

Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof

Seed quality and field emergence of witloof chicory

ir. G. van Kruistum
ing. J. J. Neuvel
ir. W. van den Berg

verslag nr. 170
mei 1994



Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 03200-91111, fax 03200-30479

JSN: 595012
JSN serie 57053



INHOUD

SAMENVATTING	5
SUMMARY	7
1. INLEIDING	8
2. MATERIAAL EN METHODEN	10
2.1 Vigour- of koudetoetsen	10
2.2 Zaadkleur	11
2.3 Fractiebreedte van het zaad	11
3. RESULTATEN	13
3.1 Vigour- of koudetoetsen	13
3.1.1 Resultaten 1989	13
3.1.2 Resultaten 1990	14
3.1.3 Resultaten 1991	16
3.2 Zaadkleur	22
3.2.1 Resultaten 1989	22
3.2.2 Resultaten 1990	24
3.2.3 Resultaten 1991	27
3.3 Fractiebreedte van het zaad	28
3.3.1 Verzaaibaarheid	28
3.3.2 Opbrengst aan wortels	29
3.3.3 Opbrengst aan lof	30
4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES	32
4.1 Koude- of vigourtoets	32
4.2 Zaadkleur	32
4.3 Fractiebreedte	34

5.	LITERATUUR	35
Bijlage 1.	Correlatiecoëfficiënt (r) tussen veldopkomst per zaaitijdstip of proeflocatie en het kiempercentage bij diverse kiem- methoden c.q. vigourtoetsen en gemiddelde r^2 (r_{gem}^2) en de gemiddelde residual mean square (ms) van 9 handelspar- tijen witlofzaad in 1991.....	36

SAMENVATTING

In de periode 1989 t/m 1992 is door het PAGV in samenwerking met het CPRO-DLO, zaadbedrijven en de NAKG onderzoek verricht naar verbetering van de zaadkwaliteit van witlof. Hierbij is specifiek aandacht besteed aan verbetering van de voorspelling van de veldopkomst middels een te ontwikkelen koude- of vigourtoets. Tevens is de invloed van de kleur van het zaad en de fractiebreedte van de te verzaaien partij bestudeerd op veldopkomst, wortelopbrengst en lofproductie.

De hoogste correlaties met de veldopkomst werden bereikt met koudetoetsen, uitgevoerd in potgrond bij een temperatuur van 15°C zonder belichting. Verschillen in opkomst tussen rassen in het veld kunnen echter afhankelijk zijn van milieu-omstandigheden zoals bodemfactoren en weersgesteldheid, waardoor een algemeen bruikbare koudetoets vooralsnog niet toepasbaar is. Wel hanteren inmiddels de zaadbedrijven een eigen vitaliteitstoets om de kwaliteit van de af te leveren zaadpartijen te toetsen en te bewaken. Hiermee wordt de opkomstzekerheid van handelspartijen witlofzaad in de praktijk verder vergroot.

Voor wat betreft de invloed van de zaadkleur kwam naar voren dat in 1989 van de Franse hybride cv. Flash, de witte en bruine zaden op het veld sneller opkwamen en van de Nederlandse hybride cv. Faro, juist de zwarte zaden. In dat jaar werd ook de beste lofkwaliteit getrokken van wortels, geteeld uit de witte zaden van cv. Flash, respectievelijk de zwarte zaden van cv. Faro. Hoewel in 1991 de verschillen in opkomst klein waren, werd voor wat betreft de lofkwaliteit bij enkele wortelsorteringen dezelfde tendens waargenomen. Opmerkelijk is echter dat de normale (gemengde) zaadpartij van cv. Flash of cv. Faro meestal niet duidelijk afweek of zelfs beter scoorde ten aanzien van veldopkomst en lofkwaliteit dan de witte, respectievelijk zwarte zaden uit deze partijen. Een verklaring hiervoor is nog moeilijk te geven. Gezien de meestal even goede resultaten met gemengde zaadpartijen, zijn er vooralsnog geen redenen om zaadpartijen op kleur te sorteren.

Bij gebruik van de juiste zaaischijf en een goede afstelling van de zaaimachine, is de verzaaibaarheid van de fractie 1,00-1,50 mm gelijk aan die van de meestal gebruikte fractie 1,25-1,50 mm. Ook ten aanzien van de wortelopbrengst en lofproductie

konden geen verschillen worden aangetoond. Daar er geen redenen zijn om aan te nemen dat zaadpartijen van andere rassen op dit punt verschillend reageren, kan worden aanbevolen de fractiegrens te verbreden naar 1,00-1,50 mm. Dit kan voordelen bieden voor zowel trekkers en telers van witlof als de zaadbedrijven.

SUMMARY

From 1989 until 1992, research was carried out in cooperation with CPRO-DLO, Seed Companies and NAKG to improve seed quality of witloof chicory. Specific attention was given to the improvement of field emergence prediction by development of a vigour test. Also the influence of seed colour and seed fraction on field emergence, root production and chicon yield was studied.

Results show that the highest correlations with field emergence were generally reached with vigour tests, carried out in peat soils at 15 °C in darkness. However, differences in field emergence between cultivars can be influenced by environmental factors. Therefore, application of a common vigour test for witloof chicory seeds is still not possible.

Concerning the influence of seed colour, the field emergence of the white and brown seeds of cv. Flash was faster and at a higher level in 1989 while for cv. Faro, the emergence of the black seeds was better. Also in 1989 the highest chicon quality was obtained from roots, cultivated from white seeds of cv. Flash, respectively black seeds from cv. Faro. In 1991 the same tendency occurred. Remarkable however is, that field emergence and chicon quality of the normal (mixed coloured) seed lots of cv. Flash or cv. Faro were mostly equal or higher compared to that of the white or black seeds from these seed lots. At this moment an explanation is not available.

By using the right drilling disc and a proper adjustment of the precision drilling machine, the suitability for sowing the fraction 1.00-1.50 mm is equal to that of the mostly used fraction 1.25-1.50 mm. Also in respect to root yield and chicon production no differences were obtained. By using the larger fraction 1.00-1.50 mm, a bigger part of the seed lot can be used for production of witloof chicory.

1. INLEIDING

Een snelle en uniforme veldopkomst is van groot belang om te komen tot een gelijkmatige stand van het gewas. Vooral bij witlof is dit van belang gezien de negatieve doorwerking van een onregelmatige stand van het gewas op de wortelsortering, de afrijping van de wortels en het uiteindelijke forceerresultaat.

In Nederland worden witlofwortels overwegend op contract geteeld op akkerbouwbedrijven waarbij het (precisie)zaaien meestal in loonwerk wordt uitgevoerd. Zowel de teler als de trekker stellen hoge eisen aan de zaadkwaliteit en streven naar een zo groot mogelijke voorspelbaarheid van de veldopkomst.

Uit eerder onderzoek door PAGV en het voormalige RPvZ (Kraak et al., 1989) kwam naar voren dat er geringe verschillen in vigour (reactie op ongunstige kiemomstandigheden) kunnen voorkomen tussen partijen witlofzaad en fracties daarvan. De correlatie tussen de kiemkracht, bepaald volgens internationaal vastgestelde (ISTA) regels, en de veldopkomst was matig, zodat geconcludeerd werd dat de ontwikkeling van een vigourtoets (koudetoets) voor witlofzaad zinvol is.

Uit het onderzoek kwam verder naar voren dat er verschillen bestaan in kiemgedrag tussen witte en bruine zaden van de toen gebruikte partijen van cv. Zoom. Dit kan de uniformiteit van de kieming nadelig beïnvloeden.

In 1989, 1990 en 1991 waren de ontwikkeling van een vigour- of koudetoets en de invloed van de zaadkleur, onderwerpen voor nader onderzoek. Tevens werd ingegaan op de invloed van de zaadfractie op de verzaaibaarheid, veldopkomst en het forceerresultaat. Hieraan is in het onderzoek in 1990 (oriënterend) en 1992 aandacht besteed. Meestal wordt in de praktijk de fractie 1,25-1,50 mm gezaaid omdat de kwaliteit van deze fractie het beste zou zijn. Uit onderzoek is echter naar voren gekomen dat zaden met een kleinere diameter meestal een hogere kiemkracht hebben en een snellere veldopkomst vertonen (Kraak et al., 1989). Het gebruik van een bredere fractie kan voor alle belanghebbenden in de witlofbranche voordelen bieden.

Het hier weergegeven onderzoek is door het PAGV en het voormalige RPvZ (nu CPRO-DLO) in samenwerking met zaadbedrijven en de NAKG uitgevoerd.

De zaadbedrijven waren Bejo Zaden, Enza Zaden, Nunhems Zaden, Royal Sluis, Rijk Zwaan en de Zaadunie. Hiervoor functioneert een NVZP-werkgroep 'Kwaliteit Groentezaden', bestaande uit onderzoekers van het PAGV, CPRO-DLO en de zaadtechnologen van de betreffende zaadbedrijven en de NAKG.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Vigour- of koudetoetsen

De vigourtoetsen zijn volgens verschillende principes op papier of in een potgrondmengsel door het CPRO-DLO, zaadbedrijven en de NAKG in 4 herhalingen van 50 of in 2 herhalingen van 100 zaden uitgevoerd. De kiemtemperatuur bedroeg meestal 12 tot 15°C al dan niet onder belichting. De gekiemde zaden of kiemplanten zijn regelmatig geteld, waarbij een indeling is gemaakt tussen normale en abnormale kiemplanten. De normale kiemkrachttoetsen zijn volgens ISTA-regels uitgevoerd (International Seed Testing Association, 1985). Ook is door het CPRO-DLO het kiemgedrag van diverse partijen witlofzaad op de thermogradiënttafel bestudeerd, bij een reeks van temperaturen variërend tussen 12 en 20,5°C.

