken dorsen. Voordelen van de maaibindermethode zijn de narijping van het zaad op stam, vermindering van het uitwaaiverlies (verhoging oogstzekerheid) en geen sproeispoorschade. Het is daarom interessant om te weten hoe groot het opbrengstverschil tussen de twee oogstmethoden is.
Bij beide oogstmethoden heeft het toepassingstijdstip van het doodspuiten of maaibinderen invloed op de opbrengst. Bij verlating van de toepassing zal meer zaad uit de openspringende onderste zaaddozen verloren gaan, terwijl echter bovenin het gewas meer zaad dorsrijp zal worden. Naast het doodspuittijdstip is ook de lengte van de periode tussen het doodspuiten en het oogsten van belang in verband met de dorsbaarheid.
Het doodspuiten werd in eerste instantie uitgevoerd met het middel Reglone. Omdat dit middel feitelijk geen toelating had voor deze toepassing en het middel waarschijnlijk van de markt moest verdwijnen, werd gezocht naar een vervanger. Van deze vervanger, Finale, werd het effect van verschillende doseringen getoetst.

7.3 Proefopzet

In totaal werden in de jaren 1985, 1986 en 1987 zeven proeven uitgevoerd, waarbij een of meerdere van de factoren vermeld in de tabellen 41 tot en met 44 werden onderzocht.

Tabel 41. Factor C. Doodspuitmiddelen, RH998-1985*.

object	middel	dosering	werkzame stof
C1	onbehandeld		
C2	Reglone + Agral (2x)	3 l + 2 l/ha (2 l + 2 l/ha)	diquat + nonylfenol- polyglycolether
C3	Finale	5 l/ha	glyfosinaat-ammonium
C4	Finale + Schering - 11 E olie	3 l + 1 l/ha	g.-a. + minerale olie
C5	Purivel	3 kg/ha	metoxuron
C6	Roundup + Frigate	4 l + 3 l/ha	glyfosaat + geethoxy- leerde vetzuur amine

* geen van de genoemde middelen is toegelaten voor gebruik in teunisbloem.

Tabel 42. Factor D. Dosering Finale.

object	RH1057a-1986	RH1122a-1987
D1	0 l/ha	0 l/ha
D2	2 l/ha	2 l/ha
D3	3,5 l/ha	3 l/ha
D4	5 l/ha	4 l/ha

Tabel 43. Factor E. Toepassingstijdstip doodspuiten of maaibinderen Factor F. Oogstmethode.

object	VP594 1985	AGM776 1985	RH998 1985	VP636 1986	RH1056 1986	RH1057 1986	RH1122 1987
E1 zeer vroeg	f2		f1				
E2 vroeg	f1+f2	f1	f1	f1+f2			
E3 midden	f1+f2	f1+f2	f1+f2	f1+f2	f1+f2	f1	f1+f2
E4 laat					f1+f2	f1	f1+f2
E5 zeer laat		f2		f1+f2	f1+f2		

f1 doodspuiten - maaidorsen
f2 maaibinderen - hokken - dorsen

Tabel 44. Factor G. Oogsttijdstip (RH1057 + RH1122).

object	aantal weken na het doodspuiten
G1	twee weken na het doodspuiten
G2	drie weken na het doodspuiten

7.4 Proefveldgegevens en uitvoering

In de tabellen 45 en 46 zijn de gewasstadia en de data waarop het doodspuiten of maaibinderen werden uitgevoerd weergegeven.

Tabel 45. Toepassingstijdstip doodspuiten of maaibinderen.

object	gewasstadium
e1	nog enkele bloemen; verkleuring van het zaad in de onderste dozen
e2	einde bloei; bruin zaad in de onderste dozen; onderste zaaddozen verkleuren
e3	bij 40% van de planten staan meer dan twee dozen open; in 60% van de zaaddozen is het zaad bruin
e4	bij 65% van de planten staan meer dan twee dozen open; in 70 à 75% van de zaaddozen is het zaad bruin
e5	zaaddozen zijn geheel afgerijpt; in alle zaaddozen is het zaad bruin

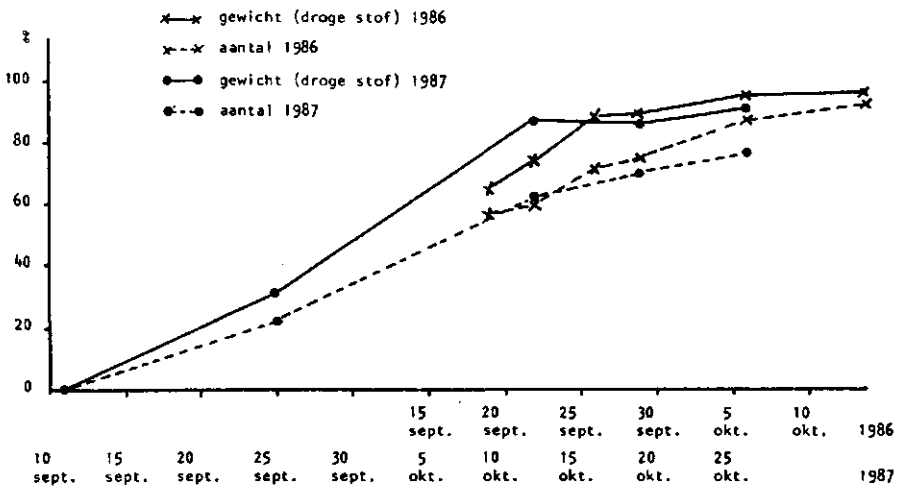
Tabel 46. Data waarop doodspuiten of maaibinderen is uitgevoerd.

object	proefnummer					
	VP594 1985	AGM776 1985	RH998 1985	VP636 1986	RH1056/7 1986	RH1122 1987
E1	18 sept.		9 sept.			
E2	7/4 okt.*	26 sept.	18 sept.	12 sept.		
E3	18 okt.	14/11 okt.[1])	4 okt.	26 sept.	22 sept.	12 okt.
E4					29 sept.	19 okt.
E5		29 okt.		9 okt.	6 okt.	

*) a/b okt. = op a oktober doodspuiten/op b oktober maaibinderen.

In figuur 12 is van de proeven RH1057 en RH1122 het verloop in de tijd van het percentage zaaddozen met bruin zaad en het gewichtspercentage van de zaaddozen met bruin zaad aan niet doodgespoten planten weergegeven. Hierbij werden meestal de zaaddozen van 20 planten per object opgesplitst in "wit" en "bruin". Bij "bruine" zaaddozen is het zaad lichtbruin tot zwart verkleurd en is het zaad los van elkaar, de zaaddoos breekt makkelijk open en begint duidelijk te verkleuren. In de

tabellen 47 en 48 is het aantal dagen tussen het toepassingstijdstip van het doodspuiten of het maaibinderen en het oogsttijdstip per proef weergegeven.



Figuur 12. Verloop van het percentage zaaddozen met bruin zaad bij niet doodgespoten planten, uitgedrukt in procenten van aantal en gewicht in 1986 en 1987 (RH1057 en RH1122).

Tabel 47. Aantal dagen tussen het doodspuiten en het oogsttijdstip.

object	VP594	AGM776	RH998		VP636	RH1056	RH1057/RH1122	
			c2/c3/c4	c5			g1	g2
E1				21				
E2	38	15	12	16	39			
E3	27	15	7(/18)		25	21	14	21
E4						23	14	21
E5	10				15	17		

Tabel 48. Aantal dagen tussen het maaibinderen en het oogsttijdstip

object	VP594	AGM776	RH998	VP636	RH1056	RH1122
E1	36					
E2	34			?		
E3	46	18	24	?	32	21
E4					30	21
E5		51		?	28	

Het doodspuiten werd in de proeven VP594, AGM776 en VP636 uitgevoerd met 5 liter Reglone/ha. In de proeven RH1056 en RH1057 werd doodgespoten met 3,5 liter Finale/ha en in RH1122 met 3 liter Finale/ha.
In de proef AGM776 werd het maaidorsen, het maaibinderen en het uit hokken dorsen met praktijkmachines uitgevoerd. In de overige proeven werd de praktijk nagebootst. Het maaidorsen werd gesimuleerd door de planten met de hand uit te snijden op een hoogte van ongeveer 25 cm. Het maaibinderen werd uitgevoerd door de planten met de hand laag bij de grond uit te snijden en op bossen te binden. De bossen werden, na enige tijd in hokken op het veld te hebben gestaan, afgevoerd. De objecten werden in de schuur gedroogd en met een stationaire dorsmachine gedorsen.

7.5 Resultaten

7.5.1 *Doodspuitmiddelen*

In RH998-1985 werd met Roundup (object c6) geen goede doding van het gewas verkregen. Om deze reden werd van dit object geen opbrengst bepaald. Purivel (c5) gaf een betere doding van het gewas dan Roundup. Vooral op tijdstip e1 (zeer vroeg) gespoten had het middel echter een zeer slechte invloed op het zaad. In de bovenste zaaddozen ontstond een bruine natte massa.
Met het iets systemisch werkende middel Finale (c3 en c4) werd een goede doding van het gewas verkregen. Een week na het spuiten op tijdstip e3 (midden) leken de zaaddozen bij Finale iets minder ver open te staan dan bij Reglone (c2). Een week later was dit verschil nog duidelijker aanwezig. Door het inbranden van Reglone op

de zaaddozen gingen deze versneld open staan. Met toevoeging van olie aan Finale werd de dodende werking van het middel verbeterd. Het niet toelaatbare bezwaar van de olie-toevoeging is echter dat het bij de verwerking van het zaad in de te winnen olie terecht komt. In tabel 49 zijn de opbrengstresultaten weergegeven.

