Proefstation voor de Akkerbouw en de Groenteteelt in de Vollegrond
Regionale Onderzoekcentra

Jaarboek 1995/1996

Verslagen van afgesloten onderzoeksprojecten op de Regionale Onderzoekcentra en het PAGV

Vollegrondsgroenteteelt

publikatie nr. 81B
december 1996

redactie S. Zwanepol

PROEFSTATION
LELYSTAD

Edelhertweg 1, postbus 430, 8200 AK Lelystad,
tel. 0320-291111, fax 0320-230479

55010

Inhoud

Woord vooraf 4

Blad-, stengel- en vruchtgewassen

Toetsing van chemische middelen als plantgoedontsmetting tegen *Fusarium oxysporum* f.sp. asparagi in asperges 5

De invloed van aanaarden op de productie van groene asperges 9

Teelt van groene asperges op zware grond 13

Bestrijding van *Crioceris asparagi* (aspergekever) 18

Vergelijking eenjarige planten met kluitplanten bij groene asperges 20

Onderzoek naar interactie tussen plantmateriaal en plantdiepten bij groene asperges 23

Chemische bestrijding van de made van de bonevlieg in stamslaboon door zaadbehandelingen en toetsing van rasgevoeligheid 26

Beperken van rand en bolrot in ijssla 31

Stikstofbijmestsysteem (NBS) bij ijssla 40

Toetsing van de landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla 46

Het effect van keukenzout tijdens de witloftrek 52

Sortering van plantmateriaal bij prei 59

Stikstofbladbemesting in herfstprei 70

Plantdichtheid van radicchio rosso 82

Onderzoek naar methoden om een geel hart bij andijvie te verkrijgen 87

Onderzoek naar insectengaas op groenselderij 92

Effect van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen 103

Invloed van de weersomstandigheden en uit te voeren handelingen bij en rond de oogst op de houdbaarheid van bladgewassen 110

Koolgewassen

Beperken van schermrot in broccoli 118

Invloed van plantgetal op opbrengst en kwaliteit van crown broccoli 123

Het verminderen van gele onderkanten in bloemkool 127

Invloed van plantafstanden en planttijdstippen op oogsttijdstip en opbrengst bij late herfstbloemkool 131

Onderzoek naar de bestrijding van witte roest (*Albugo candida*) in spruitkool 137

Wortel- en knolgewassen

Mineralenopname bij peen en kroot 140

Uien

Cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek zaaiuien onder biologisch-dynamische omstandigheden 150

Deling van de stikstofbemesting bij zaaiuien 152

Overige onderwerpen

Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen 154

De beheersing van het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne fallax*) 159

Eg-instelling en selectiviteit 164

De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen 168

Woord vooraf

Het doet ons genoegen u het Jaarboek 1995/1996 voor de vollegrondsgroenteteelt aan te bieden. Het Jaarboek bevat de samenvattende verslagen van afgesloten onderzoek in 1995. Omdat met ingang van 1997 gestart wordt met een nieuw publicatiebeleid is de voor u liggende uitgave de laatste in deze serie. Vanaf 1997 zullen onze publicaties onder de PAV-huisstijl (Praktijkonderzoek Akkerbouw en Vollegrondsgroenteteelt) verschijnen. Bij deze nieuwe opzet komt er in de plaats van het Jaarboek vier maal per jaar een uitgave onder de naam PAV-bulletin. Wij hopen dat met de nieuwe opzet er beter ingespeeld kan worden op de actualiteit en dat het beperktere aantal onderwerpen per uitgave de leesbaarheid zal verhogen.
De overgang naar een andere presentatievorm markeert ook de afronding van het reorganisatieproces van de afgelopen jaren.

Ondanks alle zorgen en spanningen die de veranderingen voor de onderzoekers op de ROC's en op het PAGV veroorzaakten, wil ik er mijn erkentelijkheid voor uitspreken dat de kerntaak, het uitvoeren van het onderzoek, daar niet onder geleden heeft. Ik hoop dat de gepresenteerde resultaten uit dit laatste Jaarboek u van nut zijn bij de bedrijfsvoering of de uitoefening van uw functie. Tevens vertrouw ik erop dat u ook in de toekomst geïnteresseerd blijft in de resultaten van het praktijkonderzoek.

De directeur PAGV
Ir. A.J. Riemens

Blad-, stengel- en vruchtgewassen

Toetsing van chemische middelen als plantgoedontsmetting tegen *Fusarium oxysporum* f. p. asparagi in asperges
J.T.K. Poll, PAGV

De invloed van aanaarden op de productie van groene asperges
J.T.K. Poll, PAGV en ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Teelt van groene asperges op zware grond
J.T.K. Poll, PAGV, ir. C.F.G. Kramer, PAGV en ir. K.J. Osinga, SIO

Bestrijding van *Crioceris asparagi* (aspergekever)
ir. K.J. Osinga, SIO

Vergelijking eenjarige planten met kluitplanten bij groene asperges
ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Onderzoek naar interactie tussen plantmateriaal en plantdiepten bij groene asperges
ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Chemische bestrijding van de made van de bonevlieg (*Delia platura*, Meig.) in stamslabonen (*Phaseolus vulgaris* L. door zaadbehandelingen en toetsing van rasgevoeligheid
ing. J.J. Neuvel, PAGV en ing. H.P. Versluis, ROC Westmaas

Beperken van rand en bolrot in ijssla
J. de Kraker, PAGV, ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard, ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas en ing. C.A.Ph. van Wijk, PAGV

Stikstofbijmestsysteem (NBS) bij ijssla
ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Toetsing van de landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla
ing. A.J.M. Embrechts, ROC Noord-Brabant. ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas, ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard en ing. H. Verstegen, ROC Noord-Limburg

Het effect van keukenzout tijdens de witloftrek
ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Drogen en helen van peen en witlofwortels tussen oogst en bewaring
ing. J.A. Schoneveld, PAGV

Sortering van plantmateriaal bij prei
ing. A.J.M. Emrechts, ROC Noord-Brabant

Stikstof-bladbemesting in herfstprei
ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Plantdichtheid van radicchio rosso
ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Onderzoek naar methoden om een geel hart bij andijvie te verkrijgen
ing. M.E.T. Vlasinkel, ROC Westmaas

Onderzoek naar insectengaas op groenselderij
ing. A.J.M. Embrechts, ROC Noord-Brabant

Effect van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen
J.T.K. Poll, PAGV

Invloed van de weersomstandigheden en uit te voeren handelingen bij en rond de oogst op de houdbaarheid van bladgewassen
J. de Kraker, PAGV

Toetsing van chemische middelen als plantgoedontsmetting tegen *Fusarium oxysporum* f.sp. asparagi in asperges

Evaluation of chemical compounds against Fusarium oxysporum f.sp. asparagi infection of asparagus plantmaterial

J.T.K. Poll, PAGV

Inleiding

Uit onderzoek uitgevoerd door de afdeling Fytopathologie van de LUW is gebleken (Blok,1993) dat eenjarig asperge-plantgoed in meer of mindere mate besmet is met de schimmmel *Fusarium oxysporum* f.sp asparagi (Foa) en dat plantgoedontsmetting met Derosal onvoldoende werking heeft. Foa is de belangrijkste ziekteverwekker in asperges en is de oorzaak van achteruitgang in de eerste teelt op verse grond en bij herinplant (Blok,1992a en b). Op grond daarvan is onderzoek van start gegaan op het PAGV in samenwerking met de LUW om oplossingen te zoeken om deze schimmel te bestrijden. Als onderdeel van het project nr. 69407 zijn proeven uitgevoerd tussen 1993 en 1995 met een aantal perspectiefvolle middelen na overleg met de PD in Wageningen en de chemische industrie.

Materiaal en methoden

In totaal zijn drie proeven uitgevoerd waarvan er twee op ROC 't Kompas in Valthermond lagen en één op het PAGV in Lelystad.

De proeven zijn uitgevoerd in kuubskisten, omdat hierbij de randen van de kisten makkelijk verwijderd kunnen worden om zo de plantenwortels(klauwen) zonder te veel volumeverlies schoon te kunnen spoelen. De eerste proef in Valthermond werd beplant met zeer zwaar door Foa aangetast plantmateriaal (cv Gijnlim) afkomstig van een plantenkweker uit Limburg op 15 april 1993. De kuubskisten werden gevuld met schone grond afkomstig van de ROC 't Kompas. De aspergeplanten werden 15 minuten gedompeld in oplossingen van de middelen net voor het uitplanten. Tijdens het groeiseizoen zijn de kisten beregend en onkruidvrij gehouden. Er werden zes planten per kist geplant. De planten werden bedekt met 25 cm grond. De proef werd uitgevoerd met vijf objecten in drie herhalingen.

De objecten waren A onbehandeld, B standaard Derosal (carbendazim) alsmede C, D en E (nieuw beproefde middelen, waarvoor in Nederland geen toelating bestaat).

In de winter is het afgestorven loof verwijderd. Wortelmonsters zijn genomen bij elke plant op ongeveer 30 cm diepte met behulp van een grondboor op 7 april 1994. Op 8 april zijn de monsters schoongespoeld en zijn de wortels beoordeeld. Na beoordeling zijn de wortelmonsters van dezelfde kist en hetzelfde object samengevoegd voor analyse op Fusarium door de LUW.

Op 2 december 1994 zijn de planten uit de kisten gehaald en schoongespoeld. Hierna volgde beoordeling van de wortels op aanwezige lesies, haarwortelvolume en aantal lege hulzen. Ook is het drogestofgehalte bepaald.

Op 9 juni 1994 is een middelenproef in kuubskisten aangelegd op het PAGV te Lelystad . De kisten zijn gevuld met grond afkomstig uit Meterik. De eenjarige planten van het ras Backlim waren afkomstig van een plantenkweker uit Limburg. De aantasting van de planten door Fusarium is niet bekend, maar was veel minder dan van de planten die gebruikt werden voor de proef in Valthermond. De planten werden gedompeld zoals eerder beschreven staat. Ook de gewas-

verzorging is als eerder beschreven. Er werden vijf planten per kist uitgeplant. De proef werd uitgevoerd met vier objecten in drie herhalingen.
De objecten waren: A onbehandeld, B standaard Derosal; E en F betroffen niet toegelaten middelen. Op 1 september 1994 is het aantal stengels per kist van vijf planten geteld.
In de winter is het loof verwijderd. Tussen 26 april en 24 mei 1995 zijn de asperges geoogst en gewogen. Op 19 oktober 1995 is het loof gewogen en is het aantal stengels geteld. Op 25 oktober 1995 zijn de planten opgerooid en zijn de wortels gespoeld en beoordeeld op lesies, lege hulzen en haarwortelvolume.
De derde proef is uitgeplant op 21 april 1995 te Valthermond met eenjarige planten van een plantenkweker uit Limburg. Het ras was Thielim. De mate van Fusarium-aantasting was niet bekend. De proef is uitgevoerd met zes objecten in vier herhalingen.
De objecten waren: A onbehandeld, B standaard Derosal; C t/m F waren nieuw beproefde middelen waarvoor in Nederland geen toelating bestaat. Gewasverzorging werd uitgevoerd zoals eerder beschreven. Op 22 november 1995 zijn de planten gerooid en op 23 november zijn de planten gespoeld en gewogen op het PAGV. De wortels zijn beoordeeld op aanwezige lesies en haarwortelvolume; voorts is het drogestofgehalte bepaald.
De gegevens van de drie proeven zijn verwerkt met het Genstat rekenprogramma (ANOVA).

Resultaten

In tabel 1 worden de resultaten van Valthermond en Lelystad vermeld over de aantasting door lesies, het haarwortelvolume, en het versgewicht van de wortels. Ook wordt in de tabel de opbrengst, het loofgewicht en het aantal stengels van de proef uit Lelystad weergegeven.
Er waren geen significante verschillen tussen het standaard middel Derosal (B) enerzijds en de objecten C, D, E, F anderzijds voor wat betreft aantal lesies, haarwortelvolume en vers wortelgewicht in de drie proeven. Bovendien was het onbehandelde object A niet significant verschillend van de standaard B.
Ook in de proef uit Lelystad van 1995 waren er geen significante verschillen in opbrengst, drogestofpercentage van de wortels en totaal aantal geproduceerde stengels tussen Derosal (B) en de middelen E en F, alsmede het onbehandelde object A. Alleen het loofgewicht van object E was significant lager vergeleken met de standaard Derosal (B).

Discussie en conclusie

Bij het onderzoek uitgevoerd op het PAGV te Lelystad naar ontwikkeling van een biotoets voor aspergemoeheid bleek dat uit eerder onderzoek naar voren was gekomen dat aantal lesies, haarwortelvolume alsmede vers en droog wortelgewicht goede criteria zijn om het effect van *Fusarium oxysporum* op aspergeplanten aan te tonen (Poll en Huiskamp,1994). Deze criteria zijn ook in dit onderzoek gebruikt
De drie proeven hebben geen perspectiefvolle resultaten opgeleverd aangaande een meer effectiever middel dan Derosal in de bestrijding van *Fusarium oxysporum* in het aspergeplantgoed. Omdat ook van de diverse chemische firma's geen positieve toezeggingen kwamen voor eventuele toelatingsaanvragen vanwege een te kleine markt, is besloten om dit onderzoek stop te zetten. Uit het onderzoek is wel gebleken dat Derosal ook niet afdoende is tegen Foa. Dit is in overeenstemming met de resultaten van de LUW.

Samenvatting

In de jaren 1993 t/m 1995 zijn op ROC 't Kompas in Valthermond en op het PAGV in Lelystad in totaal drie proeven uitgevoerd met chemische middelen van aspergeplantgoed tegen Fusarium (Foa).
Uit dit onderzoek naar een beter middel in plantgoedontsmetting is gebleken dat geen van de middelen significant verschillend is van het standaardmiddel Derosal. De effectiviteit is beoordeeld op het niveau van het aantal lesies, haarwortelvolume, vers wortelgewicht, percentage droge stof, aantal geoog-

Tabel 1. Aantal lesies*, haarwortelvolume**, verswortelgewicht (kg) van aspergewortels en de opbrengst(g), loofgewicht (g) en aantal stengels van asperges behandeld met chemische middelen tegen Foa (*Fusarium oxysporum*).

			object						
proef		kenmerk	A (onbeh.)	B (Derosal)	C	D	E	F	LSD (0.05)
Valthermond	94	lesies	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7	0,7	0,6
	95		2,7	2,2	2,4	2,3	1,8	2,1	0,7
Lelystad	95		2,6	1,9	-	-	1,5	2,3	1,9
Valthermond	94	haarwvol	7,1	7,3	6,4	6,2	7,2	7,3	1,4
	95		4,6	5,4	4,9	5,4	5,6	5,3	1,0
Lelystad	95		4,0	7,3	-	-	7,3	5,5	2,5
Valthermond	94	wortvers	1,2	1,6	1,2	1,5	1,4	1,3	0,4
	95		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,1
Lelystad	95		0,4	0,6	-	-	0,4	0,5	0,2
Lelystad	95	opbrengst	122	223	-	-	116	167	143
		loofgew.	212	359	-	-	176	300	258
		stengeltot.	18,0	25,0	-	-	19,7	25,3	17,7
		droge stof %	26,3	31,1	-	-	28,6	28,5	7,7

legenda

*lesies 0 = geen lesies,
1 = 0-5% van de wortellengte bezet met lesies
2 = 5-20% van de wortellengte bezet met lesies
3 = 20-60% van de wortellengte bezet met lesies
4 = 60-95% van de wortellengte bezet met lesies
5 = 95-100% van de wortellengte bezet met lesies

**haarwortelvolume 1 = geen haarwortels, 10 = veel haarwortels

ste stengels en opbrengst.