Tevens is in 1991 de kiemsnelheid op filtreerpapier bij 15°C in het donker bepaald. De gekiemde zaden zijn dagelijks beoordeeld en weggenomen onder 'green safe light'. Volgens methode Orchard (1977) zijn een kiemsnelheidsparameter (T50) en een uniformiteitsparameter (M2) berekend.

Een Slope test is in het donker bij 15°C uitgevoerd, hierbij zijn vier herhalingen van 25 zaden onder een hoek van 70 ° met de horizon gekiemd. Op dag 3 en dag 7 zijn de wortellengte en de spruitlengte gemeten en zijn standaardafwijking en variatiecoëfficiënt berekend (Gray et al., 1983).

Tot slot is ook een Controlled Deterioration (CD) test uitgevoerd naar een gewijzigde methode volgens Matthews and Powell, 1981. Hierbij zijn de zaadpartijen eerst vier dagen in evenwicht gebracht met lucht van 20°C en 75 % RV. Daarna werd het zaad verouderd bij 50°C in een waterbad in gesealde zakjes. Elke 24 uur werd een kiemmonster genomen dat volgens de ISTA methodiek werd gekiemd.

De veldopkomst is in drie- of viervoud in telstroken bepaald (gewarde blokkenproeven uitgevoerd door het PAGV en zaadbedrijven) aan tenminste 200 uitgezaaide zaden. Hierbij is handmatig gezaaid of is gebruik gemaakt van een Mini-air precisiezaaimachine, waarbij op 1,0 à 1,5 cm diepte is gezaaid. Bij een aantal veldproeven is, indien dit noodzakelijk werd geacht, berekend.

De uitkomsten van de vigour- en kiemkrachttoetsen zijn met behulp van het statistisch programma GENSTAT gecorreleerd met de bereikte veldopkomsten van de op verschillende tijdstippen en bodemtypen uitgezaaide partijen witlofzaad. Tevens is een analyse met een AMMI-model (Additive Main effects and Multiplicative Interaction model) uitgevoerd volgens methode Gauch, 1992.

2.2 Zaadkleur

Enkele partijen witlofzaad zijn met een elektrisch oog in drie categorieën verdeeld: witte, lichtbruine en donkerbruine zaden. Verdere verdeling op kleur vond plaats middels een kleursorteerder waarbij tenslotte met de hand is nageschoond. In het laboratorium en in de kas zijn met deze categorieën zaad diverse kiemprouven uitgevoerd, terwijl op het PAGV in veldproeven regelmatig tellingen werden verricht om de snelheid en uniformiteit van opkomst te bepalen. In een aantal gevallen is de wortelopbrengst bepaald en zijn de wortels ook geforceerd ter bepaling van lofproductie en lofkwiteit. Hiertoe zijn de veldjes na bepaling van de eindopkomst teruggedund op een dichtheid van circa 220.000 planten per ha.

2.3 Fractiebreedte van het zaad

In 1990 zijn oriënterende proeven uitgevoerd met twee smalle zaadfracties (1,00-1,25 mm en 1,25-1,50 mm) en een brede van 1,00-1,50 mm. De resultaten waren zodanig dat in 1992 bij twee middenvroege rassen is onderzocht of er verschillen zijn tussen de lofopbrengsten van deze drie zaadfracties. De brede fractie 1,00-1,50 mm is gemaakt door de twee smalle fracties 1 op 1 in aantal te mengen. De verzaaibaarheid van de zaadfracties is bij de importeur van de pneumatische zaaimachine 'Mini-air' op de lijmband getest.

De zaadpartijen zijn in 1992 bij twee witloftelers in de Noordoostpolder gezaaid op een oppervlakte van in totaal 2 hectare (2 keer 16 are per object). De wortels zijn op ruggen geteeld bij een rijenafstand van 75 cm. In oktober zijn de wortels in twee

herhalingen geroid en gekoeld bewaard. Vanaf december zijn de wortelpartijen in verschillende perioden bij twee telers en bij een zaadbedrijf in twee herhalingen geforceerd. In het experiment is zowel de opbrengst van de wortels als van het lof bepaald.

3. RESULTATEN

3.1 Vigour- of koudetoetsen

3.1.1 Resultaten 1989

De hoogste correlatie met de veldopkomst werd in 1989 bij de proeven met verschillende zaadkleuren behaald met de koudetoets in "Veenendaalse grond" (tabel 1). In dat jaar werd eveneens een vrij hoge correlatie aangetroffen tussen de veldopkomst en de kiemkracht, bepaald volgens ISTA-regels. Deze koudetoets in "Veenendaalse grond" is echter arbeidsintensief zodat in 1990 naar een verdere vereenvoudiging is gezocht.

Tabel 1. Correlatiecoëfficiënt (r) tussen de veldopkomsten van in 1989 op het PAGV uitgezaaide objecten witlofzaad en de laboratorium- of kasproeven op het CPRO-DLO.

zaai- datum	gem. veld- opkomst (%)	correlatiecoëfficiënt (r*) tussen veldopkomst en					
		TPL 14 dg (1)	TPL 3 dg (2)	kasopkomst na		TP10 56 dg (5)	koude- toets (6)
1989				6 dg (3)	28 dg (4)		
8 mei	41	0,85	0,56	0,39	0,78	0,25	0,92
9 juni	53	0,85	0,39	0,18	0,86	0,09	0,93

*significant bij $r > 0,58$

- (1) kiemkracht volgens ISTA regels (per etmaal: 8 uur bij 30°C in licht en 16 uur bij 20°C in donker), bepaald na 14 dagen. TPL betekent: Top of Paper in Light;
- (2) kiemkracht volgens ISTA regels, bepaald na 3 dagen (kiemenergie);
- (3) opkomst in de kas bij ca. 20°C in potgrond, 1 cm diep gezaaid, 6 dagen na zaai;
- (4) idem (3), 28 dagen na zaai;
- (5) kieming bij 10°C op vochtig filtreerpapier in donker, na 56 dagen;
- (6) zaai 1 cm diep in "Veenendaalse grond", 14 dagen bij 5°C en vervolgens 10 dagen bij 20°C in het licht.

3.1.2 Resultaten 1990

In 1990 is van 9 handelspartijen witlofzaad de kiemsnelheid en kiemkracht bepaald bij een temperatuur 15°C, in potgrond en op papier. Vervolgens zijn de partijen op 3 tijdstippen uitgezaaid (25 april, 9 en 23 mei). De correlatie tussen de verschillende kiemkracht- of koudetoetsen en de veldopkomst is te zien in tabel 2.

Tabel 2. Correlatiecoëfficiënt (r) tussen de veldopkomsten van in 1990 op het PAGV uitgezaaide objecten witlofzaad en de laboratorium- of kasproeven op het CPRO-DLO of de NAKG.

zaai- datum	gem. veld- opkomst (%)	correlatiecoëfficiënt (r*) tussen veldopkomst en				
		TPL 10 dg (1)	TPL 4 dg (2)	TPL15 28 dg (3)	So15 kast 7 dg (4) 28 dg (5)	
1990						
25 april	68	-0,01	0,42	0,38	0,78	0,79
9 mei	26	-0,21	-0,24	0,75	0,87	0,71
23 mei	72	0,33	-0,43	0,26	0,17	0,40
totaal	55	0,04	-0,03	0,61	0,84	0,87

*significant bij $r > 0,67$

- (1) kiemkracht volgens ISTA regels bepaald na 10 dagen;
- (2) idem, bepaald na 4 dagen (kiemenergie);
- (3) kiemkracht op papier in Inventum kiemkast na 28 dagen bij 15°C onder belichting;
- (4) opkomst na zaai in potgrond, 1 cm diep, in een kiemkast na 7 dagen bij 15°C in het donker;
- (5) idem (4), bepaald op dag 28.

Opmerkelijk is dat in tegenstelling tot 1989, de correlatie tussen de veldopkomst en de kiemkracht volgens ISTA regels slecht is (tabel 2). Dit kan zijn veroorzaakt door de betrekkelijk geringe verschillen in zaadkwaliteit en daarmee de veldopkomst per zaaitijdstip. Kieming bij 15°C op papier gaf alleen bij de tweede zaai (de slechtste veldopkomst) een verbetering.

De koudetoets in potgrond gaf over de zaaitijdstippen de hoogste correlatie, behalve bij gunstige veldomstandigheden (zaai 23 mei). Bij ongunstige veldomstandigheden (zaai 9 mei) waarbij na een stortbui korstvorming optrad, gaf de telling na zeven dagen de beste correlatie.

Uit onderzoek op de thermogradiënttafel kwam naar voren dat rassen of zaadpartijen van één ras, verschillend kunnen reageren op de kiemtemperatuur. Bij veel rassen ligt het breekpunt bij ongeveer 15°C. Sommige partijen krijgen echter reeds - problemen met de kieming beneden 18°C, andere pas beneden 13°C (tabel 3).

Tabel 3. Percentage normale kiemplanten op dag 28 van verschillende rassen of partijen witlofzaad op de thermogradiënttafel op vochtig filterpapier onder belichting, bij een reeks van temperaturen. CPRO-DLO, 1990.

temp. partij: (°C)	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W10	W11	W15	gem.
20,5	96	84	90	98	90	94	94	92	80	80	92	90
18,5	96	86	94	96	88	92	94	88	70	84	82	88
16,5	90	82	90	94	80	92	88	86	56	82	94	85
15,5	70	80	92	86	78	90	90	80	50	70	92	80
14,0	72	76	66	78	88	90	86	94	40	70	90	77
13,0	66	58	72	54	60	80	90	80	34	50	98	67
12,0	12	48	36	32	48	70	80	66	24	36	76	48

3.1.3 Resultaten 1991

Het onderzoek is in 1991 voortgezet met negen handelspartijen witlofzaad die op het PAGV en op diverse locaties bij zaadbedrijven zijn uitgezaaid (in totaal 12 zaaitijdstippen/locaties). De gemiddelde opkomstpercentages per partij per proef zijn vermeld in tabel 4.