Tabel 49. Opbrengstresultaten in kg/ha en relatief, RH998-1985.

object	kg/ha	relatief
c1e3f2	1.734	100
c2e2f1	1.113	64
c2e3f1	1.771	102
c3e2f1	1.104	64
c3e3f1	1.676	97
c4e2f1	1.129	65
c5e1f1	776	45
c5e2f1	1.162	67

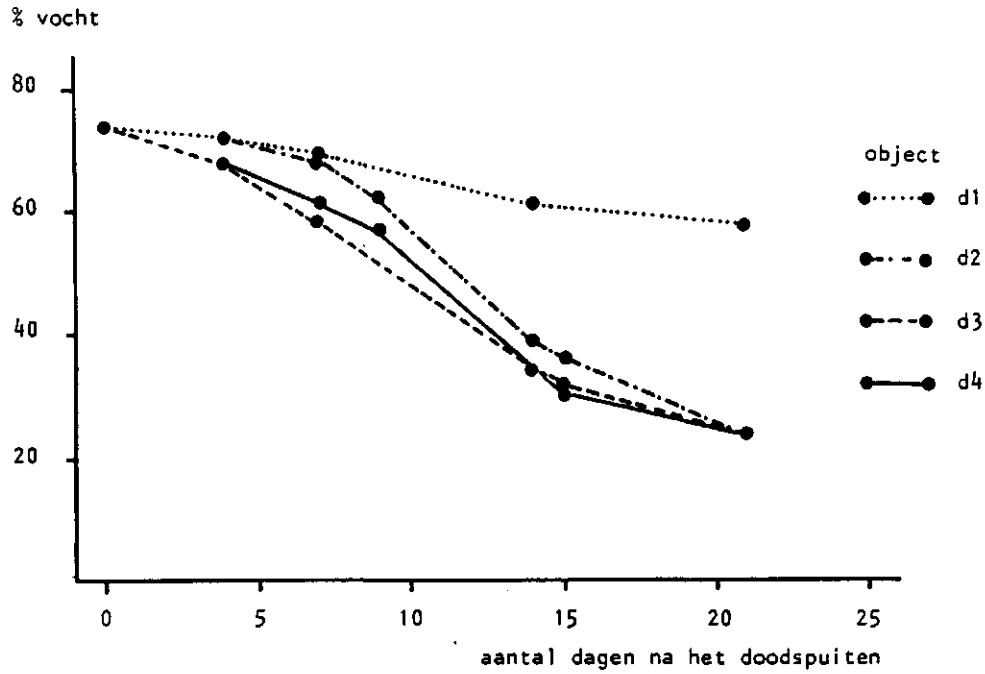
Verschillen groter dan 310 kg/ha of 17% zijn wiskundig betrouwbaar.

Tussen de opbrengsten van de objecten c1e3f2, c2e3f1 en c3e3f1 waren de verschillen klein. De overige objecten gaven een zware opbrengstreductie.

7.5.2 *Dosering Finale*

Om de effectiviteit van het middel Finale na te gaan, werden in 1986 en 1987 enkele veldjes met verschillende doseringen Finale gespoten. Deze bespuitingen werden uitgevoerd op tijdstip e3 (midden). Het effect van de bespuitingen is bepaald door de vochtigheid van de zaaddozen en van de stengels te bepalen. In figuur 13 is het verloop van het vochtgehalte in de zaaddozen weergegeven.
Tussen de doseringen d3 en d4 werd vrijwel geen verschil geconstateerd. Zeven dagen na het doodspuiten had de lage dosering van object d2 geen effect ten opzichte van d1 (onbehandeld). Daarna daalde het vochtgehalte op object d2 sneller dan op de objecten d3 en d4, zodat uiteindelijk na 21 dagen hetzelfde effect werd bereikt.

Het vochtgehalte in de stengels is weergegeven in tabel 50.



Figuur 13. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen na het doodspuiten met verschillende doseringen Finale, gemiddelde van 1986 en 1987 (RH1057a en RH1122a).

Tabel 50. Percentage vocht van de stengel op verschillende tijdstippen.

object	aantal dagen na het doodspuiten:	RH1057a86 15	RH1057a86 23	RH1122a87 7	RH1122a87 21
d1		-	81	78	75
d2		78	68	77	73
d3		77	62	79	74
d4		75	69	77	73

Alleen 23 dagen na het doodspuiten in 1986 was het vochtgehalte van de stengels duidelijk lager dan van de niet doodgespoten stengels. Op de overige tijdstippen was het verschil tussen de objecten klein.

7.5.3 *Doodspuittijdstippen*

In tabel 51 is de invloed van het doodspuittijdstip op het dichtblijven van de zaaddozen weergegeven.

Tabel 51. Percentage gesloten zaaddozen, RH1122-1987.

object	12 oktober	19 oktober	26 oktober	9 november
niet doodgespoten	82	63	54	52
e3f1	82	52		
e4f1	82	63		52

Op 19 oktober bleek dat op object e3f1, een week na het doodspuiten, 11% minder zaaddozen gesloten zijn dan van het niet doodgespoten gewas. Drie weken na het doodspuiten van object e4f1 (9 november) bleek dat er geen verschil was tussen het doodgespoten en niet doodgespoten gewas, terwijl het percentage gesloten dozen nog gelijk was aan het percentage van het vroeg doodgespoten object op 19 oktober.
In tabel 52 is de invloed van het tijdstip van doodspuiten op de opbrengst weergegeven.

Tabel 52. Invloed van het doodspuittijdstip op de opbrengst in kg/ha en relatief.

tijd-stip	VP594 1985	AGM776 1985	RH998 1985	VP636 1986	RH1056 1986	RH1057 1986	RH1122 1987
kg/ha							
e2	395	290	1104	500			
e3	552	775	1676	390	2120 (2770)	1685	588
e4					540 (3210)	1700	622
e5	470				810 (2740)		
relatief							
e2	72	37	66	128			
e3	100	100	100	100	100 (100)	100	100
e4					25 (116)	101	106
e5				121	38 (99)		

In de proeven VP594, AGM776 en RH998 gaf uitstel van het doodspuiten van tijdstip e2 (vroeg) naar e3 (midden) een grote opbrengstverhoging. Bij het doodspuiten op tijdstip e2 was blijkbaar veel onvoldoende gerijpt zaad aanwezig wat niet gedorsen werd. Het opbrengstniveau van de proef VP594 was laag doordat het gewas na het doodspuiten lang op het veld is blijven staan. Het gewas was niet eerder dorsbaar als gevolg van de vele neerslag.

In de proef VP636 was het effect van het doodspuittijdstip op de opbrengst onduidelijk. De resultaten waren wiskundig onbetrouwbaar. Het opbrengstniveau in deze proef lag laag, doordat kort voor het oogsten veel zaad verloren ging als gevolg van harde wind en doordat de periode tussen doodspuiten en oogsten lang was.

In RH1056 gaf verlating van het doodspuittijdstip een grote opbrengstreductie. Dit werd veroorzaakt doordat de objecten e4 (laat) en e5 (zeer laat) na een storm werden geoogst. Doordat het zaad na het dorsen niet geschoond werd, lag het opbrengstniveau van de proef hoog. De zaadopbrengst in deze proef werd ook bepaald op het tijdstip van doodspuiten. Tussen tijdstip e3 en e4 werd de potentiële zaadopbrengst verhoogd, daarna daalde de hoeveelheid weer als gevolg van uitwaaien.

In RH1057 had het doodspuittijdstip geen invloed op de opbrengst.

In RH1122 gaf uitstel van het doodspuiten een hogere opbrengst. De vermelde opbrengsten betreffen echter het gemiddelde resultaat van twee oogsttijdstippen. In

de volgende paragraaf wordt hierop nader ingegaan, waarbij blijkt dat het doodspuittijdstip in feite geen duidelijke invloed had op de opbrengst.
Als de resultaten over het geheel bekeken worden, dan blijkt dat doodspuiten op tijdstip e3 (midden) het beste was. Nog later doodspuiten kan in een enkel geval een nog hogere opbrengst geven, maar het oogstrisico wordt dan te hoog, doordat de kans op slecht weer toeneemt. Zaadverlies door uitwaaien vindt vooral plaats na het doodspuiten. Op de proeven RH1057 en RH1122 was op tijdstip e3 in 60% van de zaaddozen het zaad licht bruin tot zwart (figuur 12).

7.5.4 *Oogsttijdstippen*

In de proeven RH1057 en RH1122 zijn alle objecten twee en drie weken na het doodspuiten geoogst. Zodoende kan bekeken worden hoeveel het vochtgehalte in deze periode terugloopt en de dorsbaarheid dus toeneemt; wat de invloed is op de zaadopbrengst; welk verband er is met het doodspuittijdstip en of het spuiten met een groeiregulator het uitwaaiverlies tussen de twee oogsttijdstippen kan beperken. Het teruglopen van het vochtgehalte wordt behandeld in paragraaf 7.4.7 "Invloed oogstmethode op vochtgehalte zaaddozen".
In RH1057 werden vanaf 11 september 1986 met behulp van opvangbakjes de verliezen aan zaad als gevolg van uitwaaien bepaald. Tot het oogsttijdstip op 13 oktober (niet doodgespoten g1, e3g2 en e4g1) waren de verliezen gering. Tussen 13 oktober en het oogsttijdstip op 21 oktober traden echter forse verliezen op als gevolg van storm. De hoeveelheden zaad welke in de opvangbakjes werden opgevangen, zijn weergegeven in tabel 53.

Tabel 53. Uitwaaiverliezen in kg/ha tussen 13 en 21 oktober, RH1056-1986. (Voor verklaring factor A en B zie paragraaf 6.2.).

	niet dood-gespoten	e4	gemiddeld
a1	840	1.010	930
a2b1	750	800	780
a2b2	560	740	650
a2b3	810	860	840
a2b.	710	800	760

Het spuiten met groeiregulator gaf vooral bij het laat doodgespoten object (e4) een duidelijke verlaging van het uitwaaiverlies. Zonder groeiregulator (a1) was het verlies 1010 kg/ha, met groeiregulator gemiddeld (a2b.) 800 kg/ha. Bij het niet doodgespoten gewas was het effect minder. Bij de opbrengstbepalingen kwamen deze effecten echter niet tot uiting.
In tabel 54 is de opbrengstrelatie tussen de groeiregulatorbespuiting en het oogsttijdstip bij twee doodspuittijdobjecten in 1986 weergegeven.