Het onderzoek is afgesloten vanwege te weinig perspectief van de nieuw beproefde middelen.

Literatuur

Blok, W. The cause of replant disease in asparagus. Acta Botanica Neerlandica, vol 41, no. 3, p. 359. (1992a).

Blok, W. Factors involved in replantproblems of asparagus. IOBC/WPRS Bulletin/XV/1 (1992b).

Blok, W. De herinplantproblematiek bij asperge. Coachingsdag vollegrondsgroenten DLV, p. 1 en 2 (1993).

Poll, J.T.K en Th.Huiskamp. Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij asperge. PAGV-verslag nr.185, 75 p. (1994).

Summary

In the period 1993-1995 three trials were carried out with chemicals in asparagus plantmaterial. From the results of this research to find a better chemical to control Fusarium oxysporum in asparagus plantmaterial no significant differences were found between the standard Derosal(carbendazim) and the other chemi-

cals used in respect to number of lesions present on the roots, hair root volume, fresh and dry rootweight, number of harvested stems and weight of spears.

The research will be closed due to lack of perspective.

De invloed van aanaarden op de productie van groene asperges

The influence of ridging on the production of green asparagus (Asparagus officinalis)

J.T.K. Poll, PAGV en ing. M. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Inleiding

De teelt van groene asperges was voor Nederland een aantal jaren geleden een nieuw gewas waar weinig over bekend was. Omdat groene asperges op zwaardere groenden geteeld kunnen worden en in gebieden met veelal meer wind en weinig beschutting, werd verwacht dat dit omvallen van groeiende stengels tot gevolg zou hebben. Dit zou dan vervolgens weer een negatief effect op de opbrengst hebben. Door aanaarden zou de stevigheid verbeterd kunnen worden. In 1989 is op het PAGV in Lelystad en op ROC Westmaas onderzoek van start gegaan naar het effect van aanaarden op de opbrengst. Als gevolg van bezuinigingen in het praktijkonderzoek is dit project in 1995 beëindigd.

Materialen en methoden

Het onderzoek in Lelystad en Westmaas werd uitgevoerd met eenjarige planten van het ras Gijnlim. De planten waren afkomstig van een plantenkweker uit Limburg. Beide proeven werden geplant in 1989. De plantdiepte beneden het maaiveld was 10 cm. Direct voor het uitplanten werden de klauwen gedompeld in een ontsmettingsmiddel (Derosal volgens praktijkadvies). De rijenafstand in Westmaas was 75 cm met een plantafstand in de rij van 33 cm. De plantdichtheid was hier 40.000 per ha. In Lelystad werden dubbele rijen uitgeplant op 75 cm afstand. Tussen de dubbele rijen was de afstand 1,50 meter. In de rijen was de plantafstand 25 cm, zodat een plantdichtheid van 35.500 per ha ontstond.

Na verwijdering van het afgestorven loof in de winter werden de aanaardobjecten in Lelystad vlakgemaakt en na de oogst weer aangeaard. Na twee seizoenen gebeurde dit niet meer in verband met het gevaar voor wortelbeschadiging. In Westmaas zijn de rijen elk jaar wel licht aangeaard. De objecten waren: A vlakvelds (niet aanaarden), B 10 cm aanaarden, C 20 cm aanaarden en D 20 cm aanaarden + chrysantengaas (alleen uitgevoerd te Westmaas). De objecten lagen in vier herhalingen.

Proefveldgegevens

De asperges werden voor het eerst geoogst in 1990. De oogst vond plaats zodra de stengels een lengte van 22 cm of meer bereikt hadden. De asperges werden afgesneden op 22 cm lengte, gewogen en gesorteerd volgens PGF-normen. Door omstandigheden is in Lelystad de proef tijdens het eerste oogstjaar al voor de volledige periode geoogst (begin juni) terwijl dit normaal pas gebeurt vanaf het derde jaar. In 1995 zijn wortelmonsters van zieke planten

Proefveldgegevens Lelystad:				Proefveldgegevens Westmaas:			
Pw-getal	46	afslibbaar	27%	Pw-getal	22	afslibbaar	31%
K-getal	29	organische stof	2,4%	K-getal	20	organische stof	2,3%
CaCO3	7,7%			CaCO3	7,9%		
pH-KCl	7,4			pH-KCl	7,4		

door de afdeling Fytophathologie van de LUW onderzocht op *Fusarium oxysporum* f.sp. asparagi. In Lelystad is elke herfst het aantal omgevallen en afgestorven stengels geteld.
De laatste oogst van beide proeven vond plaats in 1995, zodat in totaal beide proeven zes jaar geoogst werden. De gegevens zijn verwerkt met het rekenprogramma Genstat (ANOVA).
De gewasverzorging geschiedde volgens praktijkadvies.

Resultaten

Neerslag en effect op plantwegval door Fusarium (Foa)-aantasting

Om een indruk te krijgen van de natte laatste twee winterperioden 1993/1994 en 1994/1995 wordt hieronder de gemiddelde neerslag (mm) per maand vermeld van Lelystad.

september 1993 - april 1994: 86.5 mm
september 1994 - april 1995: 89.8 mm

Het 30-jarig gemiddelde is 65.6 mm per maand gedurende september - april, zodat uit de neerslagcijfers op te maken valt dat gedurende de laatste winterperiodes respectievelijk 20.6 en 23.9 mm gemiddeld per maand meer neerslag gevallen is in vergelijking met het 30-jarig gemiddelde. De eerste vier proefjaren waren over de periode september - april ongeveer op eenzelfde niveau (mm per maand) als het 30-jarig gemiddelde.

De natte winters hebben in Lelystad tot gevolg gehad dat de schimmel Foa meer wegval van planten heeft veroorzaakt naarmate minder of niet aangeaard werd. Aanaarden geeft duidelijk minder wateroverlast in vergelijking met niet aanaarden (vlakveldsteelt). De schimmel Foa is op plantgoed in meer of mindere mate al aanwezig en wordt door plantgoedontsmetting niet volledig gedood (Blok, 1993).
In het vlakveldsobject te Lelystad waren 21,1% planten weggevallen, bij 10 cm aanaarden 11,9% en bij 20 cm aanaarden nog maar 6,4%. Het verschil tussen de objecten vlakvelds enerzijds en aanaarden anderzijds was betrouwbaar (LSD 0.05 8,2%).

Opbrengst en gemiddeld stengelgewicht

De hoogste gesommeerde productie werd behaald in Westmaas met 35.3 ton per ha met het object 10 cm aanaarden. In Lelystad werd de hoogste gesommeerde opbrengst gedurende de proefperiode 1990-1995 behaald met 19.9 ton per ha eveneens met 10 cm aanaarden. Deze opbrengst was echter niet betrouwbaar verschillend van het object 20 cm aanaarden (tabel 2).

Uit tabel 2 blijkt duidelijk dat de gesommeerde opbrengsten van Westmaas hoger zijn dan die uit Lelystad. Dit is ten dele veroorzaakt door het hogere plantgetal per ha van Westmaas namelijk 40.000 planten per ha ten opzichte van Lelystad met 35.500. Ook het gemiddelde aantal oogstdagen was met 51,7 hoger in Westmaas dan 44 dagen in Lelystad. Waarom het object 20 cm aanaarden een lagere gesommeerde opbrengst had dan hetzelfde object + chry-

Tabel 2. Gesommeerde opbrengst (ton per ha) en gemiddeld stengelgewicht (g) van vlakvelds- en de aanaard-objecten 10 en 20 cm (+ chrysantengaas alleen in Westmaas) in groene asperges, 1990 t/m 1995. PAGV Lelystad en ROC Westmaas (cv Gijnlim).

	ton per ha		gemiddeld stengelgewicht (g)	
object	Lelystad	Westmaas	Lelystad	Westmaas
vlakvelds	16,1	28,1	16,3	15,9
aanaarden + 10 cm	19,9	35,3	17,9	17,0
aanaarden + 20 cm	19,8	27,1	18,2	16,1
idem + chrysantengaas	-	33,3	-	17,0
LSD (0.05)	1,8		0,9	

santengaas is niet bekend.
Aanaarden gaf een betrouwbaar hoger gemiddeld stengelgewicht op beide proefplaatsen in vergelijking met vlakvelds. Tussen de aanaard-objecten waren de verschillen echter niet betrouwbaar.
In tabel 3 worden de opbrengsten van beide proefplaatsen per jaar weergegeven. In deze tabel is duidelijk te zien dat (vooral in Lelystad) in 1994 en 1995 zeer lage opbrengsten gehaald werden ten opzichte van die uit 1992 en 1993. Hier zijn de natte winters en de lagere voorjaarstemperaturen debet aan. Bij de opbrengsten van de proef in Lelystad moet in acht worden genomen dat in het eerste oogstjaar 1990 te lang is doorgeoogst. Normaal wordt maar 10 dagen geoogst gedurende het eerste jaar om het aspergegewas niet te veel uit te putten. Door technische problemen met aanaarden moest echter 40 dagen worden geoogst. Dit feit heeft waarschijnlijk consequenties gehad voor het verdere productieverloop.

Aantal stengels per ha

Er waren betrouwbare verschillen tussen het vlakvelds-object en de aanaard-objecten in aantal stengels per ha. Het gesommeerde aantal stengels per ha gedurende de periode 1990 t/m 1995 lag voor het vlakvelds-object in Lelystad op 913.800 en voor de 10 en 20 cm aanaard-objecten op respectievelijk 1.056.000 en 1.044.000 per ha.
Er traden betrouwbare jaareffecten op in het aantal stengels. In tabel 4 worden de aantallen stengels per jaar per m^2 gegeven.

Omgevallen stengels

In Lelystad werden in het vlakvelds-object gemiddeld per jaar 9.800 omgevallen stengels geteld, terwijl dit voor de objecten 10 en 20 cm aanaarden respectievelijk 4.800 en 4.700 stengels waren.

Sorteringsverhoudingen

Om een indruk te krijgen van de sorteringsverhoudingen over de proefperiode worden in tabel 5 de sorteringen vermeld van de proef in Lelystad.

In de tabel is te zien dat er in de meeste gevallen betrouwbare verschillen waren tussen de vlakvelds-objecten en de aanaard-objecten. Tussen de aanaard-objecten waren geen betrouwbare verschillen. Over de zes-jarige proefperiode was het percentage B sortering het hoogst gevold door de A en C sorteringen. De teeltwijze heeft een duidelijke invloed op de sorteringsverhoudingen.

Discussie en conclusie

De twee aanaardproeven hebben veel belangrijke informatie opgeleverd over de teelt van groene asperges op zavelgrond (Lelystad) en lichte kleigrond (Westmaas). Het is overduidelijk gebleken dat groe-

Tabel 3. Gemiddelde opbrengst (ton per ha) per jaar van groene asperges geteeld in Lelystad en Westmaas; 1990-1995 (cv Gijnlim).

	opbrengst in ton per ha					
proefplaats	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Lelystad	3,1	3,4	5,4	4,9	0,8	1,1
Westmaas	2,1	4,7	8,4	8,5	2,9	4,5

Tabel 4. Gemiddeld aantal stengels per m^2 per jaar van groene asperges, 1990-1995; PAGV Lelystad (cv Gijnlim).

	aantal stengels per m^2					
jaar	1990	1991	1992	1993	1994	1995
	17,2	15,4	27,0	27,2	5,5	8,1
LSD (0.05)	1,8					

Tabel 5. Sorteringspercentages van groene asperges, 1990 t/m 1995; PAGV Lelystad.

sortering		percentage vlakvelds	10 cm aanaarden	20 cm aanaarden	LSD 0,05
AA	(20-26 mm)	1,3	2,1	2,2	0,5
A	(16-20 mm)	18,2	23,1	24,7	4,0
B	(12-16 mm)	31,9	35,8	37,0	4,3
C	(10-12 mm)	19,4	16,7	15,2	1,7
fijn	(8-10 mm)	17,8	10,3	8,6	3,4
open/krom		11,4	12,0	12,3	2,1

ne asperges aangeaard moeten worden (Poll, 1995) om een zo hoog mogelijke productie te behalen met een goed stengelgewicht. Hoewel er weinig betrouwbare verschillen waren tussen de objecten 10 en 20 cm aanaarden aangaande opbrengst en sorteringsverhoudingen lijkt 20 cm aanaarden het beste in verband met het gemiddeld stengelgewicht. Door hoger aan te aarden, zijn er ook minder problemen met wateroverlast gedurende de wintermaanden en met Fusarium-aantasting. Aanaarden vermindert het aantal stengels dat door wind omvalt en afbreekt.

Doordat de proeven voortijdig worden afgesloten, is het helaas niet mogelijk om te onderzoeken of de productie van ROC Westmaas weer op het niveau van de jaren 1992 en 1993 kan komen. Dit is van belang om de saldoberekening van een volledig teeltcyclus te maken.

Samenvatting

In Lelystad en Westmaas zijn tussen 1990 en 1995 proeven uitgevoerd met groene asperges die wel (10 cm of 20 cm) en niet aangeaard (vlakvelds) zijn. Uit de proeven is gebleken dat aanaarden een hogere gesommeerde opbrengst en een hoger gemiddeld stengelgewicht gaf ten opzichte van vlakvelds telen. Bovendien gaf aanaarden minder omgevallen stengels en minder wateroverlast waardoor er minder wegval van planten door Foa (Fusarium) optrad. Er waren geen betrouwbare verschillen tussen 10 of 20 cm aanaarden behalve in gemiddeld stengelgewicht en weggevallen planten zodat vanuit dat oogpunt 20 cm aanaarden de voorkeur geniet. Een gemiddelde opbrengst van vijf ton per ha per jaar zoals in Westmaas het geval was, moet mogelijk zijn bij het telen van groene asperges in de praktijk.