Tabel 4. Veldopkomstpercentage per proef en partij witlof, 1991.

	partij		R562	R622	L662	L376	FI	C724	C725	K1	K2	Gem
	proef/zaaidatum											
1	NUNH	18-4	25	20	36	27	51	51	44	57	58	41
2	NUNH	3-5	51	32	48	33	50	60	51	64	75	51
3	NUNH	23-5	49	29	42	33	32	39	38	44	57	40
4	NUNH	24-6	70	57	65	65	55	46	33	46	51	54
5	BEJO	9-4	60	53	54	50	50	41	41	50	53	50
6	BEJO	24-4	58	51	63	60	63	62	49	64	61	59
7	BEJO	14-5	59	53	59	48	58	63	59	50	66	57
8	RZ	27-5	68	57	65	54	61	51	42	69	68	59
9	ENZA	5-6	62	63	65	72	58	60	54	69	69	64
10	PAGV	12-4	45	33	53	48	50	36	42	55	50	46
11	PAGV	25-4	46	32	53	41	50	46	44	57	55	47
12	PAGV	10-5	50	43	51	51	51	28	33	52	38	44
	Gem		54	44	55	48	52	48	44	56	58	51

De correlatie tussen de opkomst van de verschillende veldproeven en de kiemcijfers van de in de diverse laboratoria uitgevoerde koude- of vigoortoetsen was laag (bijlage 1). Per locatie is er een regressie-analyse uitgevoerd op de opkomst in het veld met de opkomst in de door de NAKG uitgevoerde koudetoets als verklarende variabele. De correlaties van de kieming bij deze toets met de opkomst, gemiddeld over de 12 veldproeven was het hoogst van alle beproefde laboratoriumtoetsen. De zo berekende intercept en helling (slope) van de regressielijnen zijn vermeld in tabel 5, met tussen haakjes de standaard afwijking (se). Verder is de restvariantie (s^2) vermeld en de fractie van de totale kwadratensom die verklaard wordt door de kiemkracht bepaald volgens de koudetoets van de NAKG (r^2).

Tabel 5. Uitkomsten regressie-analyse met opkomst in koudetoets NAKG als verklarende variabele.

Per proeflocatie is gegeven de intercept en helling (slope) met bijbehorende standaard afwijking (se), restvariantie (s^2) en fractie die verklaard wordt (r^2). Lsd voor intercept = 40,5, Lsd voor helling = 0,71 bij onbetrouwbaarheid 5 %.

proef	intercept (se)	helling (se)	s^2	r^2
1 NUNH 18-4	6,4 (33,3)	0,61 (0,58)	206,8	0,14
2 NUNH 3-5	5,3 (29,4)	0,82 (0,51)	161,7	0,26
3 NUNH 23-5	8,1 (18,5)	0,57 (0,32)	64,1	0,30
4 NUNH 24-6	27,9 (27,3)	0,47 (0,48)	138,6	0,12
5 BEJO 9-4	33,0 (13,6)	0,30 (0,24)	34,3	0,19
6 BEJO 24-4	37,3 (10,6)	0,38 (0,19)	21,0	0,38
7 BEJO 14-5	35,6 (11,6)	0,38 (0,20)	24,9	0,34
8 RZ 27-5	22,5 (18,6)	0,65 (0,32)	64,4	0,36
9 ENZA 5-6	65,9 (14,1)	-0,04 (0,25)	36,9	0,00
10 PAGV 12-4	21,2 (16,0)	0,43 (0,28)	47,7	0,26
11 PAGV 25-4	15,4 (15,0)	0,56 (0,26)	41,7	0,40
12 PAGV 10-5	30,2 (21,7)	0,25 (0,38)	87,5	0,06

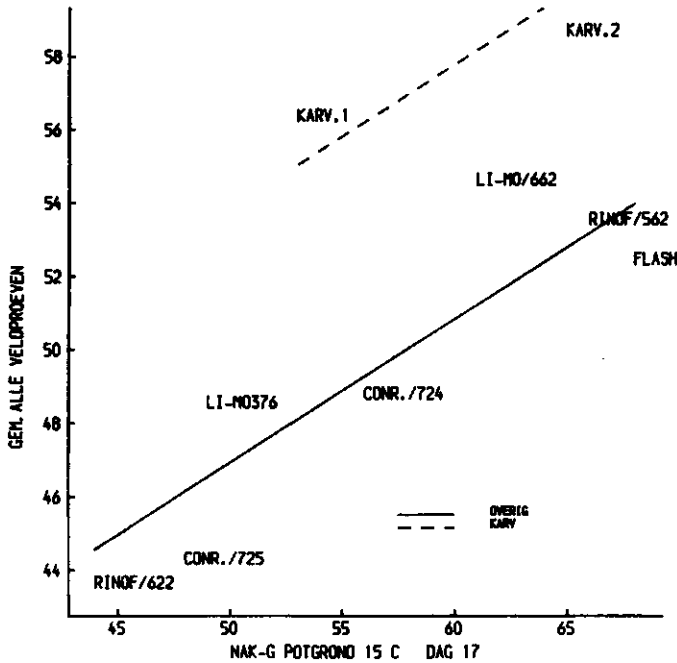
De hellingen van de regressielijnen variëren van -0,04 bij proef 9, tot 0,82 bij proef 2. De ANOVA-tabel (Analysis of Variance) van een gezamenlijke analyse over alle 12 proefplaatsen is vermeld in tabel 6. Met behulp van deze analyse zijn de lsd's van intercept en helling in tabel 5 berekend. De interactie proef.kiemcijfer verklaart slechts 5 % = $(329/(329+6507) * 100)$ van de sum of squares (SS) van de interactie proef.partij en de niet door het kiemcijfer verklaarde verschillen tussen de partijen.

In figuur 1 is de veldopkomst per partij gemiddeld over de twaalf proeven uitgezet tegen de opkomst in potgrond van de koudetoets uitgevoerd door de NAK-G. Voor de twee partijen van ras Karveel en de overige partijen zijn regressielijnen berekend met een gemeenschappelijk helling en verschillend intercept (zie figuur 1). Dat de twee partijen van Karveel gemiddeld over de 12 proeven een hoge opkomst kenden, kwam vooral doordat deze rassen in proeven met gemiddeld een lage opkomst, nog relatief goed kiemden. Om inzicht te krijgen in de milieu-genotype interactie is per

Tabel 6. ANOVA-tabel lineaire regressie-analyse van percentage veldopkomst, gemiddeld per partij en proef met kiemcijfers koudetoets NAKG als verklarende variabele.

Source	df	SS	MS	F	Prob.
kiemcijfer NAKG	1	1469,7	1469,7	18,97	<.001
proef	11	5805,6	527,8	6,81	<.001
proef.kiemcijfer NAKG	11	329,4	30,0	0,39	0.958
residual	84	6506,9	77,5		
total	107	14111,6	131,9		

partij een regressielijn berekend met de gemiddelde opkomst per proef als verkla- rende variabele (zie tabel 7). Opvallend zijn de lage hellingen bij CONR./725, KARV.1 en KARV.2.



Figuur 1. Verband tussen de opkomst van witlof in potgrond (NAKG 1991) bij 15°C in het donker op dag 17 en het opkomstpercentage, gemiddeld over 12 veldproeven op diverse plaatsen en zaaitijdstippen in 1991. Helling beide lijnen = 0,39; standaard afwijking = 0,08; intercept overig = 27; intercept Karveel = 34. Intercepten verschillen bij P = 0,006. r^2 gehele model = 0,89.

Tabel 7. Uitkomsten regressie-analyse met het gemiddelde opkomstpercentage per proef als verklarende variabele. Intercept en helling per partij met bijbehorende standaard afwijking (se), restvariantie (s^2 en fractie die verklaard wordt (r^2). Lsd voor intercept = 30,2; lsd voor helling = 0,59 bij onbetrouwbaarheid 5 %.

ras/partij	intercept (se)	helling (se)	s^2	r^2
RINOF/562	-7,6 (16,9)	1,20 (0,33)	69,3	0,57
RINOF/622	-36,5 (15,3)	1,57 (0,30)	56,7	0,74
LI-MO/662	-0,4 (9,5)	1,08 (0,18)	21,7	0,78
LI-MO/376	-20,5 (18,5)	1,35 (0,36)	82,8	0,59
FLASH	9,9 (10,3)	0,83 (0,20)	25,4	0,64
CONR./724	-3,5 (17,3)	1,02 (0,34)	72,8	0,48
CONR./725	15,7 (14,5)	0,56 (0,28)	50,9	0,28
KARV.1	22,7 (14,6)	0,66 (0,28)	51,7	0,35
KARV.2	20,3 (17,6)	0,75 (0,34)	74,8	0,33