Tabel 54. Opbrengsteffect in kg/ha van groeiregulatortoepassing bij oogsttijdstippen en doodspuittijdstippen, RH1057-1986. (Voor verklaring factor A en B zie paragraaf 6.2.)

		groeiregulatorobject		
		a1	a2b.	a1 minus a2b.
niet dood-	g1	1.940	1.803	
gespoten	g2	530	710	
g1 minus g2		1.410	1.093	317
e3g1		1.600	1.700	
e3g2		1.610	1.723	
g1 minus g2		10	23	13
e4g1		1.690	1.703	
e4g2		160	180	
g1 minus g2		1.530	1.523	7

Bij het vroege doodspuittijdstip (e3) was er vrijwel geen verschil in opbrengst tussen het vroege (g1) en late (g2) oogsttijdstip. De opbrengst nam tussen tijdstip g1 en tijdstip g2 iets toe. Zodoende kon het spuiten met groeiregulator het zaadverlies tussen het eerste en tweede oogsttijdstip niet verminderen. Het positieve effect van de bespuiting met groeiregulator kan berekend worden op slechts 13 kg/ha. Bij het niet doodgespoten gewas en het laat doodgespoten gewas (e4) trad er tussen het eerste en tweede oogsttijdstip een groot verlies op als gevolg van storm. Bij het laat doodgespoten gewas was het verschil tussen de oogsttijdstippen groter dan bij het niet doodgespoten gewas, 1523 kg/ha t.o.v. 1093 kg/ha bij een bespuiting met groeiregulator en 1530 kg/ha t.o.v. 1410 kg/ha zonder groeiregulatorbespuiting. De groeiregulatorbespuiting had bij het laat doodgespoten gewas geen invloed op het verschil.

Het verschil tussen de oogsttijdstippen bij het niet doodgespoten gewas was na een behandeling met groeiregulator 317 kg/ha kleiner dan zonder groeiregulator. De bespuiting met groeiregulator verminderde dus het zaadverlies tussen de vroege en late oogst.

De resultaten van de oogsttijdstippen met en zonder groeiregulatorbespuiting bij de twee doodspuittijdstippen in 1987 zijn weergegeven in tabel 55.
Bij het vroeg doodgespoten gewas (e3) gaf uitstel van de oogst een duidelijke verhoging van de opbrengst, indien gespoten werd met een groeiregulator (objecten a2 en a7). De vermindering van het zaadverlies als gevolg van een groeiregulatorbespuiting met object a2 (CCC) tussen het eerste en het tweede oogsttijdstip kan berekend worden op 59 kg/ha. Bij het laat doodgespoten gewas (e4) was het effect van verlating van de oogst wisselend over de groeiregulatorobjecten. Zonder groeiregulator (a1) nam de opbrengst iets toe bij verlating van de oogst. Bij bespuiting met object a2 (CCC) nam de opbrengst echter af. Berekend kan dan worden dat het zaadverlies als gevolg van de groeiregulatortoepassing toenam met 68 kg/ha.

Tabel 55. Opbrengsteffect in kg/ha van groeiregulatortoepassing bij oogsttijdstippen en doodspuittijdstippen, RH1122-1987. (Voor verklaring factor A zie paragraaf 6.2.)

	groeiregulatorobject			
	a7	a2	a1	a1 minus a2
e3g1	526	588	554	
e3g2	625	664	571	
g1 minus g2	-99	-76	-17	59
e4g1	574	661	615	
e4g2	646	607	629	
g1 minus g2	-72	54	-14	-68

In tabel 56 wordt de opbrengstrelatie tussen het doodspuittijdstip en het oogsttijdstip weergegeven.

Tabel 56. Opbrengsteffect in kg/ha van oogsttijdstip bij verschillende doodspuittijdstippen, RH1057-1986 en RH1122-1987.

doodspuit-tijdstip		oogsttijdstip g1	g2
RH1057	e3	1.676	1.694
	e4	1.698	174
RH1122	e3	556	620
	e4	617	627

In RH1057 nam de opbrengst bij het vroege doodspuittijdstip (object e3) in geringe mate toe door verlating van de oogst. Na de eerste oogsttijd (object g1) van het late doodspuittijdstip trad de reeds genoemde storm op, waardoor een zeer sterke opbrengstdaling optrad.
In de proef RH1122 hadden de objecten e3g2, e4g1 en e4g2 een vrijwel gelijke opbrengst. Het spuittijdstip en het oogsttijdstip hadden dus geen invloed op de opbrengst. De opbrengst van object e3g1 was echter veel lager dan de opbrengst van de andere objecten. Gedeeltelijk kan dit verklaard worden doordat bij laat doodspuiten (e4) de zaaddozen meer gesloten bleven dan bij vroeg doodspuiten (e3). Bij de late oogst (g2) veroorzaakte dit echter geen opbrengstverschil.

7.5.5 *Maaibindertijdstippen*

In tabel 57 is de invloed van het tijdstip van maaibinderen op de opbrengst weergegeven.
In de proef VP594 werd al op een zeer vroeg tijdstip gemaaibinderd. Door later te maaibinderen werd een aanzienlijke opbrengstverhoging verkregen. Ook het derde tijdstip gaf t.o.v. het tweede tijdstip nog een hogere opbrengst.
In AGM776 gaf verlating van het maaibinderen een grote opbrengstderving. Dit werd veroorzaakt doordat in de hokken, tijdens een veldperiode van 51 dagen, verwering en schimmelvorming optrad. Deze lange veldperiode was het gevolg van het te vochtig blijven van het gehokte gewas.
In VP636 werd met het derde en vijfde tijdstip een nagenoeg gelijke opbrengst behaald. In RH1056 werd met het vierde tijdstip wel een duidelijk hogere opbrengst behaald dan met het derde tijdstip. Het vijfde tijdstip gaf echter weer een lagere opbrengst. In deze proef is de zaadopbrengst niet alleen na een veldperiode bepaald, maar ook op het tijdstip van maaibinderen. Hierbij bleek ook dat op het vierde

tijdstip de aanwezige hoeveelheid zaad het hoogste was. Voor het maaibinderen van het vijfde tijdstip is dus zaad uitgewaaid.
In RH1122 gaf verlating van het maaibinderen een verlaging van de opbrengst.
Als de proeven gezamelijk beschouwd worden, dan blijkt duidelijk dat maaibinderen op het derde tijdstip het optimale tijdstip was. Later oogsten geeft kans op zaadverlies voor er gebinderd wordt.

Tabel 57. Invloed van het maaibindertijdstip op de opbrengst in kg/ha en relatief.

tijdstip	VP594 1985	AGM776 1985	VP636 1986	RH1056 1986	RH1122 1987
kg/ha					
e1	802				
e2	1.271		1.560		
e3	1.398	865	1.780	1.930 (2.770)	706
e4				2.100 (3.210)	640
e5		407	1.810	1.930 (2.740)	
relatief					
e1	58				
e2	92		88		
e3	100	100	100	100 (100)	100
e4				109 (116)	91
e5		47	102	100 (99)	

7.5.6 *Vergelijking maaibinderen en doodspuiten*

Ter vergelijking van de twee oogstmethoden zijn in tabel 58 de opbrengsten welke in de verschillende proeven behaald zijn met toepassingstijdstip e3 vermeld.

Tabel 58. Opbrengstvergelijking doodspuiten en maaibinderen in kg/ha.

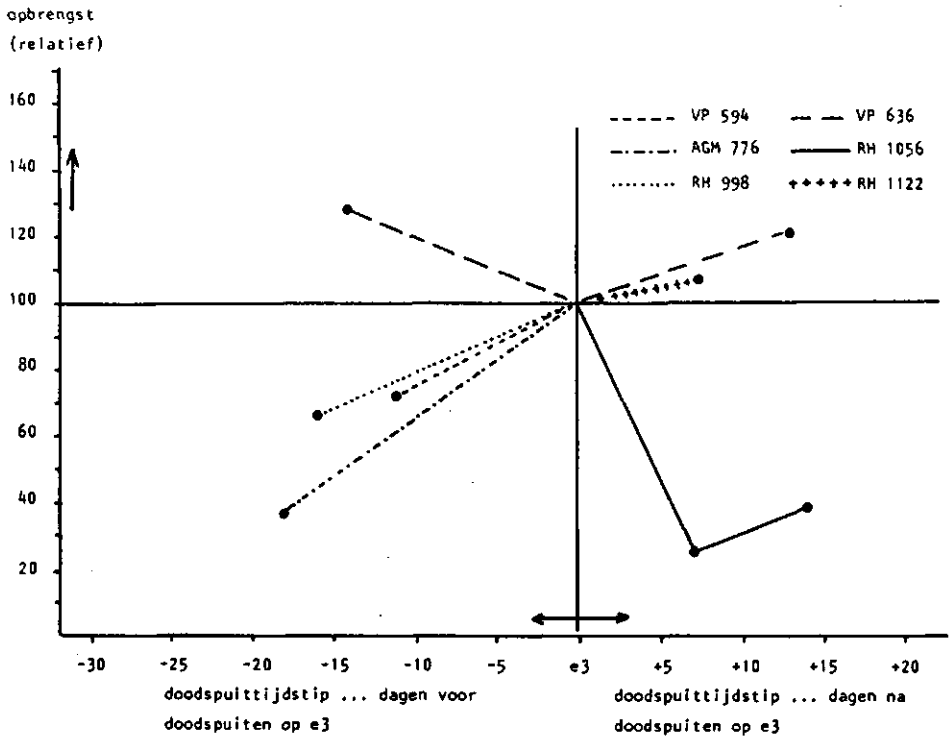
oogst-methode	VP594 1985	AGM776 1985	RH998 1985	VP636 1986	RH1056 1986	RH1122 1987	gem.
f1	552	775	1.676	390	2.120	588	1.017
f2	1.398	865	1.734	1.780	1.930	706	1.402

Tussen de proeven was het opbrengstverschil tussen doodspuiten(f1) en maaibinderen(f2) zeer wisselend. In de proeven VP594 en VP636 werd met het doodspuiten een zeer lage opbrengst verkregen, doordat het gewas na het doodspuiten bijna vier weken onder ongunstige weersomstandigheden op het veld is blijven staan. Hieruit blijkt dat het oogstrisico bij doodspuiten veel groter is dan bij maaibinderen.
Alleen in RH1056 gaf maaibinderen een lagere opbrengst dan doodspuiten. In de proeven AGM776, RH998 en RH1122 was het verschil tussen doodspuiten en maaibinderen gemiddeld 90 kg/ha (9%).
In tabel 59 zijn de gemiddelde opbrengstresultaten per oogstmethode per proef gegeven.