Literatuur

Anonymus. Onderzoek naar de invloed van aanruggen op het omvallen van de stengels. Jaarverslagen ROC Westmaas 1990-1995 (1991-1996).

Blok, W. De herinplantproblematiek bij asperge. Coachingsdag Vollegrondsgroenten voor de DLV, 21 april 1993, p. 1-2. Vakgroep fytopathologie Landbouwuniversiteit Wageningen (1993).

Poll, J.T.K. Aanaarden werkt positief op vele fronten. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten, 44, 3 november, p. 7 (1995).

Summary

Trials were carried out in Lelystad and in Westmaas between 1990 and 1995 with green asparagus which were ridged 10 and 20 cm or were grown without ridging. The results show that ridging produces higher cumulative yields and higher average spearweights than no-ridging. Furthermore less fallenover and broken stems were produced when asparagus was ridged. Also less rainwater excess occurred when ridging was applied which reduced the number of dead plants through Fusarium oxysporum infection. No significant differences occurred between the 10 and 20 cm ridging treatments except in average spearweight and number of plant losses. Therefore 20 cm ridging of asparagus is preferred. An average yield of 5 ton per ha per year as was the case in Westmaas should be possible in practice.

Teelt van groene asperges op zware grond

Growing of green asparagus (Asparagus officinalis) on heavy soil

J.T.K. Poll, PAGV, ir. C.F.G. Kramer, PAGV en ir. K.J. Osinga, SIO

Inleiding

De consumptie van groene asperges neemt in Europa nog steeds toe. In tegenstelling tot witte asperges kunnen groene asperges ook op zwaardere gronden geteeld worden. Het is niet bekend of met groene asperges op zware grond (45% afslibbaar) een goede productie behaald kan worden, welke plantdiepte optimaal is en welk ras geteeld moet worden. Bovendien zou het vastlopen van de paden onder natte omstandigheden in het voorjaar voor problemen kunnen zorgen met de verdere groei van het gewas gedurende de zomer. Om dit vastlopen in de paden tegen te gaan, werden de asperges wel of niet met stro bedekt.

De proef op ROC Kollumerwaard werd aangelegd om meer informatie te verschaffen over de teeltwijze en productie van groene asperges op zware grond. Als gevolg van de bezuinigingen en de herstructurering van het praktijkonderzoek is deze proef na het tweede volledige oogstjaar al afgesloten.

Materiaal en methoden

De proef is in 1991 aangeplant met eenjarig plantmateriaal uit Limburg. De acht objecten zijn uitgezet in drie herhalingen bij een veldgrootte van 5 x 2,25 meter. De rijenafstand bedroeg 75 cm en de onderlinge afstand tussen de planten in de rijen bedroeg 25 cm. Tussen de veldjes was een pad van 1,5 meter. Het plantgetal bedroeg 35.000 per ha. De plantdieptes waren 10 en 20 cm. De gebruikte rassen waren Gijnlim en Horlim.
De objecten zijn vermeld in onderstaand schema.

De proefveldgegevens zijn als volgt:

Pw-getal: 37	organische stof: 3,2%
K-getal: 30	afslibbaar: 45%
$CaCO_3$: 7,8	
pH-KCl: 7,6	

De asperges werden geoogst zodra de stengels een lengte hadden van meer dan 22 cm. Bij warm weer moeten de asperges dagelijks geoogst worden. Bij lage temperaturen is dit om de twee of drie dagen. Na de oogst werden de asperges afgesneden op een lengte van 22 cm, gewogen en gesorteerd volgens PGF-normen.

De start van de oogst is afhankelijk van de voorjaarstemperaturen, maar begint meestal in april. In 1992 werd voor het eerst geoogst gedurende 10 dagen. In 1993 werd 18 dagen geoogst, terwijl de eerste volledige oogst met 41 dagen in 1994 plaats vond. In 1995 werd 44 dagen geoogst. In het najaar van 1993 en 1994 werden grondmonsters genomen uit de veldjes die wel en niet me stro waren bedekt voor bepaling van de eventuele grondverdichting. Hierbij zijn grondmonsters met specifiek bekend volume (100 cc) gestoken. De monsters zijn vers gewogen en na 48 uur drogen bij 104°C opnieuw gewogen. De gewichtsverschillen tussen de monsters zijn geanalyseerd met het Genstat-rekenprogramma voor signifi-

A.	Gijnlim	10 cm, + stro	E.	Horlim	10 cm, + stro
B.	Gijnlim	10 cm, - stro	F.	Horlim	10 cm, - stro
C.	Gijnlim	20 cm, + stro	G.	Horlim	20 cm, + stro
D.	Gijnlim	20 cm, + stro	H.	Horlim	20 cm, - stro

cantie.

Bemesting en gewasverzorging werden uitgevoerd conform het praktijkadvies. De oogstresultaten zijn verwerkt met het rekenprogramma Genstat. Aan de hand van de opbrengstcijfers en prijzen van 1995 werd een economische berekening voor de twee rassen gemaakt door de afdeling Bedrijfssynthese van het PAGV.

Resultaten 1992-1995

Het weer

Om een indruk te krijgen van de voor asperges belangrijke weersgegevens (gemiddelde temperatuur en neerslag) gedurende de oogstperiode volgen hieronder de gegevens van het weerstation Lauwersoog.

De oogstperioden van 1992 en 1994 waren erg nat, terwijl de gemiddelde temperatuur over de oogstperioden van 1994 en 1995 ook erg laag was. De temperatuur speelt een zeer grote rol bij de groeisnelheid (belangrijk voor de vezeligheid) en de opbrengst van asperges (Poll, 1993 a).

Opbrengst

De resultaten over de vier oogstjaren laten duidelijk zien dat Gijnlim de hoogste gesommeerde opbrengst gaf met 9,5 ton per ha ten opzichte van Horlim met 7,7 ton per ha (tabel 6). Het verschil in opbrengst was betrouwbaar.

Toepassing van stro had een zeer negatief effect op de gesommeerde opbrengst, namelijk 6,2 ton per ha ten opzichte van 11,1 ton per ha voor onbedekt. Het effect van plantdiepte gaf geen betrouwbaar verschil in opbrengst te zien. De hoogste gesommeerde opbrengst per ha (12,9 ton) werd verkregen met Gijnlim geplant op 10 cm diepte zonder stro. De laagste gesommeerde opbrengst per ha (4,5 ton) werd behaald met Horlim geplant op 20 cm diepte met stro (tabel 6).

Gemiddeld stengelgewicht

Het gemiddeld stengelgewicht is een belangrijk kwaliteitsonderdeel, omdat het van belang is bij de prijs. Hoe dikker de stengel is, des te hoger is de prijs die voor het product verkregen wordt. Ook is het gemiddeld stengelgewicht van belang bij de arbeidsprestatie per uur.

	gemiddelde neerslag per maand			gemiddelde temperatuur
1992	periode maart - mei	:	62,1 mm	9,8 °C
1993	periode maart - mei	:	44,2 mm	9,3°C
1994	periode maart - mei	:	63,0 mm	8,7°C
1995	periode maart - mei	:	50,4 mm	8,4°C

Tabel 6. Gesommeerde opbrengst (ton per ha) van groene asperges geteeld bij 10 en 20 cm plantdiepte en bij wel (+) en geen (-) strobedekking (cv's Gijnlim en Horlim). ROC Kollumerwaard, 1992-1995.

plantdiepte	10 cm		20 cm		
cv	stro +	stro -	stro +	stro -	gemiddeld cv
Gijnlim	7.1	12.9	6.9	11.7	9.5
Horlim	6.4	9.5	4.5	10.3	7.7
				LSD (0.05)	1.5

gemiddeld stro +	6.2	gemiddelde diepte 10 cm	9.0
gemiddeld stro -	11.1	gemiddelde diepte 20 cm	8.4
LSD (0.05)	1.5	LSD (0.05)	1.5

In tabel 7 worden de gemiddelde stengelgewichten weergegeven.

Zoals uit tabel 7 blijkt, waren alleen de cultivars betrouwbaar verschillend van elkaar, waarbij Gijnlim het laagste gemiddeld stengelgewicht gaf met 17,0 gram en Horlim het hoogste met 20,0 gram. Strobedekking en plantdiepte hadden in de proefperiode geen effect.

Aantal geproduceerde stengels

De cultivar Gijnlim produceerde een betrouwbaar hoger gesommeerd aantal stengels met 556.800 per ha in vergelijking met Horlim met 371.600 per ha.
Door de toepassing van stro werd een betrouwbaar minder aantal stengels geproduceerd, namelijk 327.600 per ha bij strobedekking en 600.000 per ha voor de onbedekte objecten. De plantdiepte had geen effect op het aantal geproduceerde stengels. Het aantal geoogste stengels is van belang in verband met de te behalen oogstprestatie. Ook het gemiddeld stengelgewicht speelt een rol bij de oogstprestatie, maar de invloed hiervan is minder vooral als er een groot verschil in het aantal geoogste stengels tussen cultivars voorkomt.

Grondverdichting

Er werden geen betrouwbare verschillen in bodemverdichting gemeten tussen de objecten met wel en geen stro in 1993 en 1994. In 1993 gaf het strobject een gewicht van 139,1 gram per 100 cc te zien ten opzichte van 145,1 gram voor onbedekte grond bij LSD (0.05) 55,8. In 1994 waren deze getallen respectievelijk 144,6 en 137,2 gram bij een LSD van 42,6. Het lijkt er dus op dat het vastlopen van de grond in het voorjaar meevalt vooral omdat het natte voorjaar van 1994 ook geen verschil liet zien. In dat geval heeft strobedekking absoluut geen zin vanwege de zeer negatieve effecten van stro op de opbrengsten.

Economische evaluatie

Zowel de prijs per kilo per sortering alsmede de opbrengst per ha is van belang om het saldo te berekenen. De veilingprijzen van groene asperges waren in 1995 als volgt:

Klasse I AA (20-28 mm) 10,22 gulden per kilo
A (16-20 mm) 9,48 gulden per kilo
B (12-16 mm) 6,93 gulden per kilo
C (10-12 mm) 2,84 gulden per kilo
Klasse II (fijn + grof) 4,84 gulden per kilo

Een vergelijking van de hoogste opbrengst van ieder gewas leverde in 1995 volgens bepaalde sorteringen een saldo op van 14.020 gulden per ha voor Gijnlim in klasse I terwijl dit voor Horlim 13.755 gulden was. Als de opbrengst van klasse II meegenomen wordt, zijn de saldi duidelijk anders, namelijk 16.978 gulden voor Gijnlim en 20.173 gulden per ha voor Horlim. Door de hoge prijs van klasse II ten opzichte van de lage prijs van de C-sortering wordt een hoger saldo verkregen voor een ras dat maar 61% van de opbrengst per ha in klasse I had. Gijnlim daarentegen

Tabel 7. Gemiddelde stengelgewichten (gram) van groene asperges geteeld bij 10 en 20 cm plantdiepte, met (+) en zonder (-) stro. Cv's Gijnlim en Horlim, ROC Kollumerwaard 1992-1995.

plantdiepte	10 cm		20 cm		
cv	stro +	stro -	stro +	stro -	gemiddeld cv
Gijnlim	16.5	16.7	17.7	17.1	17.0
Horlim	20.9	19.9	19.3	19.8	20.0
				LSD (0.05)	1.4
gemiddeld stro +	18.6	gemiddelde diepte 10 cm	18.5		
gemiddeld stro -	18.4	gemiddelde diepte 20 cm	18.5		
LSD (0.05)	1.4	LSD (0.05)	1.4		

gaf 81,7% klasse I. De gemiddelde prijs per kilo per sortering over de periode 1989-1995 (meerjarig gemiddelde) geeft een meer betrouwbaar beeld te zien.

Klasse I AA (20-28 mm) 9,31 gulden per kilo
A (16-20 mm) 9,19 gulden per kilo
B (12-16 mm) 6,62 gulden per kilo
C (10-12 mm) 3,03 gulden per kilo
Klasse II (fijn + grof) 3,04 gulden per kilo

Zoals te zien is, was de prijs per kilo van klasse II in 1995 hoger dan die van het meerjarig gemiddelde, terwijl de prijs van de C-sortering in 1995 juist lager was. Een berekening op de totale gemiddelde productie van Gijnlim en Horlim uit tabel 6 met de bijbehorende sorteringsverhoudingen en prijzen geeft dan voor Gijnlim een totaal-bedrag van 48.000 gulden en voor Horlim van 44.300 gulden per ha over de periode 1992-1995. Voor de arbeidsbehoefte en taaktijden van de verschillende werkzaamheden wordt verwezen naar het hoofdstuk organisatie en economie van de teelthandleiding nr. 47 Groene asperges (PAGV).

Discussie en conclusie

Uit het onderzoek gedurende de periode 1992 t/m 1995 is gebleken dat toepassing van stro om het vastlopen van zware grond in groene asperges tegen te gaan geen effect gaf op bodemverdichting. Wel gaf stro een zeer negatief effect op de opbrengst van groene asperges. Dit is in overeenstemming met de resultaten van oogstverlating van groene asperges door stro (Poll et. al, 1995). Toepassing van stro had geen effect op het gemiddeld stengelgewicht. Er werd geen betrouwbaar verschil in opbrengst verkregen tussen 10 en 20 cm plantdiepte. Dit is in overeenstemming met de resultaten uit Lelystad waarbij de asperges 10 of 20 cm aangeaard werden (Poll, 1995). Ondanks dat Gijnlim een betrouwbaar lager gemiddeld stengelgewicht gaf ten opzichte van Horlim, haalt deze cultivar een veel hogere productie vanwege het veel grotere aantal stengels dat geproduceerd werd per ha per jaar. Dit geeft een hogere oogstprestatie per uur (Poll, 1993 b). Ook gaf Gijnlim een hoger percentage klasse I dan Horlim wat tot uiting komt in het uiteindelijke hogere saldo per ha voor Gijnlim over de proefperiode. Het hogere percentage klasse I wordt veroorzaakt door een veel hoger aantal gesloten koppen (Poll en Kramer, 1988; Poll en Embrechts, 1989).