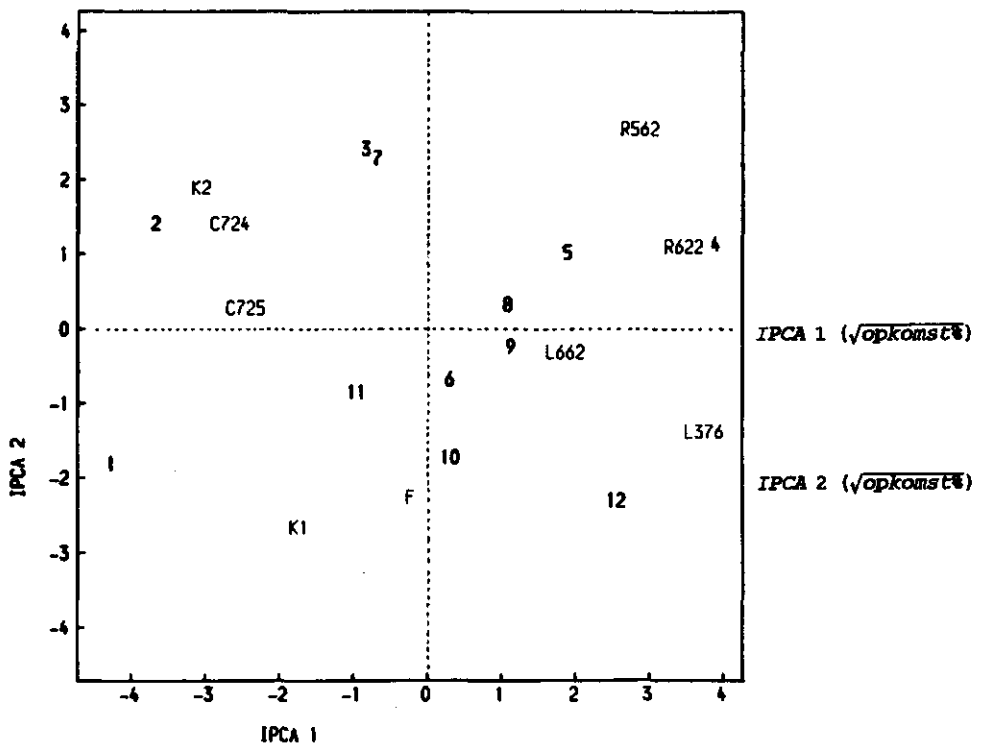
Van de kwadratensom voor de interactie proef.partij wordt maar 10 % verklaard door de interactie gemiddelde.ras en gemiddelde.ras.partij (tabel 8). De 10 % wordt berekend door: $(437,6 + 139,0) / (437,6 + 139,0 + 5060,3) * 100$.

Tabel 8. ANOVA-tabel lineaire regressie analyse van percentage veldopkomst, gemiddeld per partij en proef met gemiddelde opkomst per proef als verklarende variabele.

Source	df	SS	MS	F	Prob.
gem.	1	5805,6	5805,6	103,26	<.001
ras	4	1684,9	421,2	7,49	<.001
ras.partij	4	984,2	246,0	4,38	0.003
gem.ras	4	437,6	109,4	1,95	0.110
gem.ras.partij	4	139,0	34,8	0,62	0.651
residual	90	5060,3	56,2		
total	107	14111,6	131,9		

Bij analyse met een AMMI-model werd ruim 80 % van de kwadratensom proef,partij verklaard door de twee meest belangrijke componenten, zie tabel 9 en figuur 2. AMMI staat voor Additive Main effects and Multiplicative Interaction model. Hierbij wordt eerst op de hoofdeffecten een variantie-analyse uitgevoerd, waarna op de residuen een principale componenten-analyse plaatsvindt.

In figuur 2 is te zien dat in proef 3 en 7 de opkomst bij K2 veel hoger was dan bij K1, in proef 12 was de opkomst juist veel hoger bij K1 dan bij K2. Verder bleven R562 en R622 sterk achter bij proef 2.



Figuur 2. AMMI2 model voor de milieu-genotype interactie veldopkomst witlof 1991.

Tabel 9. AMMI4 analyse opkomst % witlof 1991.

Source	df	SS	MS	F	Prob.
proef	11	22287,8	2026,2		
proef.blok	33	6728,7	203,9	2,97	
partij	8	10620,6	1327,6	19,33	<.001
proef.partij	88	21807,0	247,8	3,61	<.001
* IPCA 1	18	14559,0	808,8	11,78	<.001
IPCA 2	16	3016,7	188,5	2,74	<.001
IPCA 3	14	1807,6	129,1	1,88	0.029
IPCA 4	12	901,9	75,2	1,09	0.369
residuals	28	1521,8	54,4	0,79	0.768
residual	**254	17444,0	68,7		
total	**394	76991,9			

*IPCA = Interaction Principal Component Axes

** 10 waarnemingen misten

In deze serie van proeven gaf de koudetoets uitgevoerd door de NAKG de beste voorspelling van de veldopkomst, maar ook bij deze koudetoets waren de correlaties laag. Van de kwadratensom van de interactie tussen milieu en genotype werd slechts 10% verklaard met de slope toets, maar 80% met een AMMI-analyse. Er zijn echter te weinig gegevens over de milieuomstandigheden in de 12 proeven en te weinig kennis van de raseigenschappen, om deze interactie teeltkundig te kunnen verklaren.

3.2 Zaadkleur

3.2.1 Resultaten 1989

In 1989 bleek van twee partijen zaad van cv. Flash, de veldopkomst van vooral de zwarte zaden binnen dezelfde fractie (1,25-1,50 mm) achter te blijven. Dit had ook

gevolgen voor het gemiddeld plantgewicht, bepaald op dag 31 na zaai (tabel 10). Opmerkelijk is dat de gemengde partijen Flash niet duidelijk afwijken van het gedrag van de witte zaden binnen deze partij. Een partij van cv. Faro (fractie 1,50-1,70 mm) reageerde tegenovergesteld: een snellere opkomst van juist de zwarte zaden resulteerde in een hoger plantgewicht.

Tabel 10. Invloed zaadkleur op de veldopkomst, gemiddeld plantgewicht (31 dagen na zaai) en de wortelopbrengst van twee zaadpartijen van cv. Flash (fractie 1,25-1,50 mm) en cv. Faro (fractie 1,50-1,70 mm). Zaaidatum 9 juni 1989, PAGV-Lelystad.

ras	kleur zaad	veldopkomst (%)		plant- gew.(g)	plantgetal bij rooien	wortelopbrengst > 3 cm (ton/ha)
		dag 10	dag 31			
Flash1	wit	54	64	6,1	223.000	33,3
	bruin	57	70	5,6	229.000	32,2
	zwart	40	56	4,2	208.000	32,0
	gemengd	54	65	5,9	217.000	32,1
Flash2	wit	38	46	4,9	183.000	30,9
	bruin	24	31	3,5	156.000	30,0
	zwart	24	34	4,2	152.000	27,7
	gemengd	35	41	4,3	176.000	31,8
Faro	wit	17	56	2,6	181.000	31,0
	bruin	30	55	3,6	202.000	34,4
	zwart	40	59	4,1	220.000	33,5
	gemengd	32	58	3,7	205.000	33,4

De wortelproductie van de zwarte zaden bleef vooral bij zaadpartij Flash2 enigszins achter, maar is mede een gevolg van een lager gerealiseerd plantgetal. Ook was de wortelproductie van de witte zaden van cv. Faro lager door een tragere veldopkomst en een lager gerealiseerd plantgetal.

In de trek bleek de lofkwiteit van de uit de zwarte zaden geteelde wortels van cv.

Flash1, het sterkst achter te blijven (tabel 11).

Van cv. Faro werd juist van de wortels uit de zwarte zaden een wat betere lofkwiteit getrokken. Na toetsing bleken deze laatste verschillen echter niet significant te zijn.

Tabel 11. Invloed van de zaadkleur op de opbrengst en kwaliteit van het lof (in kg per 100 wortels) van enkele zaadpartijen van cv. Flash en cv. Faro. PAGV-Lelystad, 1989/'90.

ras	kleur	kleur	wortelgewicht >3 cm (g)	lofopbrengst		
	zaad	in partij (gew. %)		kl. I	totaal	% kl. I
Flash1	wit	25	203	9,2	13,8	66
	bruin	54	200	7,1	13,5	53
	zwart	21	219	5,7	13,7	42
	gemengd	-	204	8,9	13,0	69
Flash2	wit	32	245	7,1	14,7	48
	bruin	51	266	5,4	15,6	34
	zwart	17	251	6,1	15,2	40
	gemengd	-	251	6,9	14,0	49
Faro	wit	41	241	5,8	14,8	39
	bruin	23	243	5,9	16,2	36
	zwart	36	210	6,9	15,7	44
	gemengd	-	227	5,5	14,9	37
LSD(0,05)		-	27	1,7	2,8	12

3.2.2 Resultaten 1990

In 1990 zijn op semi-praktijkschaal op het PAGV te Lelystad, enkele zaadpartijen nogmaals op kleur uitgezaaid en wel cv. Flash1 en cv. Faro (van deze laatste alleen licht en donker zaad).

De witte zaden van partij Flash1 kiemden op het veld wat sneller dan de overige zaadkleuren (tabel 12). De verschillen waren dit jaar echter niet groot. De wortel-

opbrengst van de bruine c.q. gemengde zaden was het hoogst. Van cv. Faro kiemden juist de donkergekleurde zaden sneller. De lichtgekleurde zaden kiemden zo slecht dat een voldoende hoog plantgetal niet werd gerealiseerd, waardoor ook de wortelopbrengst achterbleef.

Tabel 12. Invloed zaadkleur op de veldopkomst en de wortelopbrengst van Flash1 (fractie 1,25-1,50 mm) en cv. Faro (fractie 1,50-1,70 mm). Zaaidatum 17 mei 1990, PAGV-Lelystad.

ras	kleur zaad	veldopkomst (%)		plantgetal bij rooien	wortelopbrengst > 3 cm (ton/ha)
		dag 11	dag 29		
Flash1	wit	49	77	191.000	23,9
	bruin	41	71	183.000	28,3
	zwart	42	71	182.000	22,8
	gemengd	43	76	191.000	26,1
Faro	licht	6	40	143.000	18,4
	donker	23	63	182.000	24,5

Het lof van de uit de witte zaden geteelde wortels van partij Flash1 bleek ook dit jaar na het forceren de beste kwaliteit te hebben (tabel 13).