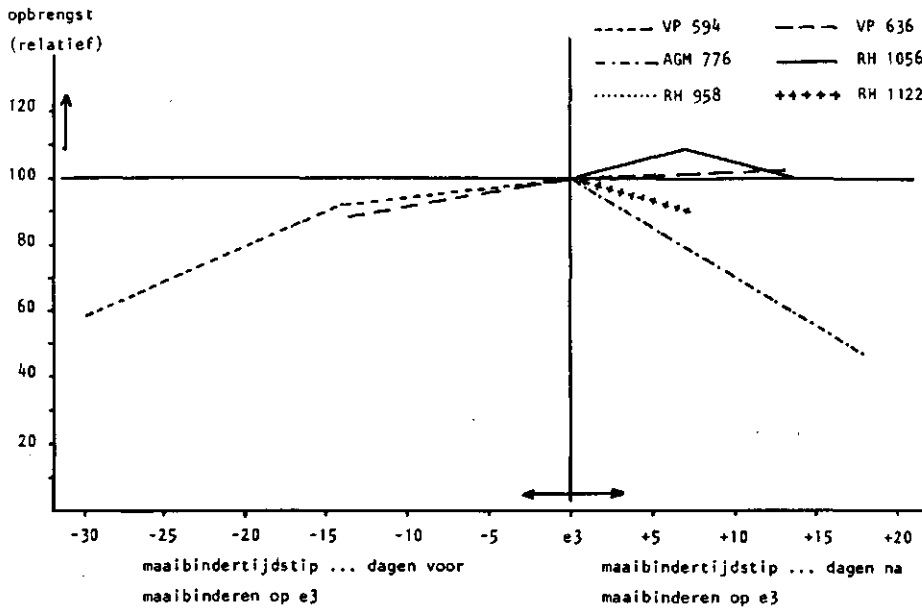
Tabel 59. Gemiddelde opbrengst in kg/ha per oogstmethode per proef.

oogst-methode	VP594 1985	AGM776 1985	RH998 1985	VP636 1986	RH1056 1986	RH1122 1987	GEM.
f1	474	533	1.390	445	1.157	605	767
f2	1.157	636	1.734	1.717	1.987	673	1.317

Gemiddeld over de proeven en de toepassingstijdstippen was de doodspuitdatum en de maaibinderdatum gelijk aan de gemiddelde datum van toepassingstijdstip e3. Ten opzichte van de werkelijke opbrengst bij tijdstip e3 (tabel 59) was de gemiddelde opbrengst van het doodgespoten gewas (f1) 250 kg/ha lager. De gemiddelde opbrengst van het gemaaibinderde gewas was 85 kg/ha lager. Hieruit kan afgeleid worden dat, indien van het optimale toepassingstijdstip e3 afgeweken wordt, de opbrengst bij doodspuiten sterker negatief beïnvloed wordt dan bij maaibinderen. Dit is ook in de figuren 14 en 15 te zien. Hier zijn de relatieve opbrengstresultaten per proef uitgezet ten opzichte van tijdstip e3.n figuur 15 (maaibinderen) verlopen de lijnen vlakker dan in figuur 14 (doodspuiten).



Figuur 14. Invloed van het tijdstip van doodspuiten ten opzichte van het optimale toepassingstijdstip e3 op de opbrengst in verhoudingsgetallen (e3 = 100%).



Figuur 15. Invloed van het tijdstip van maaibinderen ten opzichte van het optimale toepassingstijdstip e3 op de opbrengst in verhoudingsgetallen (e3 = 100%).

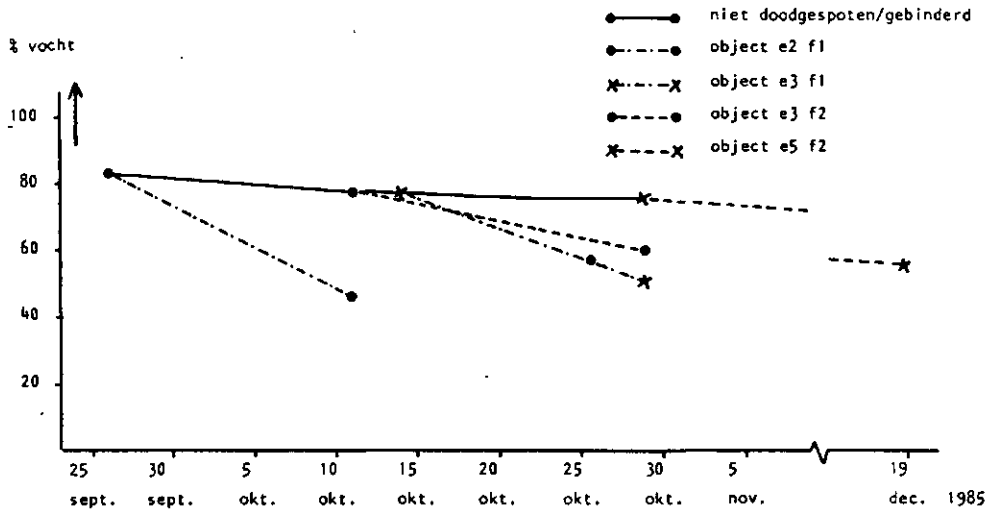
7.5.7 *Invloed oogstmethode op vochtgehalte zaaddozen*

In drie proeven werd op verschillende tijdstippen voor het doodspuiten of maaibinderen tot en met de oogst het percentage vocht van de zaaddozen bepaald. Zodoende werd de mate van afrijping op het tijdstip van doodspuiten of maaibinderen en de snelheid van droging na het doodspuiten en maaibinderen vastgesteld. In de figuren 16, 17, 18 en 19 is het verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor en na het doodspuiten of maaibinderen weergegeven. Het niet doodgespoten of gebinderde gewas bleef in de proeven AGM776-1985 en RH1057-1986 zeer nat.
In figuur 20 is het verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor en na het doodspuiten op de tijdstippen e3 (midden) en e4 (laat) gemiddeld over RH1057-1986 en RH1122-1987 weergegeven. Na tijdstip e4 liep het vochtgehalte even snel terug als na tijdstip e3.
In tabel 60 is de daling van het vochtgehalte per dag na het doodspuiten of maaibinderen tot de oogst en de daling van het vochtgehalte van niet doodgespoten of gebinderd gewas in dezelfde periode vermeld.

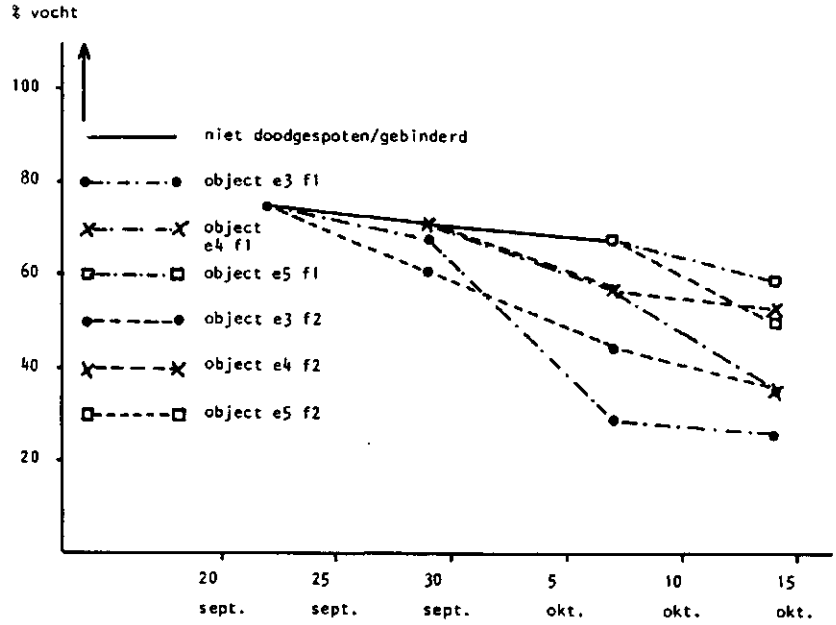
Als de objecten e3f1, e3f2 en e5f2 van AGM776 buiten beschouwing gelaten worden, dan was de gemiddelde daling van het vochtgehalte van de zaaddozen na het doodspuiten of maaibinderen 2,5% per dag. Tussen maaibinderen en doodspuiten werd geen verschil gevonden.

Tabel 60. Daling van het vochtgehalte per dag na het maaibinderen of doodspuiten tot de oogst en natuurlijke afrijping op stam in dezelfde periode (.,.) AGM776-1985, RH1057-1986 en RH1122-1987.

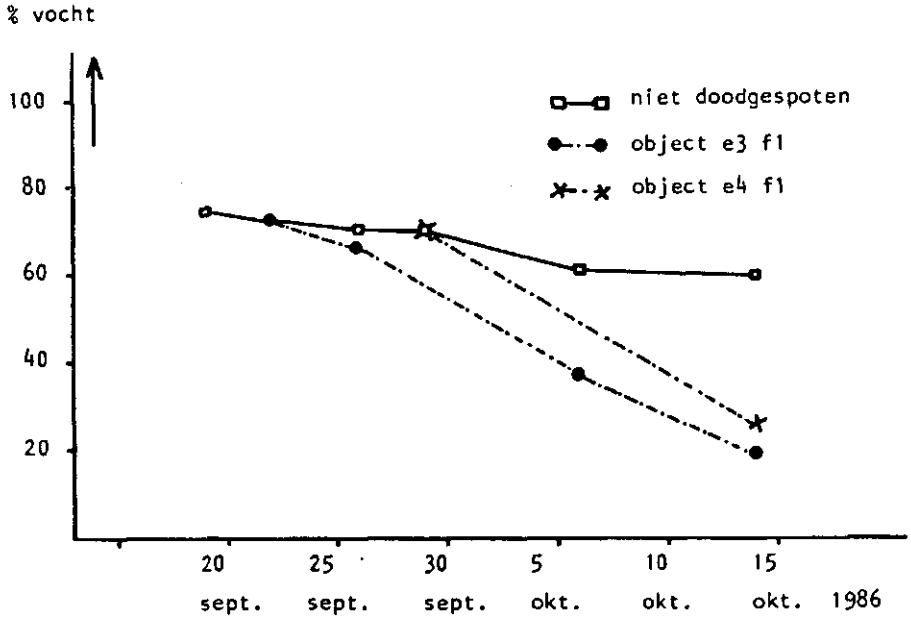
proefnr./object		
AGM776		
e2f1	2,4 (0,4)	
e3f1	1,5 (0,1)	
e3f2	1,0 (0,1)	
e5f2	0,4 (---)	
	oogsttijdstip	
	g1	g2
RH1057		
e3f1	2,5 (0,8)	2,4 (0,5)
e4f1	2,9 (0,7)	-
RH1122		
e3f1	2,9 (0,4)	2,3 (0,8)
e4f1	2,4 (1,1)	2,3 (1,9)
e3f2	-	2,5 (0,8)
e4f2	-	2,2 (1,9)



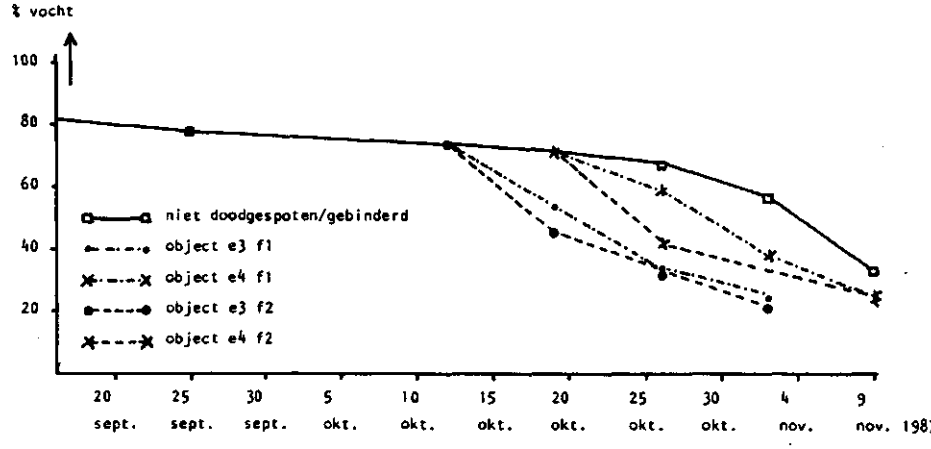
Figuur 16. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor en na het doodspuiten of maaibinderen. AGM776 - 1985.