Samenvatting

Gedurende de periode 1992 t/m 1995 is op ROC Kollumerwaard onderzoek gedaan naar de effecten van strobedekking en plantdiepte op de opbrengst, gemiddeld stengelgewicht en aantal stengels van de cultivars Gijnlim en Horlim geteeld als groene asperges op zware klei. Ook het effect van stro op grondverdichting werd onderzocht. Verder werd aan de hand van meerjarige prijsgegevens een saldoberekening gemaakt voor de teelt van Gijnlim en Horlim over de proefperiode.
Stro had een zeer negatief effect op de opbrengst. De plantdiepte had geen effect. Gijnlim gaf de hoogste opbrengst met een hoger saldo vergeleken met Horlim. Gijnlim produceerde een veel hoger aantal stengels per ha per jaar dan Horlim. Stro had geen effect op grondverdichting.

Literatuur

Poll, J.T.K. en C.F.G. Kramer. Teelt Nederland straks ook groene asperges? Groenten en Fruit, 22 april, p. 50-51 (1988).

Poll, J.T.K. en A. Embrechts. Kies rassen met een hoog percentage gesloten koppen. Groenten en Fruit, 6 oktober, p. 68-69 (1989).

Poll, J.T.K. Temperatuur jaagt groei flink op. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 14, 9 april, p. 14 (1993 a).

Poll, J.T.K. Stijging aanvoer halt toegeroepen. . Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 33, 20 augustus, p. 15 (1993 b).

Poll, J.T.K., J. Jonkers en J. Ligthart. Stro tegen onkruid kost opbrengst. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 5, 3 februari, p. 11 (1995).

Poll, J.T.K. Aanaarden werkt positief op vele fronten. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 44, 3 november, p. 7 (1995).

Poll, J.T.K. Teelt van groene asperges op zware grond. Onderzoek 1992, Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum, p. 158 (1993).

Poll, J.T.K. Teelt van groene asperges op zware grond. Onderzoek 1993, Stichting Interprovinciaal Onderzoekcentrum, p. 166-168 (1994).

Poll, J.T.K. en K.J. Osinga. Teelt van groene asperges op zware grond. Onderzoek 1994, Stichting Interporvinciaal Onderzoekcentrum, p. 150-152 (1995).

Summary

During 1992-1995 research was carried out into the effects of straw covering and planting depth on the yield, average spearweight and number of spears per ha of the cultivars Gijnlim and Horlim growing as green asparagus on heavy clay soil. Also the effect of straw on soil compaction was investigated. Furthermore an economic evaluation was made over the period 1992-1995 based on an average five yearly price paid for green asparagus at auction.

Straw had a very negative effect on yield but not on spearweight. Plant depth did not have any effect on yield or spearweight. Cv Gijnlim gave the highest yield per ha with a higher gross-margin per ha compared to cv Horlim. Gijnlim also produced a much larger number of spears per ha per year compared to Horlim. Horlim gave a significant higher average spearweight than Gijnlim.

Straw application did not effect soil compaction.

Bestrijding van *Crioceris asparagi* (aspergekever)

Control of Crioceris asparagi (asparagus beetle)

Ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Inleiding

Deltamethrin (Decis) is toegelaten voor bestrijding van de aspergekever (*Crioceris asparagi en Crioceris duodecimpunctata*). In de alternatieve landbouw mag Decis niet gebruikt worden. In samenwerking met de firma Brinkman en de Noordnederlandse Biologische Landbouwvereniging is onderzoek uitgevoerd naar de deugdelijkheid van een niet toegelaten biologisch middel voor bestrijding van aspergekever.

De aspergekever heeft twee vluchten. De eitjes worden loodrecht op stengels afgezet. Deze komen na 5-12 dagen uit. Een vrouwtje kan 70-100 eitjes afzetten. *Crioceris duodecimpunctata* legt wat minder eitjes, en alleen op vrouwelijke planten. Het larvestadium duurt ongeveer 14 dagen; er zijn drie vervellingen. Het popstadium duurt ongeveer drie weken. De totale levensduur van de kever is 30-50 dagen. Vooral de larve veroorzaakt vraatschade. De volwassen kever kan plaatselijk ook schade veroorzaken. Daarnaast is de aanwezigheid van eitjes op geoogste groene asperge op de veiling reden voor declassering.

Zolang een voedselbron (vers materiaal) beschikbaar is, verplaatst de aspergekever zich nauwelijks. Bij koud weer is de kever ook weinig actief. Overwintering vindt plaats als volwassen insect in/onder dood plantmateriaal.

Natuurlijke vijanden van de aspergekever zijn: *Coccinella semtempunctata* (lieveheersbeestje) en *Tetrastichus asparagi* (een sluipwesp).

Dit onderzoek was onderdeel van het PAGV project 69.3.08 Biologische bestrijding van het aspergehaantje.

Uitvoering en resultaten

In 1995 zijn in een geschermde kas (op het kweekinstituut KARNA te Valthermond) twee biotoetsen uitgevoerd; één met kevers (inzet en bespuiting op 22 juni) en één met larven (inzet op 24 augustus en bespuiting op 25 augustus). Het betrof gewarde blokkenproeven in vier herhalingen. De kevers zijn verzameld in een aspergeveld in Klijndijk. De larven waren afkomstig van de proeftuin Zwaagdijk. De aspergeplanten (perspotplanten, ras Backlim) zijn uit Mierlo gehaald op 27 juni en zijn in grote containers geplant op 28 juni. Tot een week voor de bespuiting stonden de planten buiten en werden ze regelmatig beregend. Een week voor de bespuiting werden de planten in de kas gezet. Een dag na inzet van de larven/kevers werd gespoten. De containers waren afgedekt met gaasdoek. Bij de proef van eind juni varieerde de kastemperatuur van 12 tot 35°C en bij de proef van eind augustus van 10 tot 28°C. Bij de berekening van de concentraties van de middelen is uitgegaan van 600 liter spuitvloeistof per ha. Er is gespoten tot 'druipstadium'.

In een praktijkveld met een zware bezetting door *Crioceris asparagi* is (in enkelvoud) op 28 juni met het niet toegelaten middel gespoten. In dat veld kwam sporadisch *Crioceris duodecimpunctata* voor.

Een eenmalige toepassing van 4, 12 of 20 liter van het niet toegelaten middel per ha bleek in de biotoets geen dodend effect te hebben op de larven, terwijl bij eenmalige toepassing van 4, 8 of 12 liter ook geen kevers werden gedood. De standaardbehandeling met 0,3 liter per ha deltamethrin (Decis) gaf op 22 juni bijna 50% doding en op 25 augustus bijna 100% doding (zie tabel 8). De slechte werking van deltamethrin moet worden toegeschreven aan de hoge temperaturen in de kas. Veel nog levende kevers vertoonden overigens verlammingsverschijnselen.

Tabel 8. Percentage dode adulten en larven van *Crioceris asparagi* zeven dagen na een éénmalige bespuiting met deltamethrin en het niet toegelaten middel (Valthermond, 1995).

behandeling (liter per ha)	percentage dode adulten	percentage dode larven
geen bespuiting	5	25
0,3 deltamethrin	43	100
4,0 niet toegelaten middel	13	41
8,0 idem	5	21
12,0 idem	5	15

Drie maal toepassing van 12 liter van het niet toegelaten middel per ha (op dag 1,4 en 7) bleek in het veld in vergelijking met een naastgelegen onbehandeld deel ongeveer 80% van de larven te doden. Een effect op de kevers kon hier niet worden waargenomen.
Gezien deze resultaten en de relatief hoge prijs van het middel lijkt het niet zinvol deze proeven te herhalen.

De slechte werking van het niet toegelaten biologische middel tegen de larven komt in deze proef overeen met Duits onderzoek(Langenbruch en Riethmueller,1990) waarin naar voren kwam dat de larven van *Crioceris asparagi* erg weinig gevoelig zijn voor het beproefde middel.

Samenvatting

Het onderzoek naar de bestrijding van het aspergehaantje *Crioceris asparagi* met een biologisch middel, dat in 1995 uitgevoerd werd in een kas te Valthermond en op een praktijkbedrijf, is na één jaar afgesloten Het middel was niet effectiever in de bestrijding van het haantje dan het toegelaten middel Decis. Het onderzoek naar biologische bestrijding door middel van de sluipwesp *Tetrastichus asparagi* wordt wel voortgezet.

Literatuur

Langenbruch, G.A en U, Riethmueller. Kartoffelkaefer bekampfung mit *Bacillus thuringiensis subsp,tenebrionis* . Nachrichtenblatt. Deutsch. Pflanzenschutzdienst, 42, 5, p. 65-69 (1990).

Summary

Research into the control of the six-spotted Asparagus beetle Crioceris asparagi with an biological control compound which was carried out in 1995 in a glasshouse and on a growers property was finished in 1996. The reason for not carrying on with this research was that the compound did not give any better control of the asparagus beetle than the standard chemical Decis. The research into the biological control by means of the wasp Tetrastichus asparagi will be continued.

Vergelijking eenjarige planten met kluitplanten bij groene asperges

Comparison between one year old bare rooted transplants and modules with green asparagus

Ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Inleiding

Bij asperges worden traditioneel alleen eenjarige planten als uitgangsmateriaal gebruikt. Deze planten moeten eind maart geplant worden; vaak zijn dan de bodemomstandigheden niet optimaal. Tegenwoordig heeft men ook de beschikking over kluitplanten. Deze planten kunnen begin juni nog geplant worden; de omstandigheden zijn dan vaak beter. Het nadeel van kluitplanten is dat ze fysiologisch een jaar jonger zijn, waardoor de opbrengst het eerste jaar lager zal zijn. In deze proef wordt de invloed van het plantmateriaal (eenjarige plant of kluitplant) op de opbrengst en kwaliteit van de groene asperge bekeken.

Om de vergelijking compleet te maken, is de proef in 1991 en in 1992 aangeplant. Zo kunnen de eenjarige planten, geplant in 1992, ook vergeleken worden met de kluitplanten die zijn geplant in 1991. Deze planten zijn dan namelijk even oud.

Proefopzet

De objecten die in de proef zijn opgenomen, zijn weergegeven in tabel 9.

Proefveldgegevens en uitvoering

Er is voor deze proef het ras Gijnlim gebruikt. Er is geplant op 150 x 25 cm.
De eenjarige planten van 1991 (object D) zijn geplant op 16 april. De kluitplanten zijn geplant op 3 juni 1991.
De eenjarige planten van 1992 (object H) zijn geplant op 10 april. De kluitplanten zijn geplant op 3 juni 1992.
De oogst van de deze proef is als volgt uitgevoerd:

1991: plantjaar	:	niet geoogst
1992: eerste oogstjaar	:	15 april t/m 1 mei (A,B enD)
1993: tweede oogstjaar	:	21 april t/m 24 mei (A t/m D)

Tabel 9. Proefopzet-vergelijking eenjarige planten en kluitplanten groene asperges, ROC Westmaas.

object	plantjaar	soort plant	eerste oogstjaar	aantal oogstweken
A	1991	kluitplant	1992	1
B	1991	kluitplant	1992	2
C	1991	kluitplant	1993	2
D	1991	eenjarige plant	1992	2
E	1992	kluitplant	1993	1
F	1992	kluitplant	1993	2
G	1992	kluitplant	1994	2
H	1992	eenjarige plant	1993	2

		21 april t/m 18 mei (E,F en G)
1994: derde oogstjaar	:	6 mei t/m 10 juni (A t/m D) 6 mei t/m 1 juni (E,F en H) 6 mei t/m 25 mei (G)
1995: vierde oogstjaar	:	26 april tot 23 juni

Van ieder veld werden de opbrengst en kwaliteit afzonderlijk bepaald. Bij de oogst werd per veld het volgende vastgesteld: aantal, gewicht en dikte van de stengel. De sorteringen zijn:

- kwaliteit I, 8-10 (DI), 10-12 (CI), 12-16 (BI), 16-20 (AI), 20-28 (AAI);
- kwaliteit II: krom, open kop;
- aantal niet veilbaar: daaronder vallen extreem krom, extreem open, niet volledig uitgegroeid en beschadigde asperges tijdens oogst of door vraat.

Resultaten

In 1992 hadden de objecten A en B (kluitplanten) dunnere stengels dan object D (eenjarige planten). Het percentage veilbaar was bij de eenjarige planten ook veel hoger.
In 1993 blijkt dat bij een gelijk plantjaar de eenjarige planten een hogere opbrengst hebben dan de kluitplanten. Als er in 1993 fysiologisch evenoude planten met elkaar vergeleken worden, zit er weinig verschil in opbrengst. Wel produceren de eenjarige planten zwaardere stengels. De kluitplanten geven in het eerste oogstjaar meer dunnere stengels dan de eenjarige kluitplanten.
In 1994 en 1995 bleven de opbrengsten sterk achter. In 1994 was de opbrengst van object H (eenjarige planten) hoger dan die van de andere objecten. Het aantal stengels was in dat jaar bij de objecten A t/m D en H hoger dan bij de andere objecten. Dit betekent dat met name bij de objecten A t/m D het stengelgewicht lager was dan bij de andere objecten.
In 1995 was de opbrengst van object H duidelijk hoger dan van de andere objecten. Ook de eenjarige planten geplant in 1991 bleven sterk achter. Het is moeilijk aan te geven wat de oorzaak hiervan is. De weersomstandigheden in het plantjaar kunnen hierbij een rol spelen. In 1991 was het in de maanden juni en juli vrij koud en nat, terwijl het in 1992 in die maanden toch wat warmer en droger was.
In tabel 10 zijn de opbrengstgegevens van 1992 t/m 1995 op een rij gezet.

Het maakte weinig verschil of er in het jaar na het planten één of twee weken of helemaal niet geoogst werd.
Uit tabel 11 blijkt dat de eenjarige planten geplant in 1992 het een stuk beter hebben gedaan dan de andere planten. Een mogelijke oorzaak hiervoor zou kunnen liggen in de weersomstandigheden in het plantjaar of de langere oogstperiode in 1993 van de eenjarige planten en kluitplanten geplant in 1991.