Opmerkelijk is dat de gemengde partij nu in kwalitatief opzicht het verst achterbleef. Wellicht is dit mede een gevolg van een hoger gewicht van de voor de trek gebruikte wortels. Vooral van de zwarte zaden bleek het lof een hoog percentage bruine pitten te vertonen.

Tabel 13. Invloed zaadkleur op de lofopbrengst en lofkwiteit (in kg per 100 opgezette wortels) van cv. Flash1. PAGV-Lelystad, oogst lof 19 en 21 november 1990.

kleur	wortelgew. >3 cm (g)	lofopbrengst		%	rel. pit- lengte (%)	% bruine pit
		kl. I	totaal			
wit	206	8,9	15,7	57	33	38
bruin	213	6,8	16,3	42	31	45
zwart	211	6,8	16,2	42	30	63
gemengd	231	5,9	17,7	33	32	31

Van cv. Faro zijn de wortels per zaadkleur in verschillende diameterklassen geforceerd (tabel 14). De verschillen in lofproductie bleven beperkt. Alleen de diameter-sortering 5-6 cm van de donkergekleurde zaden scoorde vooral wat betreft klasse I productie hoger dan dezelfde sortering van de lichte zaden.

Tabel 14. Invloed zaadkleur op de lofopbrengst en lofkwiteit (in kg per 100 opgezette wortels) per wortelsortering van cv. Faro. PAGV-Lelystad, oogst lof 4 maart 1991.

kleur/ diam. (cm)	wortel gew. (g)	lofopbrengst		%	rel. pit- lengte(%)	% bruine pit
		kl. I	totaal			
licht/3-4	137	5,3	10,0	53	46	0
licht/4-5	210	9,1	12,4	73	45	5
licht/5-6	273	8,0	13,7	58	40	10
donker/3-4	138	5,1	9,2	55	42	0
donker/4-5	219	9,5	12,2	78	36	10
donker/5-6	319	10,3	14,8	70	38	5

3.2.3 Resultaten 1991

In 1991 zijn voor de laatste keer verse zaadpartijen van de rassen Flash en Faro op kleur uitgezaaid (fractie 1,25-1,50 mm). In tegenstelling tot 1989 werden geen grote verschillen in opkomstsnelheid en uiteindelijke veldopkomst vastgesteld. Na het rooien zijn de wortels in verschillende diameterklassen gesorteerd en geforceerd. Uit tabel 15 blijkt dat bij cv. Flash de hoogste opbrengst en kwaliteit werd gerealiseerd met de wortels geteeld uit de gemengde zaadpartij. Alleen bij de diameterklasse 5-6 cm gaven de wortels uit de witte zaden de beste resultaten. In deze grove diameterklasse kwamen echter minder dan 5 % van het aantal opzetbare wortels voor.

Tabel 15. Lofproductie (in kg per 100 wortels) per diameterklasse, van wortels geteeld uit verschillende zaadkleuren van cv. Flash. Opzetdatum 30 oktober 1991, PAGV-Lelystad.

kleur zaad	diam.	wortel	lofopbrengst		% kl. I	rel. pit- lengte	% bruine pitten
	wort. (cm)	gew. (g)	klasse I	totaal			
wit	3-4	186	9,7	11,2	87	37	5
bruin	3-4	164	9,2	11,1	83	39	0
zwart	3-4	163	10,8	13,2	82	35	10
gemengd	3-4	181	12,0	13,4	89	37	5
wit	4-5	283	11,9	16,2	74	38	5
bruin	4-5	253	11,6	15,6	74	38	0
zwart	4-5	242	12,3	14,4	86	31	0
gemengd	4-5	267	13,9	17,9	78	36	0
wit	5-6	388	15,3	21,3	72	34	25
bruin	5-6	341	9,7	17,4	56	28	15
zwart	5-6	335	8,8	15,4	57	28	20
gemengd	5-6	378	7,2	17,3	42	28	35

Bij cv. Faro gaven juist de wortels uit de witte zaden in alle diameterklassen, een minder goede opbrengst en kwaliteit van het lof (tabel 16).

Tabel 16. Lofproductie (in kg per 100 wortels) per diameterklasse, van wortels geteeld uit verschillende zaadkleuren van cv. Faro. Opzetdatum 31 maart 1992, PAGV-Lelystad.

kleur zaad	diam.	wortel	lofopbrengst		% kl. I	rel.	% bruine pitten
	wort. (cm)	gew. (g)	klasse I	totaal		pit- lengte	
wit	3-4	149	3,1	7,7	41	40	0
bruin	3-4	148	4,4	8,4	52	41	10
zwart	3-4	152	4,6	8,8	52	42	10
gemengd	3-4	148	4,6	8,3	55	49	15
wit	4-5	234	2,4	9,1	27	37	5
bruin	4-5	216	6,7	10,5	64	37	15
zwart	4-5	224	4,9	11,0	45	31	0
gemengd	4-5	226	5,5	10,9	51	39	20
wit	5-6	318	0,2	10,4	2	34	5
bruin	5-6	317	5,3	12,5	43	35	5
zwart	5-6	319	3,8	12,9	29	31	25
gemengd	5-6	319	5,6	13,0	43	40	5

3.3 Fractiebreedte van het zaad

3.3.1 Verzaaibaarheid

Bij het uittesten op de lijmband bleek de zaaischijf met 80 gaatjes van 0,6 mm doorsnede de beste resultaten te geven. De resultaten van de verzaaibaarheidsproef staan in tabel 17. Daaruit blijkt dat de verschillen in verzaaibaarheid tussen de drie fracties van ras 1 en ras 2 gering zijn. Door de pneumatische zaaimachine nauwkeurig af te stellen kan met succes de bredere zaadfractie 1,00-1,50 mm worden gezaaid. Met name de afstelling van de afstriker is belangrijk.

Tabel 17. Het percentage missers en dubbele zaden tijdens het zaaien op de lijmband van verschillende fracties van twee cultivars met de pneumatische zaaimachine 'Mini-air'.

zaadfractie (mm)	missers (%)	dubbele (%)	totaal (%)
ras 1:			
1,00-1,25	2,1	1,0	3,1
1,25-1,50	1,6	0,7	2,3
1,00-1,50	1,6	1,0	2,6
ras 2:			
1,00-1,25	0,9	2,7	3,6
1,25-1,50	3,4	1,2	4,6
1,00-1,50	1,9	2,6	4,5

3.3.2 *Opbrengst aan wortels*

Uit het onderzoek kwam naar voren dat het aantal opzetbare wortels per strekkende meter bij de twee zaadfracties (1,00-1,25 en 1,25-1,50) niet duidelijk verschilde van het aantal wortels bij de zaadfractie 1,00-1,50 (zie tabel 18). Ook qua gemiddelde doorsnede verschilden de wortels niet van elkaar.

Tabel 18. De gemiddelde doorsnede per wortel en het gemiddelde aantal opzetbare wortels (>3,5 cm diameter) per strekkende meter bij gebruik van verschillende zaadfracties van twee cultivars*.

zaadfrac- tie (mm)	worteldoor- snede (cm)	aantal opzetbare wortels per m ¹
ras 1:		
1,00-1,25	4,84	11,9
1,25-1,50	4,91	10,9
1,00-1,50	4,78	12,5
ras 2:		
1,00-1,25	5,24	10,9
1,25-1,50	5,21	10,4
1,00-1,50	5,19	11,8

*de kwaliteit van de zaadfracties uitgedrukt in kiemenergie en kiemkracht (KE/KK) was:

ras 1: fractie 1,00-1,25 (79/86) en fractie 1,25-1,50 (85/88);

ras 2: fractie 1,00-1,25 (76/89) en fractie 1,25-1,50 (81/86).

3.3.3 Opbrengst aan lof

De hoeveelheid geoogst lof is op verschillende manieren uitgedrukt in tabel 19. De lofproductie van de fractie 1,00-1,50 blijkt vergeleken met de twee smallere zaadfracties vrijwel even hoog te zijn. Uit het onderzoek kwam verder naar voren dat de doorsnede van de opgezette wortel een veel grotere invloed heeft op de lofopbrengst dan de gebruikte zaadfractie; hoe grover de wortel, hoe hoger het kropgewicht. Het sorteren van de gerooide wortels is daarom zeer belangrijk voor een uniforme lofproductie.

Tabel 19. De gemiddelde lofopbrengst (klasse I + II) van twee cultivars bij gebruik van verschillende zaadfracties. De gemiddelde opbrengst is weergegeven: per m² trekbak, in ton per ha en per 100 wortels.

zaadfrac- tie (mm)	kg/m ²	lofproductie	
		ton/ha	kg/100 wortels
ras 1:			
1,00-1,25	63,3	24,1	17,3
1,25-1,50	63,1	25,1	17,3
1,00-1,50	62,0	26,0	18,0
ras 2:			
1,00-1,25	59,4	25,2	18,9
1,25-1,50	61,5	25,8	19,8
1,00-1,50	61,5	26,7	19,0

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

4.1 Koude- of vigourtoets

Uit het onderzoek naar de ontwikkeling van een algemeen toepasbare koude- of vigourtoets, komen wisselende resultaten naar voren. Over de jaren heen werden de hoogste correlaties met de veldopkomst bereikt met koudetoetsen, uitgevoerd in potgrond bij een temperatuur van 15°C zonder belichting. Rassen kunnen echter verschillend reageren. Dit komt tevens naar voren uit het kiemgedrag op de thermogradiënttafel (tabel 3). Vooral beneden een kiemtemperatuur van 15°C kunnen grote verschillen tussen zaadpartijen optreden. Kleine verschillen in temperatuur kunnen dan de variatie in uitgevoerde koudetoetsen sterk vergroten en daarmee de correlatie met de veldopkomst verkleinen. Hiermee zal in vervolgonderzoek rekening moeten worden gehouden.