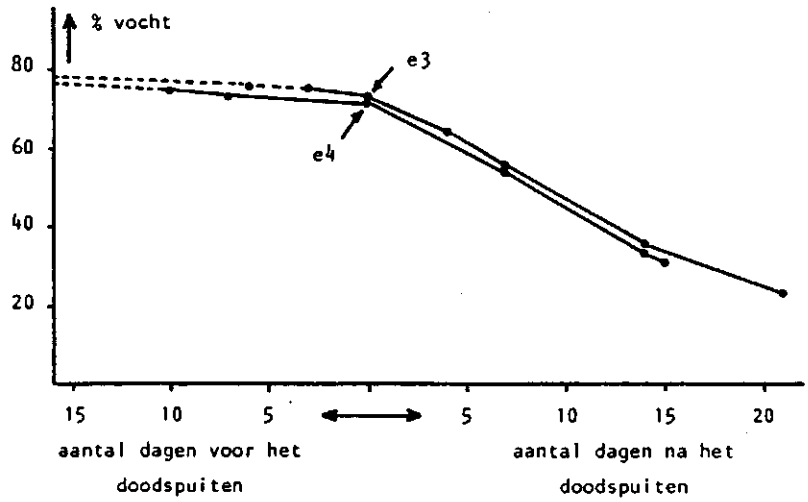
Figuur 17. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen na het doodspuiten of maaibinderen, RH1056 - 1986.



Figuur 18. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor en na het doodspuiten, RH1057 - 1986.



Figuur 19. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor en na het doodspuiten of maaibinderen, RH1122 - 1987.



Figuur 20. Verloop van het vochtgehalte van de zaaddozen voor het doodspuiten en na het doodspuiten op tijdstip e3 en e4, gemiddeld RH1057 - 1986 en RH1122 - 1987.

7.6 Conclusies

- Met de doodspuitmiddelen Finale en Reglone werd in een proef een vrijwel gelijke opbrengst behaald. De doodspuitmiddelen Purivel en Roundup gaven een slecht dodingsresultaat.
- Een hoge dosering Finale (3 tot 5 l/ha) had twee weken na het spuiten een beter effect op het vochtgehalte van de zaaddozen dan een lage dosering (2 l/ha); na drie weken was dit verschil verdwenen.
- Bij beide oogstmethoden, doodspuitenmaaidorsen en maaibinderen-hokkendorsen, was het optimale toepassingstijdstip van doodspuiten of binderen als in 60% van de zaaddozen het zaad bruin verkleurd is en als bij ongeveer 40% van de planten meer dan twee zaaddozen open staan.
- Uitstel van de oogst van twee naar drie weken na het doodspuiten kan enerzijds een iets hogere opbrengst bewerkstelligen, doordat een groter gedeelte van het zaad dorsbaar wordt, maar kan anderzijds zeer negatief zijn, doordat wind vooral uitwaaiverliezen veroorzaakt als het gewas droger en verder afgerijpt is. De

toepassing van een groeiregulator heeft geen invloed op het optimale oogsttijdstip.

- Met de oogstmethode maaibinderen-hokkendorsen werd in vijf van de zes proeven een hogere opbrengst behaald dan met de oogstmethode doodspuitenmaaidorsen.
- Indien van het optimale toepassingstijdstip van doodspuiten of maaibinderen wordt afgeweken, dan wordt de opbrengst bij doodspuiten sterker negatief beinvloed dan bij maaibinderen; met andere woorden: het doodspuittijdstip heeft meer invloed op de opbrengst dan het maaibindertijdstip.
- Het doodspuittijdstip en de oogstmethode hadden geen invloed op de snelheid van daling van het vochtgehalte van de zaaddozen.

7.7 Summary

In seven field trials the effect of the harvest method, spray to death-combine harvest or reaping and binding-huddle-harvest, and the application time of the harvest method on the yield of evening primrose was researched. The best time of spraying to death or reaping and binding was when in 60% of the seed pods the seed had colored brown and when about 40% of the plants had more than two opened seed pods.

The difference in yield between the two harvest methods fluctuated. In two trials the spraying to death method gave a very low yield in comparison with the reaping and binding method, because the period on the field was long and consequently there was a great blow out loss. On average in all trials reaping and binding gave a yield of 400 kg/ha more than spraying to death.

8. KWALITEITSONDERZOEK

8.1 Samenvatting

Uit de veldproeven die in 1985, 1986 en 1987 zijn uitgevoerd, zijn zaadmonsters op olie- en gamma-linoleenzuurgehalte onderzocht. Als gevolg van het slechts ten dele analyseren van de monsters en de verschillen in toegepaste analysetechnieken zijn weinig harde conclusies te trekken.
Er bleek een duidelijke jaarinvloed op de samenstelling van het zaad. Tevens verlaagde vroeg doodspuiten van het gewas de kwaliteit van het zaad. Er waren geen duidelijke effecten van zaaitijd, plantdichtheid, Agrylbedekking en groeiregulatie.

8.2 Inleiding

Het gewas teunisbloem levert oliehoudend zaad. Een bestanddeel van de olie in het zaad is gamma-linoleenzuur. Dit is een meervoudig onverzadigd vetzuur dat een bouwstof is voor het prostagladine E 1 hormoon. De olie wordt gebruikt in de alternatieve voeding terwijl het gamma-linoleenzuur wordt benut voor de fabricage van medicamenten voor mensen wiens lichaam onvoldoende uit het in de voeding aanwezige linolzuur gamma-linoleenzuur maakt. Het olie en gamma linoleenzuurgehalte zijn daarmee de belangrijkste kwaliteitscomponenten van teunisbloemzaad.
Om na te gaan in hoeverre door middel van de teelttechniek de kwaliteit van teunisbloem kan worden beïnvloed, zijn een aantal monsters uit de veldproeven van de jaren 1985, 1986 en 1987 onderzocht.

8.3 Analysemethoden

Van materiaal uit de proeven die in 1985 werden geoogst, is door het RIKILT onderzocht (rapport 86.83) welke chemische bepalingsmethode het meest geëigend is om het olie en gamma-linoleenzuurgehalte te bepalen. Een belangrijk punt hierbij is de oxidatiegevoeligheid van het gamma-linoleenzuur. De bepaling op grond van het interne voorschrift waarbij de olie na drogen en wegen direct wordt opgelost in een

geschikt oplosmiddel met vervolgens een gaschromatografische analyse van gamma-linoleenzuur leek de beste methode. Door het RIKILT is met monsters uit proeven van 1986 ook nog geprobeerd om het olie en gamma linoleenzuurgehalte door middel van de snellere en goedkopere Nabij Infrarood Reflectie Spectroscopie (NIR) analysemethode vast te stellen. Deze methode geeft vrij hoge standaardafwijkingen ten aanzien van het analyseresultaat en is dan ook voor de bepaling van verschillen in olie en vooral het gamma-linoleenzuur gehalte tussen objecten van een proef te onnauwkeurig.
Een deel van de verkregen analyseresultaten is onbruikbaar omdat het zaad onvoldoende geschoond was. Daarnaast werd bij enkele proeven nagelaten het vochtgehalte van het zaad te bepalen zodat er geen gehaltes op drogestofbasis konden worden vastgesteld. Slechts van één proef (AGM 776) werden de gehaltes van alle veldjes bepaald.
Van één proef (RH 998) werd het lipidegehalte en de vetzuursamenstelling door de Rijks Universiteit Groningen bepaald.

8.4 Resultaten

De analyseresultaten van oogst 1985, 1986 en 1987 zijn respectievelijk vermeld in bijlage 1, 2 en 3.
Opvallend is dat zowel het olie als het gamma-linoleenzuurgehalte in het zaad in 1985 nogal wat lager was dan in 1986 en 1987. Dit is waarschijnlijk vooral terug te voeren tot weersverschillen tussen de jaren.

8.4.1 *Zaaitijden*

Het effect van de zaaitijd kon in de monsters van proef PAGV 1512 van oogst 1986 en proef PAGV 1761 van oogst 1987 worden nagegaan. In deze proeven bestond geen duidelijk verband tussen de zaaitijd en het olie, respectievelijk gamma linoleenzuurgehalte van het zaad.

8.4.2 *Agrylbedekking*

De Agrylbedekking in proef PAGV 1761 in 1987 had geen duidelijk effect op het olie en gamma-linoleenzuurgehalte.

8.4.3 *Plantdichtheid*

Het effect van de plantdichtheid kon in de monsters van proef PAGV 1512 van oogst 1986 en proef PAGV 1761 van oogst 1987 worden nagegaan. Op grond van het geringe materiaal dat van proef PAGV 1512 op chemische wijze werd geanalyseerd lijkt het olie- en gamma-linoleenzuurgehalte in het zaad bij de hogere plantdichtheid enigszins te worden verhoogd. Dit werd bij de NIR-analyse van deze proef en ook bij de chemische analyse van proef PAGV 1761 niet gevonden.