Uit tabel 12 blijkt dat de asperges geplant in 1992 een hoger stengelgewicht hebben dan de asperges geplant

Tabel 10. Vergelijking van de opbrengst en het totale aantal asperges tussen de oogstjaren 1992 t/m 1995.

object	opbrengst ton/ha				aantal asperges/ha (x 1000)			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
A	0,2	3,4	1,0	1,8	97,5	274,6	86,1	50,8
B	0,3	3,2	1,0	2,0	151,1	256,8	91,7	59,7
C	-	2,8	0,8	1,9	-	209,6	86,9	51,4
D	1,9	4,6	1,0	1,6	198,9	304,0	90,6	47,2
E	-	0,6	1,2	2,7	-	46,6	62,8	83,4
F	-	0,5	1,0	2,3	-	59,1	58,3	73,7
G	-	-	1,0	3,1	-	-	54,4	99,6
H	-	2,7	2,3	5,3	-	154,1	132,5	175,8

Tabel 11. Vergelijking eenjarige planten en kluitplanten met plantjaar, Westmaas 1995.

		klasse I			
type plant	plantjaar	aantal/ha (x 1000)	opbrengst (ton/ha)	percentage	opbrengst klasse I en II (ton/ha)
kluitplanten	1991	54,0	0,9	45	1,9
eenjarige planten	1991	47,2	0,8	34	1,6
kluitplanten	1992	85,6	1,8	46	2,7
eenjarige planten	1992	175,8	3,5	57	5,3

Tabel 12. Invloed van plantjaar op het gemiddelde stengelgewicht en percentage klasse I, Westmaas 1995.

plantjaar	stengelgewicht	percentage klasse I
1991	16,1	45
1992	20,6	66
LSD	1,1	4,1

in 1991. Ook het percentage klasse I is bij deze planten hoger. De weersomstandigheden tijdens het plantjaar hebben waarschijnlijk een grote invloed op de opbrengst van latere jaren.

Conclusie

De opbrengst van de eenjarige planten die in 1992 zijn geplant, was veel hoger dan die van de andere objecten. De eenjarige planten geplant in 1992 doen het dus ook beter dan de eenjarige planten geplant in 1991. De weersomstandigheden in het plantjaar en de weersomstandigheden tijdens de oogst zijn waarschijnlijk erg belangrijk. Eenjarige planten hebben duidelijk de voorkeur boven kluitplanten. Het aantal oogstweken en het jaar waarop met de oogst is begonnen, had geen invloed op de opbrengst.

Samenvatting

Van 1991 t/m 1995 is op ROC Westmaas onderzoek gedaan naar het verschil tussen eenjarige planten en kluitplanten. Hiervoor zijn in 1991 en 1992 zowel kluitplanten als eenjarige planten geplant. Vooral de eerste jaren waren de eenjarige planten duidelijk in het voordeel. De eenjarige planten geplant in 1992 kwamen duidelijk als beste naar voren. De weersomstandigheden in het plantjaar hebben hierbij misschien een rol gespeeld. Ook kan het zijn dat er van de planten al te veel gevergd was. Het wel of niet oogsten van de asperges in het jaar na planten had geen invloed op de opbrengst.

Summary

During the period 1991-1995 a field trial has been carried out at the regional research station in Westmaas to investigate the difference between one year old bare rooted transplants and modules. These plants were planted in 1991 and in 1992. Especially during the first year the advantage of the one year old bare rooted transplants was great. The one year old bare rooted transplants which were planted in 1992 gave the best result. Maybe the weather conditions in the year of planting are very important. Start of harvest in the year after transplanting had no negative effect at the yield.

Onderzoek naar interactie tussen plantmateriaal en plantdiepten bij groene asperges

Research into the interaction between type of transplants and depth of planting of green asparagus

Ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Inleiding

Naarmate een aspergegewas ouder wordt, komen de planten hoger in de grond te liggen. Normaal worden de planten op een diepte van 15 - 20 cm beneden maaiveld geplant. Wanneer er ondieper geplant wordt, is er een grotere kans op beschadiging van de knoppen. Ook is er een grotere kans op het omwaaien van stengels, bewerkingsschade, vorstschade en dunnere stengels. Dieper planten houdt in dat er later geoogst kan worden, de opbrengst lager ligt, maar dat de stengels dikker zullen zijn.

In het verleden is er altijd gebruik gemaakt van eenjarig plantmateriaal. Omdat deze planten al in eind maart of begin april geplant moeten worden (vaak onder slechte omstandigheden) wordt in deze proef nagegaan of perspotplanten en paperpotplanten dezelfde productie geven als eenjarige planten. Deze planten kunnen niet alleen later en onder vaak betere omstandigheden worden geplant maar zijn ook goedkoper.

In deze proef op ROC Westmaas wordt de invloed van plantmateriaal (eenjarige planten, perspotplanten en paperpotplanten) en plantdiepte (10 cm, 20 cm) op de opbrengst en kwaliteit van groene asperges nagegaan.

Proefopzet

De objecten die in de proef zijn opgenomen, zijn weergegeven in tabel 13.

Proefveldgegevens en uitvoering

Ras	:	Gijnlim
Plantdatum	:	eenjarige planten: 16 april 1991 perspot en paperpot: 4 juni 1991
Plantafstand	:	150 x 25 cm

De oogst van de deze proef is als volgt uitgevoerd:

1991 plantjaar	:	niet geoogst
1992 eerste oogstjaar	:	15 april tot 1 mei
1993 tweede oogstjaar	:	20 april tot 24 mei
1994 derde oogstjaar	:	6 mei tot 10 juni
1995 vierde oogstjaar	:	26 april tot 23 juni

Van ieder veld werd de opbrengst en kwaliteit afzonderlijk bepaald. Bij de oogst werd per veld het volgende

Tabel 13. Proefopzet interactie plantmateriaal en plantdiepte groene asperge, ROC Westmaas.

object	plantmateriaal	plantdiepte (cm)
A	eenjarige plant	10
B	eenjarige plant	20
C	perspotplant	10
D	perspotplant	20
E	paperpotplant	10
F	paperpotplant	20

vastgesteld: aantal, gewicht en dikte van de stengel. De sorteringen zijn:
- kwaliteit I, 8-10 (DI), 10-12 (CI), 12-16 (BI), 16-20 (AI), 20-28 (AAI);
- kwaliteit II: krom, open kop;
- aantal niet veilbaar: daaronder vallen: extreem krom, extreem open, niet volledig uitgegroeid en beschadigde asperges tijdens oogst of door vraat.

Resultaten

Doordat de groei van de perspotten en de paperpotten in 1991 erg tegen viel, zijn in 1992 alleen de eenjarige planten geoogst.
In 1994 en 1995 viel de oogst erg tegen. Door de koude weersomstandigheden was de opbrengst zeer laag. De opbrengst en het aantal stengels was bij de eenjarige planten hoger dan bij de andere planttypen. De paperplanten op 20 cm diepte (object F) kwamen het slechtste uit de proef. Het lijkt erop dat de ideale diepte dichter bij de 10 cm dan bij de 20 cm diepte ligt.

In tabel 15 is de opbrengst van de verschillende typen planten bij elkaar gezet.
De opbrengst was alle jaren bij de eenjarige planten betrouwbaar hoger dan bij de perspotplanten en paperpotplanten. Dit geldt ook voor het aantal stengels.

Uit tabel 16 blijkt dat ook het percentage klasse I bij de eenjarige planten betrouwbaar hoger was dan bij de perspotplanten en paperpotplanten.

In tabel 17 zijn de opbrengst en het aantal stengels bij 10 en 20 cm in 1995 weergegeven. Alleen in 1995 ontstonden er verschillen in opbrengst tussen de verschillende plantdiepten.

De verschillende dieptes 10 of 20 cm geven in 1995 betrouwbare verschillen. De planten van 10 cm diepte geven de hoogste opbrengst en het grootste aantal stengels.

Conclusie

Eenjarige planten geven een hogere opbrengst en meer stengels dan perspot- en paperpotplanten. In 1995 gaf een plantdiepte van 10 cm de hoogste op-

Tabel 14. Opbrengst en aantal stengels van groene asperges van 1992 t/m 1995 per object.

object	opbrengst ton/ha				aantal asperges/ha (x 1000)			
	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
A	1,2	3,9	1,6	3,3	99,7	275,8	133,0	241,3
B	1,3	4,0	1,5	2,9	114,4	266,6	131,7	222,9
C	-	2,0	0,8	2,4	-	245,0	78,4	191,1
D	-	2,9	0,8	2,1	-	233,2	74,0	159,4
E	-	1,6	0,8	2,3	-	161,8	74,0	181,6
F	-	0,9	0,4	1,1	-	108,2	39,7	91,1

Tabel 15. Opbrengst en aantal stengels van groene asperges van 1992 t/m 1995; eenjarige planten, perspotplanten en paperpotplanten.

	opbrengst (ton/ha)				aantal stengels per ha (x 1000)			
plantmateriaal	1992	1993	1994	1995	1992	1993	1994	1995
eenjarige planten	1,3	4,0	1,6	3,1	107,1	271,2	132,4	232,1
perspotplanten	-	2,6	0,8	2,3	-	239,1	76,2	175,2
paperpotplanten	-	1,3	0,7	1,7	-	135,0	56,8	136,3
LSD (5%)		0,64	0,56	0,76		46,44	37,49	51,36

Tabel 16. Klasse I van groene asperges 1993 t/m 1995; eenjarige planten, perspotplanten en paperpotplanten.

	klasse I (ton/ha)		
object	1993	1994	1995
eenjarige planten	3,5	1,0	1,8
perspotplanten	2,3	0,5	1,2
paperpotplanten	1,1	0,3	0,8
LSD (5%)	0,51	0,44	0,43

Tabel 17. Opbrengst en aantal stengels bij 10 en 20 cm plantdiepte; Westmaas 1995.

plantdiepte	opbrengst (ton/ha)	aantal stengels per ha (x 1000)
10 cm	2,65	204,7
20 cm	2,03	157,8
LSD (5%)	0,62	41,9

brengst. In voorgaande jaren was er geen verschil in opbrengst tussen 10 en 20 cm plantdiepte.

Samenvatting

Van 1991 t/m 1995 is er op ROC Westmaas onderzoek gedaan naar de invloed van het plantmateriaal en de plantdiepte op de opbrengst en kwaliteit van groene asperges. Er werd gebruik gemaakt van eenjarige planten, perspotplanten en paperpotplanten die op 10 en 20 cm werden geplant. De eenjarige planten hadden ieder jaar een hogere productie dan de andere twee planttypen. De paperpotplanten kwamen als slechtste uit de proef. In 1995 is er voor het eerst een verschil in plantdiepte geconstateerd. Een plantdiepte van 10 cm gaf een hogere opbrengst.

SUMMARY

During the period 1991-1995 a field trial has been carried out at the regional research station in Westmaas to investigate the influence of type of transplants and the depth of planting on the yield and quality of green asparagus. Used were one year old bare rooted transplants, soil-block plants and paperpots which were planted at 10 and 20 cm depth. Each year the production of the one year old bare rooted transplants was higher than that of the two types of modules. The paperpots gave the worst results.
In 1995 the yield was higher at a planting depth of 10 cm.

Chemische bestrijding van de made van de bonevlieg in stamslaboon door zaadbehandelingen en toetsing van rasgevoeligheid

Control of the larvae of the seedcorn maggot (Delia platura, Meig.) on snap beans (Phaseolus vulgaris L.) by means of seedtreatments and varieties

Ing. J.J. Neuvel, PAGV en ing. H.P. Versluis, ROC Westmaas

Inleiding

Stamslabonen worden in Nederland met redelijk succes beschermd tegen de made van de bonevlieg door middel van een zaadbehandeling met Aatifon (thiram en dichlofention). Het bedrijf dat Aatifon in de handel brengt, liet weten dat de toelating van Aatifon na 1995 niet zeker is.

Het wegvallen van een chemische bestrijding van de made van de bonevlieg betekent een onaanvaardbaar teeltrisico. Pas gezaaide zaden en kiemplanten worden aangevreten en sterven af. Problemen doen zich vooral voor bij diep zaaien, bij koel weer, in pas bewerkte losse grond, in de perioden eind mei/begin juni en begin juli, bij enige organische stof aan de oppervlakte (een spinaziestoppel is berucht, maar ook slecht ondergewerkt onkruid en organische mest). Deze omstandigheden zijn niet altijd te vermijden. Het risico op schade dat een onbehandeld perceel loopt, kan worden geschat op 30%.

De bonevlieg kent drie generaties per jaar; voor de boneteelt is de eerste en tweede generatie belangrijk. De vliegen leggen eitjes op of in de grond. De maden die uit de eitjes komen, vreten aan de zaadlobben, kiemlobben en aan de jonge hypocotyle stengel. De bonevlieg is zeer polyfaag: de schade wordt door de larve toegebracht aan een groot aantal gewassen. Er zijn verschillen tussen rassen; rassen met gekleurde zaden waren resistent tegen bonevlieg volgens het onderzoek van Vea en Eckenrode (1975).

Het doel van het onderzoek is het vinden van een alternatief voor Aatifon als zaadbehandeling tegen bonevlieg in stamslaboon, hetzij een zaadbehandeling met een insecticide, dan wel het gebruik van een minder gevoelig ras.

Proefopzet

Chemische onderzoekvarianten

In het onderzoek ter bestrijding van de made van de bonevlieg dat uitgevoerd is in 1994 en 1995 waren vijf insecticiden betrokken: EF1042/EF1315 (A), MAHP931117/MAH95002 (B), P94214/P95062 (C), EXP80415A (D) en dichlofention (E). Deze zijn in één of twee formuleringen in een tot vier doseringen gecoat aan het zaad van twee rassen stamslabonen Masai (S & G Sandoz Seeds) en Sarande (Seminis/Royal Sluis).

Deze objecten zijn met elkaar vergeleken in vier veldproeven op het PAGV in Lelystad en in vier veldproeven op het ROC te Westmaas met zaaidata tussen 10 mei en 22 juni (tabel 18). Er is gezaaid met de Nodet-precisiezaaimachine op een rijenafstand van 50 cm. De proeven lagen in viervoud met een veldjesgrootte van 10 m^2. Direct na het zaaien is vismeel gestrooid om aantasting door de made van de bonevlieg te bevorderen. Enkele weken na zaaien zijn planten opgerooid en beoordeeld op aantasting van de made van de bonevlieg. Van de veldproeven in 1995 is de peulopbrengst bepaald.

De kasproeven zijn uitgevoerd op het PAGV in Lelystad. De kasproeven dienden om een eventuele fytotoxiciteit van de gebruikte middelen/doseringen aan te tonen. Dit zou tot uiting komen in onder andere het

Tabel 18. Plaats, data van zaaien, 50% opkomst, 1e oogst en 2e oogst.

plaats		zaai	opkomst	middelenproef				rassenproef	
			50%	1e oogst	2e oogst	bloei	opbrengst	1e oogst	2e oogst
				O1	O2			O1	O2
Lelystad	(PA1)	30-5-94	17-6	22-6	27-6			23-6	28-6
Westmaas	(WS1)	31-5-94	20-6	24-6	1-7			7-7	
Lelystad	(PA2)	16-6-94	24-6	30-6	6-7			30-6	6-7
Westmaas	(WS2)	21-6-94	29-6	7-7	12-7			12-7	15-7
Lelystad	(kas)	10-5-94	19-5	27-5	6-7				
Lelystad	(PA1)	10-5-95	27-5	31-5	6-6	12-7	3-8	31-5	6-6
Westmaas	(WS1)	12-5-95	28-5	2-6	8-6	21-7	9-8	2-6	8-6
Lelystad	(PA2)	1-6-95	15-6	19-6	27-6	14-7	4-8	19-6	27-6
Westmaas	(WS2)	22-6-95	1-7	3-7	13-7	4-8	25-8	3-7	13-7
Lelystad	(kas)	21-4-95	27-4	8-5	12-6				

N.B. Bij de veldproeven betreft de oogst: bepalen van bonevlieg-aantasting.
Bij de kasproeven betreft de oogst: bepalen van gewasproductie.

gewicht van planten. Deze proeven zijn aangehouden tot het begin van de bloei. Voorts is in laboratoriumproeven onder andere de kiemkracht bepaald na bewaring van het zaad, gedurende maximaal twee jaar.