Uit onderzoek door Valette (1981) en Corbineau en Côme (1990) is gevonden dat kieming bij 10 of 12°C een beter onderscheid in kwaliteit tussen partijen witlofzaad kan geven dan kieming bij optimale temperatuur. In dit onderzoek kon dit echter niet worden bevestigd (tabel 1). De correlatie van de kiemproef bij 10°C met de veldopkomst bleek laag te zijn.

Een betrouwbare en uniforme koude- of vigourtoets om de voorspelbaarheid van de veldopkomst te vergroten, geldend voor alle rassen, is nog niet voorhanden. Wel hanteren inmiddels de zaadbedrijven een eigen vitaliteitstoets om de kwaliteit van de af te leveren zaadpartijen te toetsen en te bewaken. Hiermee wordt de opkomstzekerheid van handelspartijen witlofzaad in de praktijk verder vergroot.

4.2 Zaadkleur

Uit dit onderzoek blijkt verder dat de kleur van het zaad invloed kan hebben op de veldopkomst en ook de lofkwaliteit kan beïnvloeden. Al eerder is waargenomen (Valette, 1981) dat witte zaden van de Franse hybride cv. Zoom sneller en beter

kiemen dan bruine of zwarte zaden. Wat de achtergronden hiervan zijn is nog niet duidelijk. Corbineau en Côme (1990) noemen als oorzaak dat zwarte zaden bij de oogst van het zaad nog onvoldoende zijn afgerijpt en een onvolledig ontwikkeld embryo bevatten. Uit onderzoek op het CPRO-DLO is gebleken dat witte zaden uit partijen van cv. Zoom iets sneller water opnemen (imbiberen) dan zwarte zaden (Rijksproefstation voor Zaandonderzoek, 1989). Na 24 uur waren er echter geen verschillen meer zichtbaar. Verschillen in dikte van de zaadhuid lijken geen rol te spelen bij de snellere wateropname van witte zaden.

In het hier uitgevoerde onderzoek kwam naar voren dat in 1989 van de Franse hybride cv. Flash, de witte en bruine zaden op het veld sneller kiemden en van de Nederlandse hybride cv. Faro, juist de zwarte zaden. In dat jaar werd ook de beste lofkwaliteit getrokken van wortels, geteeld uit de witte zaden van cv. Flash, respectievelijk de zwarte zaden van cv. Faro. Hoewel in 1991 de opkomstverschillen klein waren, werd voor wat betreft de lofkwaliteit bij enkele diameterklassen dezelfde tendens waargenomen. Opmerkelijk is echter dat de normale, gemengde zaadpartij van cv. Flash of cv. Faro meestal niet duidelijk afweek of zelfs beter scoorde ten aanzien van veldopkomst en lofkwaliteit dan de witte, respectievelijk zwarte zaden uit deze partijen. Een verklaring hiervoor is nog moeilijk te geven.

Wel kiemt vermoedelijk afhankelijk van het ras, of de donkergekleurde of de lichtgekleurde ouder relatief langzaam. Het kiemgedrag van de zaden wordt dan, net als de kleur van de zaadhuid, waarschijnlijk bepaald door de moederplant. Als scheiding op de kleur van het zaad tot kwaliteitsverbetering leidt, zou apart oogsten van zaad van de ouderlijnen kunnen worden aanbevolen. Uit het uitgevoerde onderzoek bij cv. Flash en cv. Faro lijken hier, gezien de meestal evengoede resultaten met de gemengde zaadpartijen, vooralsnog geen redenen voor te zijn.

4.3 Fractiebreedte

Vanwege de sterk toegenomen ontwikkelingskosten van nieuwe witlofhybriden, is ook de prijs van het zaaizaad de laatste jaren flink verhoogd. Nu wordt in de regel alleen een deel van de partij gebruikt voor precisiezaai, meestal de fractie 1,25-1,50 mm. Indien de fractiegrenzen zonder risico's voor kwaliteitsvermindering zouden kunnen worden verbreed, kan dit voordelen bieden voor zowel de teler en trekker van witlof als het zaadbedrijf, immers een groter deel van de zaadpartij kan voor de wortelteelt worden gebruikt. Uit het onderzoek is gebleken dat bij gebruik van de juiste zaaischijf en een goede afstelling van de zaaimachine, de verzaaibaarheid van de fractie 1,00-1,50 mm gelijk is aan die van de fractie 1,25-1,50 mm. Ook ten aanzien van de wortelopbrengst en lofproductie, konden geen verschillen worden aangetoond. Daar er geen redenen zijn om aan te nemen dat zaadpartijen van andere rassen op dit punt verschillend reageren, kan worden aanbevolen de fractiegrenzen te verbreden naar 1,00-1,50 mm.

5. LITERATUUR

Corbineau F. and D. Côme, 1990. Germinability and quality of *Cichorium intybus* L. seeds. In: *Acta Horticulturae* 267, 183-189.

Gauch, H.G., 1992. Statistical analysis of regional yield trials. AMMI analysis of factorial designs. Elsevier Amsterdam, p. 85-96.

Gray, D. and J.R.A. Steckel, 1983. A comparison of methods for evaluating seed quality in carrots (*Daucus carota*). *Ann.appl.Biol.* 103, 327-334.

International Seed Testing Association, 1985. International rules for seed testing 1985. *Seed Sci. and Technol.* 13, 299-355.

Kraak, H.L., J. Bekendam, G. van Kruistum en J.J. Neuvel, 1989. Zaadkwaliteit van witlof in relatie tot kieming en veldopkomst. In: *Proceedings 10e Tweejaarlijkse Internationale Witlofdagen*, september 1989, Biddinghuizen. Uitgave: PAGV-Lelystad.

Matthews, S. and A.A. Powell, 1981. Controlled Deterioration Test. In: *Handbook of vigour test methods* Ch. 8, 49-50. Ed. D.A. Perry, International Seed Testing Association, Zürich, Switzerland.

Orchard, T.J., 1977. Estimating the parameters of plant seedling emergence. *Seed Sci. and Technol.* 5, 61-69.

Rijksproefstation voor Zaandonderzoek, 1989. Jaarverslag 1988/1989. Uitgave: RPvZ-Wageningen (nu: CPRO-DLO).

Valette, R, 1981. Studie van de kieming van witloofzaad bij verschillende temperaturen. *Landbouwtijdschrift* 4 (34), 985-997.

Bijlage 1. Correlatiecoëfficiënt (r) tussen veldopkomst per zaaitijdstip of proeflocatie en het kiempercentage bij diverse kiem- methoden c.q. vi-gourtoetsen en gemiddelde r^2 (r_{gem}^2) en de gemiddelde residual mean square (ms) van 9 handelspartijen witlofzaad in 1991.