8.4.4 *Zaaddoosregulatie*

Door een middenvroege of late toepassing van de groeiregulator CCC in RH 1057 in 1986 werd het oliegehalte niet sterk maar het gamma-linoleenzuurgehalte in het zaad en daarmee in de olie wel verhoogd ten opzichte van een vroege toepassing van de groeiregulator of bij geen toepassing hiervan.

8.4.5 *Doodspuitmiddelen en doodspuittijdstip*

Zowel uit de proeven AGM 776 en RH 998 in 1985, als uit proef RH 1057 in 1986 bleek dat naarmate het gewas in een vroeger stadium werd doodgespoten er een sterkere verlaging optreedt van het olie (lipide) en gamma-linoleenzuurgehalte in het zaad. Ook in proef RH 1122 in 1987 gaf vroeg doodspuiten een lager olie en gamma-linoleenzuurgehalte dan laat doodspuiten. In proef AGM 7776, RH 998 en RH 1122 werden de hoogste gehaltes bereikt in de objecten met de hoogste zaadopbrengst.
Het gamma-linoleenzuurgehalte in de olie (lipide) was bij vroeg doodspuiten zowel bij AGM 776, RH 998 als RH 1057 iets hoger dan bij laat doodspuiten respectievelijk binderen/niet doodspuiten.

8.4.6 *Oogsttijdstip*

In proef AGM 776 in 1985 gaf zeer laat binderen en dorsen waarbij ook zaadverlies optrad, een daling van het olie en gamma-linoleenzuurgehalte. In proef RH 1057 had het oogsttijdstip niet of nauwelijks invloed.

8.4.7 *Vergelijking maaibinderen en doodspuiten*

In proef AGM 776 in 1985 gaf de oogstmethode binderen/dorsen een iets hoger olie en gamma-linoleenzuurgehalte dan doodspuiten/maaidorsen indien dit ongeveer op hetzelfde tijdstip gebeurde. Dit was ook in proef RH 1122 in 1987 het geval. Blijkbaar is het gewas in staat om na maaien nog enige tijd de produktie van olie en vetzuren voort te zetten.

8.5 Conclusies

Het kwaliteitsonderzoek aan de monsters van de in 1985, 1986 en 1987 uitgevoerde teunisbloemproeven werd niet dusdanig opgezet dat er veel harde conclusies te trekken zijn ten aanzien van de relatie teeltmaatregelen en de olie en gamma-linoleenzuurgehaltes. Alleen de grote jaarinvloed en het negatieve effect van het te vroeg doodspuiten zijn duidelijk gebleken. Effecten van zaaitijd, plantdichtheid, Agrylbedekking en groeiregulatie waren afwezig of niet eenduidig.

8.6 Summary

Oil and gamma-linolenic-acid content were analyzed in seed samples of field experiments, conducted in 1985, 1986 and 1987. Due to the application of different analyzing techniques and analyzing only a part of the samples few conclusions can been drawn. Composition of the seed can strongly differ between years. An early desiccation of the crop reduced seed quality. There were no clear effects of sowing time, plant density and plantcoverage with Agryl and growth regulators on the quality of the seed.

LITERATUUR

Alblas, J., 1984. De teelt van teunisbloem (WS573). In: Resultaten van het Landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland 1984; Proefboerderij Westmaas Proefboerderij Rusthoeve.

Geelen, P.M.T.M., 1986 en 1987. Vergelijking tussen het doodspuiten en binderen van teunisbloem (VP594 en VP636). 1986. Toppen van teunisbloem (VP592). In: Van Onderzoek naar Voorlichting 1986 en 1987; Onderzoekresultaten van de Proefboerderij "Vredepeel".

Groeneveld, R.M.W., 1983 en 1984. Onkruidbestrijding in teunisbloem. Interne verslagen CABO Wageningen.

Hensums, J.H., J. Jonkers en P.M. Spoorenberg. 1987. Toetsing van de gevoeligheid van planten voor bladherbiciden en de rol van de waslaag hierbij. PAGV interne mededeling nr. 508.

Huijsmans, H.G., 1987. Teunisbloem; groeicurve en oogstmethode. Afstudeeropdracht Landbouwuniversiteit Wageningen.

PAGV en CAD-AGV Lelystad. Korte teeltbeschrijving teunisbloemen. Maart 1986: 8 pp.

Richardson, W.G., A.G. Jones and T.M. West. 1984. The response of Oenothera biennis to post-emergence herbicides. Annals of applied biology, 104: 84-85.

Rozenveld, T., 1984. Stikstof- en kalihoeveelheden op teunisbloemen (Oenothera lamarciana) (AGM731). Algemeen bemestingsproefveld: effect van diverse bemestingstoestanden in de grond op het gewas teunisbloemen (GV127). In: Onderzoek 1984; Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland.

Spoorenberg, P.M. Onkruidbestrijding in teunisbloemen, 1985. In PAGV Intern verslag Contactdag Teunisbloem, 20 februari 1986: 17-28.

Spoorenberg, P.M. Onkruidbestrijding in teunisbloem na opkomst. In Resultaten van Landbouwkundig Onderzoek in Zuidwest-Nederland, 1985: 89-91.

Spoorenberg, P.M. Onderzoek naar toepassingsmogelijkheden van herbiciden bij de teelt van teunisbloemen in 1986. In PAGV Intern verslag Onderzoekersbijeenkomst, 11 maart 1987: 3-14.

Spoorenberg, P.M. Onkruidbestrijding in teunisbloem 1985. In Onderzoeksresultaten van proefboerderij de Vredepeel (1986): 104-105.

Spoorenberg, P.M. Onkruidbestrijding in teunisbloem 1986. In Onderzoeksresultaten van proefboerderij de Vredepeel (1986): 106-107.

Spoorenberg, P.M. Onderzoek naar toepassingsmogelijkheden van herbiciden bij de teelt van teunisbloem. In Resultaten van het landbouwkundig onderzoek in zuidwest--Nederland, 1986: 112-115.

Spoorenberg, P.M. Gebruik van herbiciden bij de teelt van teunisbloem. PAGV Jaarboek 1987/'88 (publikatienr. 43) februari 1989: p. 110-113.

Staalduine, D. van. Onderzoek van een aantal herbiciden in teunisbloemen bij toepassing onder glas, 1981. CABO Wageningen Intern verslag (1981): 19 pp.

Staalduine, D. van. Onkruidbestrijding in teunisbloem onder glas, 1981-1982. CABO Wageningen Intern verslag (1982): 38 pp.

Staalduine, D. van. Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht, 1982. CABO Wageningen Intern verslag (1982): 20 pp.

Staalduine, D. van. Onkruidbestrijding in teunisbloem te Barendrecht in 1983. CABO Wageningen Intern verslag (1983): 43 pp.

Staalduine, D. van. Onkruidbestrijding in overjarige teunisbloem, 1984. CABO Wageningen Intern verslag (1984): 24 pp.

Staalduine, D. van. Onkruidbestrijding na de opkomst in teunisbloem, 1984. CABO Wageningen Intern verslag (1984): 16 pp.

Staalduine, D. van. Toepassing van herbiciden na het zaaien en na de opkomst van teunisbloemen, 1984. CABO Wageningen Intern verslag (1984): 45 pp.

Staalduine, D. van en R.M.W. Groeneveld. Weinig mogelijkheden voor chemische onkruidbestrijding in teunisbloemen. Boerderij/Akkerbouw-supplement, 25 april 1984: 24-25.

Vergoossen, H.G.G., 1987. De teelt van teunisbloem (Oenothera spp.) voor oliewinning; een verslag van een standdichtheidsexperiment. Afstudeeropdracht Landbouwuniversiteit Wageningen.

Vergoossen, A. van. Voorjaarsknelpunten in de teelt van teunisbloem. Verslag van stage bij CAT-Goes in 1985 (1985): 38 pp.

Versluis, H.P., 1986. Verslagen van WS578, WS595 en WS602. 1987. Verslagen van WS645, WS646 en WS656. 1988. Verslag van WS656. In: Resultaten van het Landbouwkundig onderzoek in Zuidwest-Nederland; Proefboerderij Westmaas Proefboerderij Rusthoeve.

Vreeke, S., 1986. Onderzoek naar de oogst van teunisbloem, oogst 1985 (AGM776). In: Onderzoek 1986; Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum voor de Akkerbouw op zand- en veenkoloniale grond in Middenoost- en Noordoost-Nederland.

Wander, J.G.N., 1985. Verslagen van RH997 en RH988. 1986. Verslagen van RH955, RH1064 en RH1055. 1987. Verslagen van RH1057 en RH1057a. 1988. Verslagen van RH1122 en RH1122a. In: Resultaten van het Landbouwkundig onderzoek in Zuidwest- Nederland; Proefboerderij Westmaas Proefboerderij Rusthoeve.

Bijlage 1. Kwaliteit teunisbloem oogst 1985.

AGM 776: doodspuiten, maaidorsen/binderen (chemische analyse door RIKILT in 1986).

	datum	oliegehalte (%) luchtdroog zaad	gamma-linoleenzuurgehalte (%) luchtdroog zaad	gamma-linoleenzuurgehalte (%) olie
doodspuiten	26/09			
maaidorsen	11/10	13,7	1,55	11,3
doodspuiten	14/10			
maaidorsen	29/10	19,4	1,98	10,2
binderen	11/10			
dorsen	29/10	21,3	2,15	10,1
binderen	29/10			
dorsen	19/12	18,3	1,81	9,9

RH 998: doodspuiten, maaidorsen/binderen (chemische analyse door RUG in 1985).