Toetsing van gevoeligheid van rassen

Om na te gaan of er verschillen tussen rassen bestaan in gevoeligheid voor aantasting van de made van de bonevlieg is in acht veldproeven een aantal willekeurig gekozen rassen met divers uiterlijk van het zaad met elkaar vergeleken. Er waren enkele rassen met witte zaden, enkele met bruine zaden, een ras met paarse zaden en een ras met zwarte zaden. In Nederland zijn de witzadige rassen belangrijk voor de teelt van stamslaboon en de bruine boon Narda voor de teelt als droge boon. Voor de proef zijn de zaden niet behandeld met een fungicide of een insecticide.

Waarnemingen

Binnen een week na opkomst en ongeveer een week daarna zijn planten opgerooid. Per oogstdatum zijn per rij op ingelote plekken van één meter de planten opgerooid.

Een plant werd beschouwd als aangetast door de made van de bonevlieg bij duidelijke symptomen van beschadiging: typische loodglans van het hypocotyl met een gaatje in de wand; typische gangen in de zaadlobben; aantreffen van de made in het hypocotyl of in de zaadlobben. Planten zijn slechts bij uitzondering ter verificatie doorgesneden. Met nadruk zij vermeld dat enige beschadiging (vreterij) van de kiemlobben, het ontbreken van kiemlobben ('soldaatjes') en het (voortijdig) afvallen van zaadlobben als gezond is aangemerkt. De eerst genoemde symptomen zijn niet duidelijk van slakkenvreterij te onderscheiden.

Resultaten

Zaadbehandeling met insecticiden

De in verschillende doseringen aangebrachte insecticiden zijn in acht veldproeven met een aantal onbehandelde objecten vergeleken bij de stamslaboneRassen Masai en Sarande. De proeven in 1994 en 1995 toonden aan dat een zaadcoating met één van de beproefde middelen een alternatief voor Aatifon (thiram/dichlofention) vormde in de bestrijding van de made van de bonevlieg (tabel 19). Gemiddeld over Masai en Sarande gaven middel A en middel B in de

dosering 0,25 tot 2,0 g a.i. per 5000 zaden 2 tot 4% aantasting. Middel D gaf in de dosering 1,0 g a.i. per 5000 zaden 3% aantasting. Middel C gaf in de dosering 0,4 tot 2,0 g a.i. per 5000 zaden 6 tot 8% aantasting. Aatifon (E) gaf in de dosering 0,4 tot 1,5 g a.i. per 5000 zaden 5 tot 10% aantasting. Onbehandeld zaad gaf gemiddeld 16 tot 20% aangetaste planten door de made van de bonevlieg. Het ras Masai gaf minder aantasting door de made van de bonevlieg dan Sarande. Het percentage planten bij het onbehandelde object dat in 1994 werd aangetast door de made van de bonevlieg was voor de eerste en tweede zaai te Lelystad en die te Westmaas voor Masai respectievelijk 5, 6, 21 en 2% en voor Sarande respectievelijk 20, 43, 42 en 12%. Voor 1995 waren de percentages in dezelfde volgorde voor Masai respectievelijk 18, 46, 66 en 2% en voor Sarande respectievelijk 24, 49, 51 en 9%.

In de veldproeven vielen weinig planten weg door de made van de bonevlieg. De wegval hangt onder andere sterk af van de ernst van de aantasting en de mogelijkheden van de plant om vocht op te nemen. Bij een vroege aantasting kan een ware ravage aangericht worden aan de kiemende boon, terwijl bij een latere aantasting soms alleen een gaatje in het hypocotiel wordt geboord. In sommige gevallen worden

Tabel 19. Percentage aangetaste planten door de made van de bonevlieg in twee rassen stamslabonen (8 proeven in 1994 en 1995 in Lelystad en Westmaas). Een gelijke letter = niet significant verschillend.

	dosering g. a.i./	Masai + Sarande		ras Masai		ras Sarande	
middel	5000 zdn	%	significantie	%	significantie	%	significantie
A	0,25	4,1	a b	2,0	- b c	6,0	a b c d e
	0,5	2,7	a	1,1	a b	4,6	a b c d
	1,0	2,6	a	1,3	a b	3,7	a b c
	2,0	2,1	a	0,8	a b	3,4	a b
B	0,25	3,6	a b	1,3	a b	6,7	- b c d e
	0,5	2,2	a	1,3	a b	2,7	a
	1,0	2,6	a	0,8	a	5,8	a b c d e
	2,0	1,5	a	0,6	a	2,5	a
C	0,4	8,0	- - c	5,3	- - - d	8,9	- - - - - f
	0,8	5,7	- b c	3,7	- b c d	6,4	- b c d e
	1,6	6,1	- b c	3,1	- b c	8,3	- - - d e f
	2,0	6,2	- b c	3,4	- b c	8,0	- - c d e f
D	1,0	3,4	a b	2,4	- b c	3,4	a b c
E	0,4	4,7	a b c	1,6	a b c	14,6	- - - - - f g
	0,8	4,4	a b c	0,8	a b	23,5	- - - - - - g h
	1,5	9,7	- - c	4,2	- - c d	15,4	- - - - - - g
Thiram coat		15,8	- - c d	13,0	- - - - e	17,3	- - - - - - g h
Thiram hand		19,2	- - - d	16,6	- - - - e	23,1	- - - - - - g h
onbehandeld		19,8	- - - d	11,5	- - - - e	26,0	- - - - - - - h
LSD 0.05				3,5		6,5	

vitale bijwortels gevormd net boven een aangetaste plek, waardoor de plant in leven blijft. Wel zijn veel planten verzwakt. Het onbehandelde object gaf in 1995 een veel lagere gewas- en peulproductie. Als de opbrengst bij het onbehandelde object op 100% wordt gesteld, komt dit voor de objecten behandeld met middel A, middel D en thiram neer op respectievelijk 114, 122 en 125% (tabel 20).

Toetsing van gevoeligheid van rassen

Bij de rassenproef was het percentage planten dat in 1994 aangetast werd door de made van de bonevlieg voor de eerste en tweede zaai te Lelystad en voor die te Westmaas respectievelijk 20, 19, 35 en 9% als gemiddelde over de 12 beproefde rassen. Voor 1995 was dit respectievelijk 20, 19, 35 en 9% als gemiddelde over de acht beproefde rassen. Gemiddeld over de beide jaren werden de witzadige rassen Tavera en Sarande met 36 tot 38% fors door de made van de bonevlieg aangevreten (tabel 21). De witzadige rassen Canberra, Clyde, Masai, Rondina en Rido werden ook behoorlijk aangetast (21 tot 25%). De bruine boon Narda, de bruinzadige Cordoba, de paarse Aramis, de zwarte Calvi en de witte Arena hadden veel minder last had de made van de bonevlieg (17 tot 19%). Het bruinzadige ras Calima werd het minst aangetast (14%). Geen enkel ras bleef volkomen vrij van de made van de bonevlieg. Van enige samenhang met zaadkleur lijkt geen sprake te zijn, gezien de resultaten bij het witzadige ras Arena en de gekleurdzadige rassen. De aantasting van Masai in deze proeven was hoger dan in de eerder genoemde middelen-proeven terwijl toch dezelfde zaadpartij is gebruikt en de proeven aaneengesloten hebben gelegen.

Conclusie

De veldproeven die in 1994 en 1995 werden uitgevoerd op het PAGV in Lelystad en ROC Westmaas toonden aan dat een zaadcoating met middel A, B, D of C een alternatief voor Aatifon (thiram/dichlofention) vormde in de bestrijding van de made van de bonevlieg. Bij de beproefde doseringen was er een geringer bestrijdingseffect van middel C. Er zijn verschillen tussen rassen gevonden in vatbaarheid voor de made van de bonevlieg. De mate van aantasting was bij een minder vatbaar ras echter nog vrij hoog. In deze veldproeven werden bij een zaai in mei meer planten aangetast dan bij een zaai eind juni.
Ondanks een geringe wegval van planten in 1995 waren de aangetaste planten zodanig verzwakt dat dit leidde tot een opbrengstderving bij onbehandeld van 22-25%.

De resultaten worden door de betreffende chemische industrieën voorgelegd aan het College Toelating Bestrijdingsmiddelen te Wageningen.

Tabel 20. Peulproductie (ton per ha) (1995).

	g. a.i./	ras Masai				ras Sarande				ton/ha
middel	5000 zdn.	PA1	PA2	WS1	WS2	PA1	PA2	WS1	WS2	gem.
A	2,0	19	17	12	16	25	26	21	19	19,2
D	1,0	22	20	14	15	26	28	19	15	19,7
thiram		17	17	12	15	23	24	17	18	18,0
onbehandeld		19	17	11	15	20	18	12	14	15,8
LSD 0.05 middel										1,6
LSD 0.05 ras-middel										2,2
F-prob. middel										<0.001
F-prob. ras-middel										0.002

Tabel 21. Percentage aangetaste boneplanten door de made van de bonevlieg bij enkele rassen bonen (gemiddeld 8 proeven in 1994 en 1995, in Lelystad en Westmaas). Een gelijke letter = niet significant verschillend.

		aangetaste bonen	
ras	kleur zaad	%	significantie
Masai	wit	25,4	- - c
Sarande	wit	38,3	- - - d
Rondina	wit	23,7	- b c
Arena	wit	17,2	a b
Rido	wit	20,9	a b c
Tavera	wit	36,0	- - - d
Canberra	wit	21,9	- b c
Clyde	wit	25,9	- - c
Narda	bruin	18,5	a b c
Calima	bruin	13,7	a
Cordoba	bruin	17,9	a b
Aramis	paars	18,5	a b c
Calvi	zwart	18,3	a b c
LSD 0.05			

Literatuur

EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). Guideline for the efficacy evaluation of plant protection products. Bulletin 23, p. 353-364 (1993).

EPPO Richtlijnen no. 34. Guideline for the biological evaluation of insecticides (bean seed flies) (1981).

Vea, E.V. and C.J. Eckenrode, Resistance to seedcorn maggot in snap bean. Environ. Entomol. 5, 4, p. 735-737 (1975).

Summary

To find an alternative for seed treatment with Aatifon (thiram + dichlofention) in order to control the larvae of the seed corn maggot (Delia platura, Meig.) in snap beans (Phaseolus vulgaris L.) eight field trials have been carried out in 1994 and 1995 with two varieties (Masai and Sarande) on the clay soils at PAGV Lelystad and ROC Westmaas (The Netherlands). Filmcoating of the seeds with treatment A, B, C and D at 1,0 g. a.i. per 5000 seeds resulted in a lower percentage attacked plants than untreated (viz 3 and 20%) and lower than dichlofention 1,5 g. a.i. per 5000 seeds (10%). With treatment C however, the percentage of attacked plants was in 1995 comparable with that of dichlofention.

Twelve varieties of beans have been drilled at the same locations and dates. The varieties Tavera and Sarande were most seriously attacked: 36-38%, Canberra, Clyde, Masai, Rondina and Rido were 21-25% attacked, and Narda, Cordoba, Aramis, Calvi, Arena and Calima were 14-19% attacked. There was no evidence of influence of seed colour at resistance against the bean fly.

Beperken van rand en bolrot in ijssla

Reduce of tipburn and rotting in iceberg lettuce

J. de Kraker, PAGV, ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard, ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas en ing. C.A.Ph. van Wijk, PAGV

Inleiding

In bepaalde perioden kan bolrot in ijssla problematisch zijn. De gedachte was dat bolrot een gevolg zou zijn van glazigheid. Dat euvel doet zich voor als er zich vocht in de intercellulaire ruimten ophoopt. Nader onderzoek toonde aan dat bolrot velerlei oorzaken kan hebben, maar veelal een gevolg is van inwendig rand. Glazigheid en inwendig rand zijn nauw aan elkaar gerelateerd daar beide alles te maken hebben met zwakke plantecellen. Uit elders verricht onderzoek is bekend dat onvoldoende calcium in het hart van de plant daarbij een wezenlijke rol speelt. In de periode 1990 tot en met 1995 zijn door het PAGV, ROC Kollumerwaard en ROC Westmaas proeven uitgevoerd om het effect van teeltmaatregelen op het optreden van rand en bolrot te bestuderen, respectievelijk de aantasting te beperken.
In dit artikel wordt een beeld gegeven van de aanpak van het betreffende probleem waartoe enkele van de uitgevoerde proeven kort worden besproken.

Proeven in 1990 en 1991

De proeven werden bij verschillende telers in Friesland in praktijkvelden aangelegd en wel zodanig dat er tegelijk een spreiding over de teeltseizoenen plaats vond.
Aanvankelijk was het onderzoek gericht op het reguleren van de groei opdat de plant steviger plantencellen zou aanleggen. Daartoe werd enerzijds getracht de groei af te remmen, anderzijds haar te stimuleren. In het eerste geval werd extra zout toegediend en vond beschadiging van de wortels plaats. Ter stimulatie van een regelmatige groei werden bespuitingen met kalksalpeter uitgevoerd of werd patentkali bijbemest.
Vrijwel alle proeven zijn in meerdere stadia geoogst. Een eerste oogst vond plaats wanneer de kroppen bijna oogstrijp waren, een tweede oogst in het als optimaal aangemerkte stadium en een derde in overrijpe toestand.
Behalve dat een directe beoordeling bij de oogst plaats vond, werd ook sla verpakt en circa een week bij 10 á 12^0 C nabewaard. De aandacht ging daarbij vooral uit naar de oorzaak die tot bolrot kan leiden.