lab- toets	veldproef												r_{gem}^2	ms
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
13	0,04	0,03	0,08	0,42	0,03	0,64	0,07	0,20	0,46	0,06	0,01	0,06	0,07	94
14	0,08	0,17	0,22	0,23	0,14	0,20	0,11	0,17	0,10	0,37	0,34	0,25	0,05	94
15	0,06	0,09	0,04	0,51	0,08	0,61	0,07	0,17	0,41	0,03	0,02	0,09	0,07	93
16	0,13	0,11	0,05	0,21	0,03	0,43	0,01	0,09	0,21	0,06	0,01	0,04	0,03	96
17	0,44	0,50	0,36	0,57	0,02	0,27	0,14	0,17	0,10	0,24	0,36	0,05	0,10	83
18	0,38	0,52	0,48	0,34	0,19	0,06	0,03	0,44	0,14	0,35	0,47	0,14	0,12	83
19	0,24	0,20	0,05	0,85	0,53	0,72	0,20	0,55	0,64	0,32	0,15	0,54	0,23	78
20	0,25	0,32	0,04	0,71	0,45	0,51	0,44	0,36	0,66	0,60	0,17	0,74	0,24	78
21	0,25	0,25	0,04	0,87	0,63	0,64	0,23	0,56	0,59	0,54	0,20	0,74	0,27	74
22	0,49	0,49	0,17	0,84	0,58	0,45	0,48	0,40	0,41	0,42	0,04	0,79	0,26	70
23	0,16	0,29	0,44	0,56	0,49	0,65	0,43	0,57	0,13	0,46	0,45	0,31	0,19	82
24	0,37	0,51	0,55	0,34	0,43	0,63	0,58	0,61	0,05	0,52	0,63	0,23	0,24	77
25	0,31	0,21	0,12	0,90	0,66	0,60	0,10	0,55	0,49	0,37	0,11	0,60	0,23	76
26	0,03	0,07	0,15	0,57	0,28	0,63	0,31	0,32	0,15	0,17	0,17	0,15	0,09	91
27	0,05	0,06	0,12	0,53	0,24	0,61	0,30	0,28	0,10	0,18	0,17	0,14	0,08	92
28	0,14	0,17	0,09	0,70	0,32	0,66	0,08	0,32	0,17	0,14	0,07	0,31	0,11	88
29	0,07	0,03	0,02	0,56	0,29	0,55	0,30	0,31	0,09	0,03	0,04	0,11	0,08	92
30	0,23	0,23	0,21	0,61	0,31	0,46	0,16	0,26	0,07	0,15	0,14	0,16	0,08	89
31	0,19	0,16	0,17	0,50	0,19	0,87	0,03	0,43	0,48	0,36	0,38	0,31	0,16	87
32	0,32	0,22	0,15	0,32	0,02	0,80	0,02	0,28	0,45	0,39	0,39	0,22	0,13	89
33	0,36	0,22	0,11	0,27	0,01	0,79	0,07	0,29	0,50	0,36	0,37	0,22	0,13	89
34	0,29	0,17	0,09	0,88	0,63	0,65	0,10	0,63	0,54	0,18	0,07	0,49	0,22	77
35	0,34	0,30	0,16	0,31	0,17	0,17	0,23	0,25	0,17	0,28	0,25	0,12	0,06	91
36	0,16	0,11	0,08	0,50	0,21	0,84	0,06	0,46	0,44	0,25	0,28	0,31	0,14	88
37	0,34	0,31	0,28	0,35	0,19	0,78	0,03	0,48	0,57	0,40	0,41	0,26	0,17	85
38	0,13	0,19	0,34	0,52	0,27	0,76	0,09	0,49	0,76	0,35	0,34	0,29	0,19	85
39	0,22	0,25	0,29	0,49	0,32	0,77	0,06	0,53	0,46	0,36	0,36	0,31	0,16	85
40	0,03	0,14	0,31	0,66	0,45	0,78	0,06	0,64	0,73	0,31	0,29	0,37	0,22	82
41	0,79	0,71	0,44	0,35	0,39	0,57	0,19	0,10	0,29	0,38	0,63	0,19	0,22	68
42	0,10	0,01	0,16	0,03	0,45	0,19	0,42	0,44	0,41	0,34	0,12	0,51	0,10	91
43	0,34	0,23	0,11	0,78	0,40	0,46	0,04	0,26	0,53	0,11	0,07	0,26	0,13	84
44	0,08	0,04	0,05	0,14	0,24	0,12	0,36	0,33	0,29	0,39	0,22	0,43	0,07	93
45	0,41	0,37	0,14	0,70	0,24	0,42	0,19	0,12	0,39	0,12	0,23	0,19	0,11	84
46	0,10	0,31	0,30	0,39	0,00	0,49	0,45	0,10	0,71	0,07	0,09	0,26	0,12	90
47	0,22	0,47	0,51	0,30	0,09	0,28	0,58	0,06	0,60	0,11	0,31	0,22	0,13	86
48	0,29	0,56	0,47	0,44	0,09	0,28	0,65	0,01	0,61	0,23	0,18	0,51	0,17	81
49	0,35	0,60	0,49	0,45	0,03	0,25	0,66	0,09	0,59	0,13	0,25	0,43	0,17	80
50	0,40	0,51	0,48	0,24	0,21	0,03	0,33	0,42	0,01	0,39	0,53	0,08	0,12	83
51	0,03	0,35	0,40	0,25	0,07	0,36	0,53	0,01	0,64	0,19	0,10	0,34	0,11	90
52	0,10	0,43	0,61	0,01	0,28	0,08	0,55	0,22	0,44	0,23	0,38	0,06	0,12	88
53	0,21	0,50	0,49	0,18	0,03	0,04	0,53	0,11	0,52	0,08	0,26	0,30	0,11	87
54	0,16	0,55	0,64	0,17	0,16	0,19	0,69	0,19	0,44	0,16	0,21	0,40	0,15	84

LEGENDA Bijlage 1:

<u>Locatie veldproef</u>	<u>Zaaidatum (1991)</u>
1 NUNHEM	18-4
2 NUNHEM	3-5
3 NUNHEM	23-5
4 NUNHEM	24-6
5 BEJO	9-4
6 BEJO	24-4
7 BEJO	14-5
8 RIJK ZWAAN	27-5
9 ENZA	5-6
10 PAGV	12-4
11 PAGV	25-4
12 PAGV	10-5

Specificatie labtoetsen

13 NAKG	ISTA-toets kiemkracht (kk) dag 4
14	idem, kk dag 10
15 BEJO	ISTA-toets kk dag 4
16	idem, kk dag 7
17 NUNHEM	ISTA-toets kk dag 4
18	idem, kk dag 10
19 ZAADUNIE	vigourtoets potgrond wisseltemp. 12-16°C belichting, kk dag 7
20	idem, kk dag 14
21	idem, kk dag 21
22 NAKG	vigourtoets potgrond donker 15 °C, kk dag 7
23	idem, kk dag 10
24	idem, kk dag 17
25 NUNHEM	vigourtoets potgrond donker 15 °C, kk dag 6
26	idem, kk dag 10
27	idem, kk dag 20
28 NUNHEM	vigourtoets potgrond belichting 15 °C, kk dag 6
29	idem, kk dag 13
30	idem, kk dag 17
31 NUNHEM	vigourtoets papier donker 15 °C, kk dag 4
32	idem, kk dag 7
33	idem, kk dag 11
34 BEJO	kieming op papier in donker bij 15 °C: T50
35	idem: M2
36	idem: maximaal kiempercentage
37 BEJO	slope test in donker bij 15 °C onder hoek van 70 °, wortellengte dag 3
38	idem, coëfficiënt van variatie
39 BEJO	slope test in donker bij 15 °C onder hoek van 70 °, spruitlengte dag 3
40	idem, coëfficiënt van variatie
41 BEJO	slope test in donker bij 15 °C onder hoek van 70 °, wortellengte dag 7
42	idem, coëfficiënt van variatie
43 BEJO	slope test in donker bij 15 °C onder hoek van 70 °, spruitlengte dag 7
44	idem, coëfficiënt van variatie
45 BEJO	CD-test in waterbad 50 °C, kiemenergie volgens ISTA na 0 uur
46	idem, na 24 uur; 47 idem, na 48 uur; 48 idem, na 72 uur; 49 idem, na 96 uur
50 BEJO	CD-test in waterbad 50 °C, kiemkracht volgens ISTA na 0 uur
51	idem, na 24 uur; 52 idem, na 48 uur; 53 idem, na 72 uur; 54 idem, na 96 uur

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven ¹⁾

Verlagen

95. Stikstofbemesting van peen. Dr. ir. J.H.G.Slangen, ir. H.H.H. Titulear, ir. H. Niers en dr.ir. J. van der Boon, januari 1990	f	10,-
96. De teelt van Bintje fritesaardappelen op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, januari 1990	f	10,-
97. Epipré-adviesmodel. Ing. H. Drenth en ing. W. Stol, maart 1990	f	10,-
98. Zuiveringslib in de akkerbouw. Ing. A. de Jong, april 1990	f	10,-
99. Aardpeer een potentieel nieuw gewas - teeltonderzoek 1986-1989. Ing. H. Morrenhof en ir. C. Bus, mei 1990	f	10,-
100. Teeltvervroeging bij suikerbieten. Dr.ir. A.L. Smit, mei 1990	f	10,-
101. Teeltsystemen parthenocarpe augurken. J.T.K. Poll, ing. F.M.L. Kanters, ir. C.F.G. Kramer en ing. J. Jeurissen, mei 1990	f	10,-
102. Stikstofbemesting bij spruitkool. Ing. J.J. Neuvel, mei 1990	f	10,-
103. Minerale olie, insecticiden en bladluisdruk bij de teelt van pootaardappelen in relatie tot de verspreiding van het aardappelvirus γ^N . Ir. C.B. Bus, mei 1990	f	10,-
104. Het effect van een grondbehandeling met pencycuron (Moncereen) tegen Rhizoctonia op de opbrengst van zetmeelaardappelen. Ing. J.K. Ridder, juni 1990	f	10,-
105. Jaarverslag 1988 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, juni 1990	f	10,-
106. Stikstofdeling bij snijmaïs. Ir. J. Schröder, juli 1990	f	10,-
107. Langdurige bewaring van krotten in een geventileerde kuil en in een mechanisch gekoelde cel in seizoen 1986/1987, 1987/1988 en 1988/1989. Ing. M.H. Zwart- Roodzant, juli 1990	f	10,-
108. Optimale plantgetal van snijmaïs en van korrelmaïs. Ir. J.J. Schröder, juli 1990	f	10,-
109. (Stikstof)bemesting van witte kool. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1990	f	10,-
110. Voorvruchteffecten bij inpassing van vollegroondsgroente in een akkerbouwrotatie. Ing. Th. Huiskamp, december 1990	f	10,-
111. Teelt van bakwaardig 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 bietecysteaaaltje in de optredende schade bij continu teelt van suikerbieten in combinatie met grondontsmetting. Ir. J.G. Lamers, december 1990	f	10,-
114. Onderzoek naar het effect van systematische 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,-
118. Graszaadstengelgalmuggen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990 ..	f	10,-
119. Inventarisatie van ziekten en plagen in veldbeemdgras. Ir. G.H. Horeman, december 1990	f	10,-
120. Biotoets voetziekten in erwten. Ir. P.J. Oyarzun, maart 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,-
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,-
127. Rendabiliteit van verminderde bodembelasting. Ing. S.R.M. Janssens, juli 1991.	f	10,-