(%)	datum	lipidegehalte (%) luchtdroog zaad	% vetzuur in lipide	gamma-linoleenzuurgehalte luchtdroog zaad	lipide
binderen	30/09	16,85	74,9	1,64	9,74
doodspuiten Reglone + Agral	18/09	12,98	75,2	1,40	10,82
doodspuiten Reglone + Agral	04/10	19,11	76,8	1,76	9,22
doodspuiten Finale	18/10	13,85	72,9	1,36	9,84
doodspuiten Finale	04/10	18,75	77,0	1,80	9,62

Bijlage 2. Kwaliteit teunisbloem oogst 1986.

		oliegehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%)	oliegehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%)
		lucht-droog	droge stof	lucht-droog	droge-stof	olie	lucht-droog	droge-stof	lucht-droog	droge-stof	olie
PAGV 1512: zaaitijd, standdichtheid (chemische analyse door IBVL in 1988)											
(rijenafstand 25 cm)		zaai 24 maart					zaai 14 april				
40 planten/m²		26,3	28,2	2,42	2,59	9,2	26,3	28,1	2,45	2,61	9,3
160 planten/m²		28,1	30,1	2,59	2,77	9,2	28,2	30,3	2,62	2,82	9,3
gemiddeld		27,2	29,2	2,51	2,68	9,2	27,3	29,2	2,54	2,72	9,3
PAGV 1512: zaaitijd, standdichtheid (NIR-analyse door RIKILT in 1987) (rijenafstand 25 cm)											
		zaai 24 maart					zaai 14 april				
20 planten/m²		26,6	28,3	2,72	2,89	10,2	25,6	27,3	2,62	2,79	10,2
40 planten/m²		26,8	28,5	2,71	2,88	10,1	27,3	29,1	2,71	2,88	9,9
80 planten/m²		26,7	28,4	2,73	2,90	10,2	26,3	27,8	2,70	2,87	10,3
120 planten/m²		27,5	29,2	2,73	2,89	9,9	26,9	27,7	2,68	2,84	10,3
160 planten/m²		26,7	28,4	2,69	2,86	10,1	27,0	29,4	2,72	2,89	9,8
(rijenafstand 50 cm)											
80 planten/m²		26,9	28,6	2,70	2,86	10,0	26,2	27,9	2,67	2,84	10,2
RH 1057: doodspuiten, oogsttijdstip (chemische analyse door IBVL in 1988)											
		oogsttijdstip vroeg (13/10)					oogsttijdstip laat (21/10)				
(geen groeiregulatie)											
niet doodspuiten		28,1	30,1	2,75	2,95	9,8	27,7	29,7	2,69	2,88	9,7
laat (29/09) doodspuiten		27,3	29,2	2,65	2,83	9,7	27,2	29,1	2,69	2,88	9,9
gemiddeld		27,7	29,7	2,70	2,89	9,8	27,5	29,4	2,69	2,88	9,8
RH 1057: groeiregulatie, doodspuittijdstip, oogsttijdstip (NIR-analyse door RIKILT in 1987)											
		oogsttijdstip vroeg (13/10)				niet doodspuiten	oogsttijdstip laat (21/10)				
geen groeiregulatie		26,1	27,9	2,32	2,48	8,9	28,0	30,0	2,41	2,58	8,6
vroeg groeiregulatie	(20/08)	28,2	30,4	2,41	2,60	8,6	26,7	28,8	2,35	2,53	8,8
middenvroeg groeiregulatie	(29/08)	27,7	29,5	2,78	2,96	10,1	28,1	29,9	2,85	3,03	10,2
laat groeiregulatie	(16/09)	28,4	30,2	2,87	3,05	10,1	28,1	29,9	2,86	3,04	10,2
gemiddeld		27,6	29,5	2,60	2,77	9,4	27,7	29,7	2,62	2,80	9,5
		oogsttijdstip vroeg (06/10)				vroeg doodspuiten (22/09)	oogsttijdstip laat (13/10)				
geen groeiregulatie		26,4	28,3	2,34	2,50	8,9	24,4	26,4	2,28	2,46	9,3
vroeg groeiregulatie	(20/08)	25,7	27,6	2,30	2,47	9,0	23,9	25,8	2,22	2,39	9,3
middenvroeg groeiregulatie	(29/08)	26,8	28,4	2,65	2,81	9,9	26,9	28,5	2,73	2,89	10,2
laat groeiregulatie	(16/09)	27,1	28,7	2,71	2,87	10,0	26,0	28,2	2,66	2,82	10,0
gemiddeld		26,5	28,3	2,50	2,66	9,5	25,5	27,2	2,47	2,64	9,7
		oogsttijdstip vroeg (13/10)				laat doodspuiten (29/09)	oogsttijdstip laat (21/10)				
geen groei regulatie	25,6	27,5	2,32	2,49	9,1	25,7	27,6	2,33	2,51	9,1	
vroeg groeiregulatie	(20/08)	26,2	28,1	2,32	2,49	8,9	24,8	26,8	2,29	2,47	9,2
middenvroeg groeiregulatie	(29/08)	26,9	28,6	2,73	2,90	10,1	28,0	29,6	2,85	3,01	10,2
laat groeiregulatie	(16/09)	27,3	28,9	2,75	2,91	10,1	27,6	29,3	2,77	2,94	10,0
gemiddeld		26,5	28,3	2,53	2,70	9,6	26,5	28,3	2,56	2,73	9,6

Bijlage 3. Kwaliteit teunisbloem oogst 1987.

		oliegehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%)	oliegehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%) zaad		gamma-linoleenzuur-gehalte (%)
		lucht-droog	droge stof	lucht-droog	droge-stof	olie	lucht-droog	droge-stof	lucht-droog	droge-stof	olie
PAGV 1761: agrylbedekking, zaaitijd (chemische analyse door IBVL in 1988)											
		zaai 7 april					zaai 6 mei				
geen agryl		24,2	26,0	2,44	2,63	10,1	23,4	25,2	2,43	2,62	10,4
agryl tot twee blaadjes		23,2	24,8	2,30	2,46	9,9	25,4	27,3	2,57	2,76	10,1
agryl tot zes blaadjes		26,5	28,4	2,49	2,70	9,4	24,4	26,2	2,42	2,59	9,9
gemiddeld		24,6	26,4	2,41	2,60	9,8	24,4	26,2	2,47	2,66	10,1
PAGV 1761: standdichtheid (chemische analyse door IBVL in 1988)											
		zaai 14 april									
40 planten/m²		26,2	28,2	2,54	2,74	9,7					
160 planten/m²		26,2	28,2	2,52	2,71	9,6					
RH 1122: doodspuittijdstip, oogstmethode (chemische analyse door IBVL in 1988)											
(groeiregulatie 11/09)											
doodspuiten vroeg	(12/10)										
oogst 3 weken later	(02/11)	24,8	26,6	2,50	2,69	10,1					
maaibinderen vroeg	(12/10)										
oogst 3 weken later	(02/11)	26,4	28,3	2,67	2,86	10,1					
doodspuiten laat	(19/10)										
oogst 2 weken later	(02/11)	26,5	28,4	2,68	2,87	10,1					

Nog leverbare PAGV-uitgaven[1])

Verslagen

5. De invloed van het rooitijdstip op de stikstofbehoefte van drie suikerbietenrassen; ing. Th. Huiskamp, september 1982 ..... f 10,—
6. De betekenis van vrijlevende wortelaaltjes bij maïs; ir. C. A. A. A. Maenhout et al, januari 1983 ..... f 10,—
7. Epipré-evaluatieverslag 1982; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, december 1982 ..... f 10,—
8. Onderzoek naar verschillen in opbrengst en kwaliteit van consumptieaardappelen in het zuidwesten van Nederland; ir. C. B. Bus, ing. K. W. Bosma (CA-Barendrecht) en ir. D. W. de Hoop (LEI), februari 1983 .. f 10,—
10. Epipré-instructieboekje 1983; ir. K. Reinink en ing. H. Drenth, april 1983 ..... f 10,—
13. Het effect van de intensiteit van de zaaibedbereiding op het kiembed en de opkomst, opbrengst en kwaliteit van suikerbieten; ing. Th. Huiskamp, september 1983 ..... f 10,—
14. Verslag van een driejarig onderzoek naar de optimale stikstofgift voor bruine bonen; G. J. Bom, september 1983 ..... f 10,—
15. Epipré-evaluatieverslag 1983; ing. H. Drenth en ir. K. Reinink, januari 1984 ..... f 10,—
16. Factoranalyse-onderzoek in snijmaïs in Oost-Overijssel in 1981 en 1982. Ing. J. Boer, januari 1984 ..... f 10,—
18. Rendabiliteit van continuteelt 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 Alphapootgoed. 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 zeeklei. Ir. J. Prummel (IB) en dr. ir. J. Temme (Nederlands Kali Instituut), mei 1984 ..... f 10,—
24. Oogstplanning van bloemkool in "de Streek". Ir. R. Booij, oktober 1984 ..... f 10,—
25. Beregeningsonderzoek bij asperges op de proeftuin "Noord-Limburg". Ing. D. van der Schans en ir. A. J. Hellings, oktober 1984 . f 10,—
26. Kalibemesting voor aardappelen in de Brabantse Biesbosch en het Land van Altena. Ing. J. Alblas, november 1984 ..... f 10,—
27. Spruitkool bewaren aan de stam. Ing. J. A. Schoneveld, november 1984 ..... f 10,—
28. Verslag Inventarisatie Graanziekten 1984. Ing. W. Stol, januari 1985 . f 10,—
30. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Heino (zandgrond) 1972 - 1982. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 ..... f 10,—
31. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de groei, opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid en waterverontreiniging; Maarheeze 1974 - 1984. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 .... f 10,—
32. De invloed van grote giften runderdrijfmest op de opbrengst en kwaliteit van snijmaïs en op de bodemvruchtbaarheid; Lelystad 1976 - 1980. Ir. J. J. Schröder, maart 1985 ..... f 10,—
33. Intensieve teeltsystemen bij wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel, maart 1985 ..... f 10,—
35. Biologie en ecologie van zwarte nachtschade (Solanum nigrum). Ir. W. G. M. van den Brand, maart 1985 ..... f 10,—
36. Epipré 1985 instructieboekje. Ir. K. Reinink, april 1985 ..... f 10,—