Resultaten

Het eerste proefjaar werden geen gebreken aangetroffen. In het tweede proefjaar was er sprake van een lichte aantasting van inwendig rand. Tussen de objecten konden echter geen duidelijke verschillen worden aangetoond. Wel bleek dat het euvel pas in het oogsttraject naar voren kwam en toenam naarmate rijper werd geoogst.
Bij de nabewaarde kroppen was meestal sprake van enige rotaantasting. De (dauw)nat geoogste en in plastic zakken verpakte kroppen toonden in het algemeen duidelijk meer rotaantasting dan de droog verpakte. Toch toonden deze kroppen niet het typische beeld dat als bolrot wordt aangemerkt. Ook leidde het barsten van bladen niet tot bolrot. Het breukvlak, dat aanvankelijk helrood was gekleurd, droogde zelfs onder de vrij warme en vochtige omstandigheden op tot lichtbruine randjes.
Gedurende de nabewaring nam de randaantasting nog licht toe, maar in veel mindere mate dan bij het nog niet geoogste product op het veld. In die zin kan dan ook nauwelijks van een na-oogst-probleem worden gesproken. Bij het beoordelen bleek echter dat door rand aangetaste kroppen gemakkelijk kunnen gaan rotten. Een zwaar aangetaste bol kan zelfs

Tabel 22. Overzicht van de proefobjecten van een stikstofbemestingsproef (PAGV 1992).

object	basisbemesting	in 4e week	wijze van inwerken	in 6e week	wijze van inwerken
A	150 kg N	0 kg	bovengronds strooien		
B	150 kg N	0 kg	inzaaien		
C	150 kg N	0 kg	inschoffelen		
D	150 kg N	0 kg	inregenen		
E	150 kg N	0 kg	inschoffelen	0 kg	inschoffelen
F	150 kg N	0 kg	inregenen	0 kg	inregenen
G	65 kg N	150-N-mineraal	bovengronds strooien		
H	65 kg N	150-N-mineraal	inzaaien		
I	65 kg N	150-N-mineraal	inschoffelen		
K	65 kg N	150-N-mineraal	inregenen		
L	65 kg N	150-N-mineraal	inschoffelen	0 kg	inschoffelen
M	65 kg N	150-N-mineraal	inregenen	0 kg	inregenen
N	65 kg N	150-N-mineraal	bovengronds strooien	45-N-mineraal	bovengronds strooien
O	65 kg N	150-N-mineraal	inzaaien	45-N-mineraal	inzaaien
P	65 kg N	150-N-mineraal	inschoffelen	45-N-mineraal	bovengronds strooien
R	65 kg N	150-N-mineraal	inregenen	45-N-mineraal	bovengronds strooien
S	65 kg N	150-N-mineraal	inschoffelen	45-N-mineraal	inschoffelen
T	65 kg N	150-N-mineraal	inregenen	45-N-mineraal	inregenen

compleet door rot worden aangetast waarmee de belangrijkste oorzaak van bolrot verklaard is.

Onderzoek naar de oorzaak van rand

Omdat inwendig rand als belangrijkste reden voor het ontstaan van bolrot werd gezien, is het verdere onderzoek geconcentreerd geweest op voorkoming van deze aantasting. Omdat er op dat moment nog weinig inzicht bestond op welke wijze dat zou kunnen worden gerealiseerd, werd in 1992 op het PAGV in Lelystad een aantal zeer uiteenlopende proeven opgezet.

De mate van randaantasting varieerde soms sterk. Om dat tot uitdrukking te brengen, is elke krop apart gewaardeerd waarbij 0 = gezond en 1 = zeer licht aangetast wat voor de praktijk nog acceptabel wordt geacht. Naarmate de aantasting zwaarder was, werd een hoger cijfer gegeven waarbij 5 met een uiterst zware aantasting als maximum gold. Door het totaal van deze waarderingscijfers te delen door het aantal beoordeelde kroppen wordt een getal verkregen dat na vermenigvuldiging met 100 tot een aantastingscijfer (AC) leidt en minimaal 0 tot maximaal 500 kan bedragen.

Stikstofbemesting

Voor een goed product is een rustige en regelmatige groei gewenst. Daarvoor moet het stikstofaanbod zo beperkt mogelijk zijn, maar wel moet er steeds voldoende beschikbaar zijn. Het stikstof-bijmest-systeem komt dan goed van pas. Om de stikstof werkzaam te maken, zal er beregend moet worden. In een halfwas gewas brengt dat risico's met zich mee. Om deze reden wordt de stikstof soms met schoffelen ingewerkt. Beide manieren zouden een tegengesteld effect kunnen veroorzaken: beregenen kan een groeistoot veroorzaken en schoffelen, door de onvermijdelijke wortelbeschadiging, een groeistilstand. Beide handelingen zouden een reden voor het optreden van inwendig rand kunnen zijn.

Beide genoemde factoren werden in een proef opgenomen waaraan nog het met een zaaimachine inbrengen van de stikstof en het bovengronds strooi-

en zonder inwerken werden toegevoegd. Het een en ander gebeurde bij verschillende stikstofniveaus en in meerdere stadia (tabel 22).

Resultaat

Tussen de verschillende objecten konden per oogsttijdstip betrouwbare verschillen in kropgewicht en randaantasting worden aangetoond. Deze verschillen waren echter klein, zowel binnen een bepaald bemestingsniveau als tussen de verschillende niveaus. Het kropgewicht nam gemiddeld met 30 gram per dag toe. Bij de eerste oogst werd nog nauwelijks rand aangetroffen, maar bij de volgende oogsten nam het bij alle objecten duidelijk toe. Het aantal aangetaste kroppen liep in één week tijd zelfs op van 2% tot 91% (tabel 23).

Rasgevoeligheid

In de literatuur wordt vaker gerept over gevoeligheidsverschillen tussen rassen voor inwendig rand. Van het Nederlandse sortiment waren hiervan geen gegevens beschikbaar. Om eventuele verschillen te constateren, is een breed uiteenlopend rassensortiment verzameld en getoetst op gevoeligheid voor inwendig rand.

Ondanks een grote variatie in vroegheid zijn alle ras-

Tabel 23. Gemiddeld kropgewicht en aantasting door rand per oogstdatum (PAGV 1992).

	kropgewicht in gram				AC voor inwendig rand[2]			
object[1]	24 juli	28 juli	31 juli	3 augustus	24 juli	28 juli	31 juli	3 augustus
A	564	642	731		6	50	150	
B	584	615	680		11	63	142	
C	635	670	744		0	72	164	
D	666	672	750		17	53	217	
E	650	615	751		3	50	200	
F	664	667	802		3	47	197	
gem.	627	647	743		7	56	178	
G	585	702	731		0	72	154	
H	666	690	818		0	64	181	
I	570	608	707		0	42	133	
K	563	641	687		8	52	153	
L	556	627	712		0	50	161	
M	623	680	723		3	58	189	
gem.	594	658	730		2	56	162	
N		639	720	806		42	158	219
O		626	620	736		58	117	167
P		593	681	820		31	142	225
R		580	776	763		47	197	228
S		617	724	774		36	178	206
T		619	724	815		53	148	181
gem.		612	707	786		44	157	204

LSD tussen de gemiddelden per oogstdatum t.a.v. kropgewicht 34,5 en rand 18,6.

[1] Zie voor betekenis codering tabel 22.

[2] AC = aantastingscijfer waarbij 0 = alle kroppen volledig vrij van rand, oplopend tot 500 = alle kroppen de meest ernstige aantasting.

Tabel 24. Krop- en wortelgewicht in grammen en aantastingscijfer voor rand bij de laatste oogst (PAGV 1992).

	wel beregend			niet beregend		
object	kropgewicht	AC rand[1)]	wortelgewicht	kropgewicht	AC rand[1)]	wortelgewicht
natte opkweek	718	29	19,9	660	14	19,7
droge opkweek	779	16	18,7	673	11	17,5
zaai ter plaatse	597	6	15,4	534	3	15,1

[1)] Zie voor de betekenis tabel 23.

sen in een zeer vroege teelt zonder bedekking uitgevoerd. Op 14 februari 1992 is op perspot gezaaid en op 25 maart uitgeplant. Om eventuele aantasting te bevorderen, werd de proef bij een laag en een hoog stikstofniveau uitgevoerd, waarbij het verschil tussen beide over de gehele teelt circa 100 kg per ha bedroeg. De rassen werden in principe in vijf stadia geoogst, gewogen en op rand beoordeeld. Tevens werd van alle rassen van een in het optimale stadium uitgevoerde oogst nog een monster een week bij 12°C nabewaard.

Resultaat

Per ras leidde het verschil in stikstofbemesting niet tot betrouwbare verschillen in kropgewicht of randaantasting bij eenzelfde ras. Per dag was de opbrengsttoename voor alle rassen gelijk. Omdat dit traject bij de vroege rassen (veel) korter is, bleven deze ver achter in opbrengst in vergelijking met de late(re).

In elke vroegheidsgroep kwamen grote verschillen in randgevoeligheid tussen de rassen voor, variërend van licht tot zwaar aangetast. Gedurende de nabewaring nam het kropgewicht licht af en de randaantasting slechts licht toe. In dezelfde periode namen in een op het veld nog doorgroeiend gewas beide sterk toe. Overigens nam bij elk ras de randaantasting over het hele oogsttraject toe. De mate van aantasting van de rassen liep niet parallel met de omvang van het wortelgestel.

Op de verschillen in randgevoeligheid tussen de rassen wordt verder in dit artikel nog teruggekomen.

Groeistilstand

Bij de verschillende mogelijkheden waardoor rand veroorzaakt zou kunnen worden, moet ook aan groeistilstand worden gedacht. Om het effect hiervan te onderzoeken, werd ijssla in perspotten opgekweekt, waarbij één partij zo droog mogelijk werd opgekweekt en een andere continu vochtig werd gehouden. Voorts werd ter plaatse gezaaid. Op het veld werden deze drie objecten opgesplitst, waarbij de ene helft wel en de andere niet werd beregend.

Resultaat

Bij de oogst bleek dat in deze proef vrijwel geen rand voorkwam (tabel 24). Bij het ter plaatse gezaaide object was de randaantasting het geringst; dit kan te maken hebben met het lagere kropgewicht. Het kan echter ook te maken hebben met de beworteling. De gegeven wortelgewichten van dit object wekken de indruk dat de wortelontwikkeling geringer is dan bij de perspotplanten, maar dat is geenszins het geval. Bij uitgeplante perspotplanten vertakken de wortels sterk en blijven alle kort terwijl ter plaatse gezaaide sla een lange penwortel vormt met korte zijwortelties die veel dieper groeit. Opvallend was dat de wortels van de ter plaatse gezaaide sla veel minder snel verkurkten. Vanwege de geringe randaantasting in deze proef kan niet gezegd worden in hoeverre deze teeltmethode rand reduceert.

Calcium-bespuiting

Om de calcium-opname te bevorderen, is in een twee rassen omvattende ijsslaproef twee dagen na het uitplanten met een 1% kalksalpeter-oplossing gespoten bij een gebruik van 600 liter water per ha. Gepland was dat wekelijks te herhalen, maar vanwege de sluiting van de kroppen kon dat hierna nog maar één keer worden uitgevoerd. Uit eerder onder-

Tabel 25. Overzicht van de in de proeven ter beperking van inwendig rand bij ijssla opgenomen objecten (PAGV 1995).

1.	avondberegening	:	vanaf avondschemering tot drie uren later, dat wil zeggen voorjaarsteelt vanaf 22.30 - 01.30 en najaarsteelt vanaf 21.30 - 00.30 uur, waarbij elk half uur twee minuten werd bevochtigd resulterend in 7 x 2 minuten à 2 mm = 14 mm.
2.	niet kunstmatig bevochtigen		
3.	dagberegening	:	vanaf ochtendschemering tot avondschemering, dat wil zeggen voorjaarsteelt vanaf 7.00 - 18.00 en najaarsteelt vanaf 7.00 - 18.00 uur, waarbij elk heel uur twee minuten werd bevochtigd resulterend in 12 x 2 minuten à 2 mm = 24 mm.
4.	nachtberegening	:	vanaf avondschemering tot ochtendschemering, dat wil zeggen voorjaarsteelt vanaf 22.30 - 5.00 en najaarsteelt vanaf 21.30 - 6.00 uur
	in het voorjaar	eerst	8 x elk ½ uur 2 minuten = 16 mm
		daarna	4 x elk ¾ uur 2 minuten = 8 mm
			totaal 24 mm
	in het najaar	eerst	4 x elk ½ uur 2 minuten = 8 mm
		daarna	4 x elk ¾ uur 2 minuten = 8 mm
		daarna	4 x elk 1/1 uur 2 minuten = 8 mm
			totaal 24 mm

zoek van Van Wijk (PAGV) is namelijk gebleken dat bespuitingen na sluiting niet meer effectief zijn.
Normaal trekken de buitenbladen de meeste calcium naar zich toe daar dat de meest verdampende plantedelen zijn. Om dat te voorkomen zijn de planten gekransd. Daarbij is in een vroeg en een laat stadium het buitenblad weggenomen. Deze ingreep werd zowel bij de wel als bij de niet met calcium bespoten planten uitgevoerd en tevens werd in beide gevallen een object niet gekransd.
De proef werd op het PAGV in Lelystad aangelegd. Deze grond bevat ruimschoots calcium. Om de Ca-opname eventueel te bevorderen, werd de proef gesplitst in een wel en niet kunstmatig beregend deel.

Resultaat
Bij deze proef werd de eerste oogst in het reeds oogstrijpe stadium uitgevoerd en bij de tweede oogst was het gewas al overrijp. Desondanks werd geen rand aangetroffen.

Het uitblijven van een randaantasting in de twee laatst besproken proeven kan verklaard worden door de weerssituatie in 1992. In beide gevallen was het nat en de vochtigheidsgraad hoog. De andere proeven, waarin sprake was van ernstige aantasting, werden in het droge voorjaar uitgevoerd. Deze resultaten sluiten aan bij het door onder andere Cox en Dearman geconstateerde, namelijk dat hoge luchtvochtigheid de verdamping van de plant beperkt, waardoor het element calcium niet alleen naar het sterkst verdampende buitenblad maar ook naar het hart van de plant wordt getransporteerd.