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

128.	Effect van de hoogte en een deling van de stikstofbemesting op de opbrengst en kwaliteit van zomergerst. Ing. R.D. Timmer, J.G.N. Wander en ir. I.D.C. Duijnhouwer, december 1991.	f	10,-
129.	Bepaling van de informatiebehoeften van agrarische ondernemers. Ir. P.W.J. Raven, ing. H. Drenth, ing. S.R.M. Janssens en drs. A.T. Krikke	f	10,-
130.	Landbouwtechnische -,economische, bedrijfskundige - en milieu - aspecten bij het toedienen en direct inwerken van dierlijke organische mest in de akkerbouw en de vollegrondsgroenteteelt. Ing. G.J. van Dongen, september 1991	f	10,-
131.	Teeltaspecten van wintergerst voor opbrengst en kwaliteit. Dr. ir. A. Darwinkel, september 1991.	f	10,-
132.	Groei, ontwikkeling en opbrengst van witte kool in relatie tot het tijdstip van planten. Dr.ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, september 1991	f	10,-
133.	Information modelling for arable farming. Integrale vertaling van verslag 67 (Het globale informatiemodel Open Teelten), oktober 1991	f	10,-
134.	Het verloop van wegroten van moederknollen bij pootaardappelen. Ing. J.K. Ridder en ir. C.B. Bus, december 1991.	f	10,-
135.	Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven op Trichodorus-gevoelige grond. Ing. A. Bos en drs. A.T. Krikke, december 1991	f	10,-
136.	Kwantitatieve aspecten van de verdelingsnauwkeurigheid van meststoffen. Ing. D.T. Baumann, december 1991.	f	10,-
137.	Vergelijking van het bewaren van fijne peen op het veld, onder stro en in de natte koeling. Ing. J.A. Schoneveld, december 1991	f	10,-
138.	Jaarverslag 1989 proefproject Borgerswold. Ing. J. Boerma, januari 1992	f	10,-
139.	De invloed van de intensiteit van het bouwplan op pootaardappelen, suikerbieten en wintertarwe (vruchtwisselingsproefveld) FH82). Ing. H.W.G. Floot, ir. J.G. Lamers en ir. W. van den Berg, januari 1992	f	10,-
140.	De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 1992	f	10,-
141.	Analyse van het gebruik en de acceptatie van teeltbegeleidingssystemen in de praktijk. Ing. A. Grunefeld en ir. W.A. Dekkers, februari 1992	f	10,-
142.	Bestudering van het groeiverloop van zaaiuien en bouw van een groeimodel. Ir. C.L.M. de Visser, juni 1992	f	25,-
143.	Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmais, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 1992.	f	10,-
144.	Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw/opzet en eerste resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. S.R.M. Janssens, ing. P. v. Asperen en ing. K.B. v. Bon, okt. 1992	f	10,-
145.	Voorjaarstoediening van dunne dierlijke mest op kleigronden. ing. G.J.M. van Dongen en ing. J. Alblas, oktober 1992	f	10,-
146.	Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 1992	f	10,-
147.	Koolmiegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992	f	10,-
148.	Effecten van wintergewassen op de uitspoeling van stikstof bij de teelt van snijmais. Ir. J. Schröder, L. ten Holte, ir. W. van Dijk, ing. W.J. de Groot, ing. W.A. de Boer en ir. E.J. Jansen, november 1992	f	10,-
149.	Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, november 1992	f	10,-
150.	Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992	f	10,-
151.	Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992	f	10,-

152. Informatiemodel "gewasgroei en -ontwikkeling". Ir. P.W.J. Raven, ing. W. Stol, dr.ir. H. van Keulen, ing. R.F.I. van Himste, dr. M.A. van Oijen en ir. H. Marring maart 1993	f	15,-
153. Arbeidsprestatie bij de oogst van ijsbergsla en bloemkool; een verkennende studie. Ing. C.I Dekker en ing. B.J. van der Sluis, februari 1993	f	15,-
154. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 1993	f	15,-
155. Produktie- en kwaliteitsverloop bij snijmaïs. Ing. D. van der Schans, ing. H.M.G. van der Werf MSc en ir. W. van den Berg, april 1993	f	15,-
156. Perspectieven van de teelt van brouwergerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 1993	f	15,-
157. The information model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993	f	15,-
158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993	f	15,-
159. Onderzoek naar een systeem voor geleide bestrijding van bladvlekkenziekte in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser, september 1993	f	25,-
160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebberts, november 1993	f	15,-
161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993	f	15,-
162. Herfstbehandeling van Engels raai gras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993	f	20,-
163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993	f	15,-
164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993	f	15,-
165. Mens- en milieuvriendelijke treksystemen voor witlof: een verkenning van mogelijkheden. Ing. E.A. van Os, ir. C.F.G. Kramer, ir. G. van Kruistum, ing. F.X.C. Looijesteijn, dr. H.H.E. Oude Vrielink, januari 1994	f	15,-
166. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. Ing. E. Bouma en prof. dr. ir. L. Wartena, januari 1994	f	15,-
167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 1994	f	15,-
168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van <i>Rhizobium phaseoli</i> bij stamslaboon <i>Phaseolus vulgaris</i> L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Froot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994	f	15,-
169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994	f	15,-
170. Zaadkwaliteit en veldopkomst van witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. J.J. Neuvel en ir. W. van den Berg, mei 1994	f	15,-
171. Chemische bestrijding van valse meeldauw (<i>Bremia lactucae</i>) in sla. Ing. R. Meier, mei 1994	f	15,-

Publikaties

50. Geïntegreerde akkerbouw naar de praktijk, maart 1990. Dr. P. Vereijken en ir. F.G. Wijnands	f	15,-
59. Bedrijfshygiëne in de praktijk. Ir. Y. Hofmeester	f	15,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr. ir. Scheepens, augustus 1992	f	15,-
66. Jaarverslag 1992, april 1993	f	15,-

67.	28 jaar De Schreef, april 1993	f	40,-
68.	Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig, Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993	f	20,-
69.	Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993	f	30,-
70a.	Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993	f	30,-
70b.	Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993	f	20,-
71.	Werkplan 1994, februari 1994	f	15,-

Themaboekjes

10.	Benutting dierlijke mest in de akkerbouw, maart 1990	f	15,-
11.	Bewaring van vollegrondsgroenten, december 1990	f	15,-
12.	Bodemgebonden plagen en ziekten van aardappelen, november 1991	f	15,-
13.	Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992	f	15,-
14.	Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992	f	25,-
15.	Duurzame onkruidbestrijding, november 1993	f	25,-
16.	Themadag aardappelen	f	25,-
17.	Themadag onderzoek agrificatie en 'nieuwe' gewassen	f	35,-

Teelthandleidingen

12.	Witlof, augustus 1989	f	20,-
13.	Voederbieten, april 1983	f	10,-
15.	Bestrijding van onkruiden in suikerbieten (incl. de gids 'Akker-onkruiden en hun kiemplanten f 15,-'), maart 1985	f	12,50
17.	Sluitkool, mei 1985	f	10,-
19.	Sla, oktober 1985	f	10,-
21.	Suikerbieten, december 1986	f	15,-
22.	Andijvie, augustus 1987	f	10,-
23.	Winterarwe, 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.	Teelt van droge erwten, maart 1989	f	15,-
29.	Teelt van augurken, november 1990	f	15,-
30.	Teelt van knolselderij, november 1990	f	15,-
31.	Teelt van spruitkool, november 1990	f	15,-
32.	Teelt van rabarber, februari 1991	f	15,-
33.	Teelt van tuinbonen, maart 1991	f	15,-
34.	Teelt van vlas, april 1991	f	15,-
35.	Teelt van triticale, april 1991	f	10,-
36.	Teelt van peen, juni 1991	f	20,-
37.	Teelt van schorseneren, oktober 1991	f	15,-
38.	Teelt van spinazie, november 1991	f	15,-
39.	Teelt van plantuien, november 1991	f	15,-
40.	Teelt van radicchio, november 1991	f	10,-
41.	Teelt van winterrogge, december 1991	f	10,-
42.	Teelt van witte asperge, december 1991	f	15,-
43.	Teelt van boerenkool, maart 1992	f	15,-
44.	Teelt van rammenas, april 1992	f	15,-
45.	Teelt van zomergerst, juni 1992	f	20,-
46.	Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	f	10,-

47. Teelt van groene asperges, november 1992	f	15,-
48. Teelt van doperwten, december 1992	f	15,-
49. Teelt van thijm, februari 1993	f	10,-
50. Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	f	10,-
51. Teelt van bloemkool, april 1993	f	35,-
52. Teelt van zaaiuien, juni 1993	f	30,-
53. Teelt van suikermaïs, juli 1993	f	25,-
54. Teelt van broccoli, juli 1993	f	30,-
55. Teelt van knolvenkel, augustus 1993	f	25,-
56. Teelt van prei, oktober 1993	f	30,-
57. Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	f	30,-
58. Teelt van maïs, december 1993	f	25,-
59. Teelt van dille, januari 1994	f	15,-
60. Teelt van karwij, januari 1994	f	15,-
61. Teelt van haver, februari 1994	f	20,-
62. Teelt van bleekselderij, maart 1994	f	25,-

Korte teeltbeschrijvingen

1. Teunisbloemen, maart 1986	f	5,-
8. Chinese kool, november 1989	f	10,-

Niet opgenomen in de reeks

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

losse bestellingen

U kunt losse exemplaren bestellen door het per titel vermelde bedrag over te maken op postgirorekening nr. 22.49.700 van het PAGV, Lelystad, met vermelding van de uitgave(n) die u wilt ontvangen. Als u vanuit het buitenland bestelt, wordt u verzocht (in totaal) f 15,- extra over te maken.

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 pakket-abonnement:

	akkerbouw-praktijk	akkerbouw-totaal	vollegrondsgroente-praktijk	vollegrondsgroente-totaal	totaal-praktijk	totaal-verslagen	totaal-PAGV
Werkplan	x	x	x	x	x	x	x
Jaarverslag	x	x	x	x	x	x	x
Jaarboek	x	x	x	x	x		x
Kwantitatieve informatie	x	x	x	x	x		x
publicaties akkerbouw	x	x			x		x
publicaties vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
publicaties algemeen	x	x	x	x	x		x
teelthandleidingen akkerbouw	x	x			x		x
teelthandl. vollegrondsgroenteteelt			x	x	x		x
verslagen akkerbouw		x				x	x
verslagen vollegrondsgroenteteelt				x		x	x
verslagen algemeen		x		x		x	x
prijs per jaar	f100,-	f175,-	f75,-	f125,-	f150,-	f100,-	f250,-

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

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

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