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

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, veldbeemdgras en roodzwenkgras. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985 ..... f 20,—
40. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van uien en sjalotten. Ir. C. L. M. de Visser, juni 1985 ..... f 10,—
42. Themadag effecten van diepe grondbewerking in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt, juli 1985 ..... f 10,—
43. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van aardappelen, Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985 ..... f 10,—
44. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van erwten, stambonen en veldbonen. Ir. C. L. M. de Visser, augustus 1985 ..... f 20,—
45. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van wortelen. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985 ..... f 10,—
46. Chemische onkruidbestrijding in de teelt van winterkoolzaad. Ir. C. L. M. de Visser, september 1985 ..... f 10,—
47. Biologie en ecologie van melganzevoet (Chenopodium album). Ir. W. G. M. van den Brand, december 1985 ..... f 10,—
48. Verslag inventarisatie graanziekten 1985. Ing. H. P. Versluis, december 1985 ..... f 10,—
49. Natriumbemesting en natriumbehoefte van suikerbieten. Dr. ir. J. Temme en dr. J. G. H. Stassen, december 1985 ..... f 10,—
50. Epipré instructieboekje 1986. Ing. W. Stol, april 1986 ..... f 10,—
51. Studiedag kluitplanten. Ir. R. Booij en N. J. Snoek, juli 1986 ..... f 10,—
52. Biologie en ecologie van hanepoot (Echinochloa crus-galli). Ir. W. G. M. van den Brand, juli 1986 ..... f 10,—
53. Opkomstperiodiciteit bij 40 eenjarige akkeronkruidsoorten en enkele hiermee samenhangende onkruidbestrijdingsmaatregelen. Ir. W. G. M. van den Brand, oktober 1986 ..... f 10,—
54. De teelt van wintertarwe als dekvrucht voor veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,—
56. De invloed van het maaien van de tarwestoppel op ondergezaaide veldbeemd- en roodzwenkzaadgewassen. Ir. W. J. M. Meijer, oktober 1986 ..... f 10,—
57. Benutting afvalwarmte bij vollegrondsteelten. Ing. J. A. Schoneveld, november 1986 ..... f 10,—
59. Het bestrijden van verstuiven op landbouwgronden. Dr. ir. A. Darwinkel, november 1986 ..... f 10,—
60. Stikstofbemesting van wintertarwe. Ir. K. Reinink, december 1986 ... f 10,—
63. De invloed van teeltmaatregelen bij winterkoolzaad op de zaadproduktie in Noord-Nederland. S. Vreeke, maart 1987 ..... f 10,—
66. Bewaren en voorkiemen bij pootaardappelen. Ing. J. K. Ridder, mei 1987 ..... f 10,—
68. Vervroeging van vollegrondsgroenten met afdekmaterialen. Ir. C. F. G. Kramer en J. T. K. Poll, september 1987 ..... f 10,—
69. Biologie en ecologie van vogelmuur (Stellaria media). Ir. W. G. M. van den Brand, september 1987 ..... f 10,—
70. Ontwikkeling van een biotoets voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje (Meloidogyne hapla). Ing. A. A. W. Zondervan, november 1987 ... f 10,—
71. Het EPIPRE-adviesmodel, een kritische analyse. Werkgroep EPIPRE, 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. Ontwikkeling van teeltbegeleidingssystemen voor aardappelen en suikerbieten. Ir. C. L. M. de Visser, ir. H. F. M. Aarts en ing. K. Hindriks, 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. Cuperus, oktober 1989 ..... f 10,—
93. Wortelverbruining bij snijmaïs. J. Schröder, A. G. M. Ebskamp en K. Scholte, oktober 1989 ..... f 10,—
94. Noodzaak van roestbestrijding in Engels raai- en veldbeemdgras. 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. Het Epipre-adviesmodel. H. Drenth en W. Stol, maart 1990 ..... f 10,—
98. Zuiveringsslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong (PAGV), P.J. van Erp en P. van Lune (IB), april 1990 ..... f 10,—
99. Aardpeer, een potentieel nieuw gewas. Ing. H. Morrenhof en ir. C.B. 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, F.M.L. Kanters, C.F.G. Kramer en J. Jeurissen, mei 1990 ..... f 10,—
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990 ..... f 10,—
103. Minerale olie, insekticiden 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 effekt van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990 ..... f 10,—
105. Jaarverslag Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990 ..... f 10,—
106. Stikstofdeling bij snijmais. Ir. J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,—
107. Langdurige bewaring van kroten 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 snijmais en van korrelmais, Ir. J. Schröder, juli 1990 ..... f 10,—
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.M. Titulaer, december 1990 f 10,—
110. Voor vruchteffecten 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 continuteelt 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 voetziekte in erwten, ir. P. Oyarzun, maart 1991 ..... f 10,—
121. Opbrengstvariabiliteit bij erwten en veldbonen, 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. Lumkes, april 1991 ..... f 10,—
124. Beïnvloeding van drogestofgehalte, opbrengstniveau en bewaarbaarheid van uien door teeltmethoden. Ir. C. L. M. de Visser, april 1991 . f 10,—
125. Onderzoek naar groeistofschade bij witlof (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 teunisbloem in Nederland. Ing. J. Wander, ing. H. P. Versluis en ir. P. M. Spoorenberg, mei 1991 ..... f 10,—

Publikaties

6. Witloftreksystemen, een vergelijking van produktie, arbeidsbehoefte en financieel resultaat; ing. M. v.d. Ham, ir. G. van Kruistum en ing. J. A. Schoneveld (IMAG), januari 1980 ..... f 6,50
7. Virusziekten in pootaardappelen; ing. A. Schepers en ir. C. B. Bus, februari 1980 ..... f 3,50
11. 15 jaar "De Schreef"; ing. O. Hoekstra, februari 1981 ..... f 12,50
12. Continuteelt en nauwe rotaties van aardappelen en suikerbieten; ir. J. G. Lamers, februari 1981 ..... f 10,—
17. Volgteelt van stamslabonen na doperwten; ing. L. M. Lumkes en ir. U. D. Perdok, oktober 1981 ..... f 10,—
19. Jaarverslag 1981, mei 1982 ..... f 15,—
21. Werkplan 1983, februari 1983 ..... f 10,—
22. Jaarverslag 1982, juli 1983 ..... f 15,—
23. Kwantitatieve informatie 1983 - 1984; september 1983 ..... f 20,—
24. Werkplan 1984, februari 1984 ..... f 10,—
25. Jaarverslag 1983, juni 1984 ..... f 10,—
26. Kwantitatieve informatie 1984 - 1985, september 1984 ..... f 20,—
27. Jaarverslag 1984, februari 1985 ..... f 10,—
28. Werkplan 1985, februari 1985 ..... f 10,—
29. Kwantitatieve informatie 1985 - 1986; september 1985 ..... f 20,—
30. Effecten van grote drijfmestgiften bij de teelt van snijmaïs; ir. J. J. Schröder, september 1985 ..... f 10,—
31. Werkplan 1986, maart 1986 ..... f 10,—
32. Jaarverslag 1985, april 1986 ..... f 15,—
33. Kwantitatieve informatie 1986 - 1987, september 1986 ..... f 20,—
34. Werkplan 1987, maart 1987 ..... f 10,—
35. Jaarverslag 1986, april 1987 ..... f 15,—
36. Informatiemodel 'Open Teelten'-bedrijf, juni 1987 ..... f 10,—

37. Kwantitatieve informatie 1987 - 1988; augustus 1987 ..... f 20,—
38. Jaarboek 1986; november 1987 ..... f 30,—
39. Werkplan 1988, maart 1988 ..... f 10,—
40. Jaarverslag 1987; april 1988 ..... f 15,—
41. Kwantitatieve informatie 1988 - 1989; augustus 1988 ..... f 20,—
42. Optimalisering van de stikstofvoeding van consumptie-aardappelen; ir. C. D. van Loon en J. F. Houwing, januari 1989 ..... f 20,—
43. Jaarboek 1987/'88; februari 1989 ..... f 35,—
44. Bouwplan en vruchtopvolging. Ir. Th. G. F. M. Aerts en ir. W. A. M. Kromwijk, februari 1989 ..... f 20,—
45. Werkplan 1989, april 1989 ..... f 10,—
46. Jaarverslag 1988, april 1989 ..... f 15,—
47. Handboek voor de akkerbouw en de groenteteelt in de vollegrond 1989, juni 1989 ..... f 35,—
48. Kwantitatieve informatie 1989-1990. Ing. W. P. Noordam en ir. E. van de Wiel, oktober 1989 ..... f 20,—
49. Jaarboek 1988/1989, oktober 1989 ..... f 35,—
50. Gïntegreerde akkerbouw naar de praktijk. Dr. P.H. Vereijken en ir. F.G. Wijnands, april 1990 ..... f 15,—
51. Werkplan 1990, april 1990 ..... f 10,—
52. Jaarverslag 1989, juni 1990 ..... f 15,—
53. Kwantitatie Informatie 1990-1991, september 1990 ..... f 25,—
54. Jaarboek 1989/1990, december 1990 ..... f 35,—
55. Werkplan 1991, februari 1991 ..... f 15,—

Themaboekjes

2. Vruchtwisseling; februari 1981 ..... f 7,50
3. Consumptie-aardappelen; december 1982 ..... f 10,—
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. Gïntegreerde 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,—

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,—

Teelthandleidingen

1. Blauwmaanzaad, april 1977 ..... f 5,—
2. Zaaiuien, maart 1985 ..... f 10,—
4. Bleekselderij, september 1977 ..... f 5,—
5. Bos- en waspeen, april 1982 ..... f 10,—
9. Plantuien, maart 1979* ..... f 6,—
11. Prei, december 1985 ..... f 10,—
12. Witlof, augustus 1989 ..... f 20,—
13. Voederbieten, april 1983 ..... f 10,—
14. Doperwten, augustus 1983 ..... f 10,—
15. Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids "Akkeronkruiden en hun kiemplanten f 15,—"), maart 1985 ..... f 12,50
16. Knolvenkel, maart 1984 ..... f 10,—
17. Sluitkool, mei 1985 ..... f 10,—
18. Bloemkool, oktober 1985 ..... f 10,—
19. Sla, oktober 1985 ..... f 10,—
20. Broccoli, juni 1986 ..... 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. Stamslabonen, november 1988 ..... f 15,—
28. Droge erwten, maart 1989 ..... f 15,—
29. Augurk, november 1990 ..... f 15,—
30. Knolselderij, november 1990 ..... f 15,—
31. Spruitkool, november 1990 ..... f 15,—
32. Rabarber, februari 1991 ..... f 15,—
33. Tuinbonen, maart 1991 ..... f 15,—
34. Teelt van vlas, april 1991 ..... f 15,—

* Deze teelthandleidingen zijn ook verkrijgbaar bij de SNUiF in Colijnsplaat, girorekening 26233.

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986 ..... f 5,—
3. Paksoi en amsoi, augustus 1986 ..... f 5,—
4. Bosui, december 1986 ..... f 5,—
6. Groene asperge, september 1988 ..... 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) ..... 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 postgirorekening 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 gedetailleerde onderzoekinformatie, 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 abonnement:

PAGV-uitgaven	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgr.-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
publikaties akkerbouw	x	x			x		x
publikaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publikaties 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	ƒ 100,-	ƒ 175,-	ƒ 75,-	ƒ 125,-	ƒ 150,-	ƒ 100,-	ƒ 250,-

U wordt abonnee door het per abonnement vermelde bedrag over te maken op postgirorekeningnummer 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.

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