Bevochtiging als randremedie

In de jaren 1993, 1994 en 1995 zijn op het PAGV in Lelystad en op de ROC 's te Kolumerwaard en Westmaas proeven uitgevoerd waarin op gezette tijden het gewas werd bevochtigd. De achterliggende gedachte daarbij was de verdamping te beperken. Onder normale omstandigheden zal het gewas overdag het meeste vocht verdampen. Als dat 's nachts ook doorgaat door droge en heldere nachten, zal de sapstroom zich het hele etmaal vooral op de meest verdampende plantendelen blijven richten en bij gevolg zal het hart van de plant ondervoed geraken. In tegenstelling tot andere voedingsstoffen wordt calcium namelijk niet herverdeeld in de plant. Door het gewas 's nachts te bevochtigen, zal de worteldruk er voor

Tabel 26. Rand-aantastingscijfers[1] voor de op diverse wijzen bevochtigde ijssla van twee rassen in acht plantingen (PAGV 1995).

plan-	Iceball					Nabuco					beide
ting	's avonds	niet	overdag	's nachts	gemiddeld	's avonds	niet	overdag	's nachts	gemiddeld	gemiddeld
1	0	10	0	0	3	123	130	20	129	101	52
2	103	63	130	120	104	130	97	30	100	89	97
3	126	76	110	157	117	340	327	257	320	311	214
4	180	243	137	193	188	250	297	120	210	219	204
gem.	102	98	94	118	103	211	213	107	190	180	142
5	230	263	203	197	223	323	337	280	320	315	269
6	287	307	213	303	278	309	317	320	354	325	301
7	330	307	347	370	338	333	348	393	353	357	348
8	282	313	240	273	277	204	269	200	187	215	246
gem.	282	298	251	286	279	292	317	298	303	303	291
tot. gem.	192	198	173	202	191	252	265	203	247	241	216

[1] Zie voor betekenis tabel 23.

zorgen dat de totale plant wordt gevoed, inclusief het hart van de plant dat het voor de opbouw van nieuwe cellen het meest nodig heeft.

In alle proeven werd in principe over het geplande bevochtigingstraject elk half uur een bevochtigingsinstallatie ingeschakeld. Dit tijdsinterval werd als minimaal noodzakelijk geacht daar onder gemiddelde omstandigheden het gewas daarna weer bijna dreigde op te drogen. Daarbij werd steeds zo weinig mogelijk water gegeven om stikstof-uitspoeling tot een minimum te beperken.
Desondanks moesten de meest beregende objecten regelmatig bijbemest worden. In tabel 25 wordt een overzicht gegeven van de objecten van één van de proeven en in tabel 26 worden de resultaten vermeld.

Resultaat
De resultaten laten zien dat geen van de bevochtigingsregimes een beter resultaat geeft dan het niet bevochtigde object.

Ook andere proeven gaven dit beeld. Alleen wanneer de weersomstandigheden minder extreem waren dan in het warme, droge vermelde proefjaar had het bevochtigen enig succes.

Rassentoetsing op randgevoeligheid

Na het onderzoek omtrent de gevoeligheidsverschillen tussen rassen voor rand in 1992 werd in 1993 en 1994 een breed scala rassen opnieuw getoetst. In beide jaren werden de rassen nauwelijks aangetast, behalve de meest late rassen. Het is aannemelijk dat dit verband hield met de heersende weersomstandigheden: in beide jaren vochtig tot aan de oogst van de middenlate rassen. Daarna trad een weersverbetering op wat mogelijk de reden is geweest dat de laatste oogsten van de laatste rassen wel werden aangetast.
Vanwege het risico dat de resultaten door het heersende weerbeeld zouden worden bepaald, werden in 1995 de rassen naast een normale toetsing op het veld ook kunstmatig getoetst. Deze rassen werden op 18 mei 1995 op perspot gezaaid en op 6 juni op het PAGV uitgeplant. De ene helft van de proef werd bemest met kalksalpeter (ks) en de andere helft met kalkammonsalpeter (kas). De oogsten vonden voor elk ras in het als optimaal aangemerkte stadium plaats, waarbij ze direct op inwendig rand werden beoordeeld. Tezelfder tijd werd het betreffende ras ook ruig gesneden en weggezet in een cel bij een temperatuur van 30°C en een relatieve vochtigheid

Tabel 27. Aantastingscijfer voor rand[1] per oogstdatum en na bewaring bij bemesting met kalksalpeter of kalkammonsalpeter (PAGV 1995).

ras	1e oogst in circa optimale stadium			2e oogst 3 dgn. na het optimum		
	oogst-	AC-rand		oogst-	AC-rand	
	datum	ks	kas	datum	ks	kas
Minetto[2]	28-7	0	0	31-7	5	0
Malika[2]	31-7	255	245	3-8	260	310
RS932910	31-7	150	140	3-8	180	220
Callista	1-8	145	133	4-8	180	205
Crispino	1-8	180	135	4-8	200	250
Roxette	1-8	239	260	4-8	315	365
Kelvin	2-8	195	165	5-8	235	240
Strada	2-8	55	55	5-8	90	70
Calgary[3]	3-8	365	315	6/8->7/8	395	400
Iceball[3]	3-8	225	230	6/8->7/8	300	255
Astral[4]	7-8	70	120	10-8	150	105
Calona[5]	7-8	230	240	10-8	281	315
Nabuco[6]	9-8	375	390	12-8	456	445
Saladin[6]	9-8	185	195	12-8	265	220
gemiddeld		191	187		236	243
LSD						

ras	1e oogst na 3 dgn. bewaring			1e oogst na 5 dgn. bewaring			gemiddeld per beoordelingsdatum	
	beoord.	AC-rand		beoord.	AC-rand			
	datum	ks	kas	datum	ks	kas	ks	kas
Minetto[2]	31-7	0	19	2-8	198	213	51	52
Malika[2]	3-8	275	315	5-8	350	331	285	300
RS932910	3-8	165	200	5-8	239	287	184	212
Callista	4-8	205	165	6-8	205	240	182	186
Crispino	4-8	190	175	6-8	260	255	208	204
Roxette	4-8	285	255	6-8	405	455	311	334
Kelvin	5-8	280	279	7-8	295	335	251	255
Strada	5-8	105	85	7-8	115	150	91	90
Calgary[3]	6-8	440	450	8-8	421	384	405	387
Iceball[3]	6-8	365	355	8-8	344	336	309	294
Astral[4]	10-8	115	125	12-8	168	143	126	125
Calona[5]	10-8	305	297	12-8	361	344	294	298
Nabuco[6]	12-8	486	473	14-8	-	-	457	456
Saladin[6]	12-8	262	267	14-8	-	-	256	247
gemiddeld		248	247		299	305	243	246
LSD							[7]	

[1] Zie voor betekenis tabel 23.

[2] Voor deze beide rassen lag het optimale oogststadium één dag eerder dan voorzien.

[3] Door rotting als gevolg van zware randaantasting was geen goede beoordeling van rand op 8 augustus mogelijk.

[4] Ondanks de relatief geringe randaantasting van Astral op 10 augustus al veel rot. Bij de bewaarde kroppen kan dit geresulteerd hebben in een te lage waardering van de randaantasting.

[5] Mogelijk is de randaantasting van de bewaarde kroppen te laag gewaardeerd in verband met rot.

[6] Misschien zijn de waarderingen voor rand op 12 augustus door rotaantasting te laag uitgevallen.

[7] Geen betrouwbaar verschil in randaantasting tussen de beide meststoffen.

van 35%. De kroppen werden alle één laag dik naast elkaar geplaatst en 12 uren per etmaal met 1800 lux belicht. Deze kroppen zijn na drie en na vijf dagen bewaring beoordeeld. Ter vergelijking is drie dagen na het optimale oogststadium ook nog weer een nieuwe veldoogst beoordeeld.

Resultaat
Bij de eerste oogst waren bijna alle rassen al door rand aangetast. Na drie dagen bewaring was de aantasting sterk toegenomen. Op het veld nam de aantasting vrijwel in dezelfde mate toe. Dit is niet verwonderlijk daar de omstandigheden op het veld en in de bewaarcel bijna gelijk waren.
Na vijf dagen bewaring gingen veel kroppen zodanig rotten dat de laatste rassen moeilijk meer konden worden beoordeeld. De verwachting is dat als bij de oogst nog vrijwel geen rand voorkomt, een vijfdaagse bewaring de meest aangewezen methode is om rassen op gevoeligheid te toetsen.
Bemesten met kalksalpeter dan wel met kalkammonsalpeter leidt niet bepaald tot verschil in randaantasting. Wel bestaan er tussen de rassen duidelijke verschillen in gevoeligheid voor rand.

Conclusies

Bolrot is een verschijnsel dat veelal een gevolg is van inwendig rand. Een tekort aan calcium in een bepaald gedeelte van de plant kan tot randaantasting leiden. Het één en ander is niet het gevolg van een tekort in het groeimedium maar veeleer een kwestie van een ongunstige verdeling van de opgenomen calcium in de plant. Bij sterke verdamping worden de hartbladeren namelijk onvoldoende gevoed omdat de voedselstroom dan vooral gericht is op het buitenblad.
Tussen de rassen bestaan verschillen in gevoeligheid voor rand. Toetsing van de gevoeligheid in veldproeven is erg riskant daar de weersfactoren van grote invloed zijn op het al of niet optreden van rand. Beproeving van een in Amerika ontwikkelde kunstmatige toets toonde aan dat hiermee gevoeligheidsverschillen duidelijk kunnen worden aangetoond.

Het is niet gelukt om door teeltmaatregelen, te weten bevochtiging van het gewas, wijze van stikstofbemesting of calciumbespuiting, het risico van het optreden van rand te beperken.

Samenvatting

In de periode 1990 tot en met 1995 zijn door het PAGV te Lelystad en de ROC's te Kollumerwaard en Westmaas proeven uitgevoerd om allereerst de oorzaak van bolrot te ontdekken. Nadat gebleken was dat inwendig rand de belangrijkste reden was, is het effect van teeltmaatregelen bestudeerd die het optreden van rand zouden kunnen beperken. Deze maatregelen hadden als doel de verdeling van calcium in de plant te sturen daar plaatselijke calciumtekorten in de plant verantwoordelijk zijn voor het optreden van rand.

Uit de resultaten blijkt dat het effect van de getroffen maatregelen onvoldoende is. Wel zijn duidelijke rasverschillen in gevoeligheid voor rand geconstateerd. Gebruik makend van de ontwikkelde kunstmatige toets kunnen rassen onder gelijke omstandigheden op randgevoeligheid worden beoordeeld.

Literatuur

Benoit, F. en N. Ceustermans. Beregening en rand bij krulandijvie. Proeftuinnieuws 6 (2), p.26 en 27 (1992).

Blom-Zandstra, M. Kwaliteitsproblemen door een verstoorde calciumhuishouding. Verslag CABO-DLO nr. 167, oktober 1992.

Brumm, I. Einfluss des Stickstoffangebots auf das Auftreten von Ca-Mangel bei Kopfsalat. Dissertation 1992. Universitat Hannover.

Collier, G.F. and T.W. Tibbits. Tipburn of Lettuce. Horticulural Revieuws. Vol.4, p.49-65 (1982).

Cox, E.F. and A.S. Dearman. The effect of trickle irrigation, misting and row position on the incidence of tipburn in field lettuce. Scientia Hort. 15, p. 101-106 (1981).

Cresswell, G.C. Effect of lowering nutrient solution concentration at night on leaf calcium levels and the incidence of tipburn in lettuce. Journal of plant nutrition, 14(9), p. 913-924 (1991).

Kreij, C. de. Calcium in de plant. Intern verslag nr. 26. PTG Naaldwijk, april 1990.

Misaghi, I.J., Grogan, R.G. and Westerlund, F.V. A Laboratory Method to Evaluate Lettuce Cultivars for Tipburn Tolerance. Plant Desease 65, p. 342-344 (1981).

Schlaghecken, J. und K. Strohmeyer. Innenbrand bei Kopf- und Eissalat. Gemuse 25, 2, p. 138-140 (1989).

Thibodeau P.O. and P.L. Minotti. The Influence of Calcium on the Development of Lettuce Tipburn. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 94, 4, p. 372-376 (1969).

Wijk, C.A.Ph. van en J.G.M. Jeurissen. Voorkomen van randaantasting bij diverse bladgewassen. Jaarboek 1990/1991. PAGV-publicatie nr. 58, p. 150-154 (1991).

Summary

During the period 1990 till 1995 fieldtrials have been carried out at PAGV-station in Lelystad and the regional experimental stations Kollumerwaard and Westmaas into the cause of internal headrot of iceberglettuce. Is was shown that rotting of the heads mostly is caused by tipburn, as a consequence of calcium defiency in the heart of the heads.
Because calcium is the limiting factor the effect of cultivation methods that influence the growth rate and the evaporation were studied. It was shown that by misting, nitrogen fertilization or calcium spray application the occurence of tipburn could not prevented.
Between cultivars differences exist in the sensitiveness for tipburn, which became very clear in the post harvest test to store the lettuce heads in a climatised room at 30°C, 35% R.H. and lightened by 1800 lux.

Stikstofbijmestsysteem (NBS) bij ijssla

Nitrogen topdressing system with iceberg lettuce

ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Inleiding

Het is bekend dat ijssla stikstof vooral opneemt vanaf het stadium van bolvorming. Ongeveer 80% wordt gedurende de laatste drie weken voor de oogst opgenomen. Het is daarom interessant gedeeld te bemesten om zodoende goed in te kunnen spelen op de vele bodemprocessen waaraan stikstof onderhevig is en de typische opnamecurve van ijssla.
In 1992 en 1993 is in de Kollumerwaard het zogeheten stikstofbijmestsysteem (NBS)-advies voor ijssla getoetst (65 kg N per ha - N-mineraal vóór het planten + 150 kg per ha - N-mineraal bij het begin van bolvorming). Het bleek dat het advies meestal optimaal is. Onder natte omstandigheden kan een iets hogere bijmestgift positief werken.

In 1994 en 1995 is onderzoek gedaan naar de N-bemesting van ijssla als volgteelt na een voorjaarsteelt ijssla.

Materiaal en methode

In tabel 28 staat een overzicht van de belangrijkste teeltgegevens. Tabel 30 geeft een overzicht van de behandelingen. In principe is de advies-NBS-gift getoetst, met iets lagere en iets hogere basis- en bijmestgiften. In 1994 is bij behandeling B bemest volgens het advies van een gewasgroeimodel van de universiteit van Hannover. Uit object B zijn ook gewasmonsters genomen gedurende de laatste weken van de teelt.
Voorafgaand aan de proef is een met vliesdoek bedekte voorjaarsteelt met ijssla uitgevoerd, waarin de

Tabel 28. Algemene proefgegevens N-bemesting ijssla (Kollumerwaard, 1994, 1995).

	1994	1995
teelt in voorafgaande jaar	pootaardappelen	suikerbieten
ras	Kelvin	Kelvin
plantafstand	30 x 35 cm	30 x 35 cm
plantdatum	4 juli	7 juli
bodemkarakteristieken	pH 7,1; % organische stof 2,0; % slib 19; Pw 16; K-HCl 17; MgO-NaCl ontbreekt; % kalk 9,4	pH 7,5; % organische stof 2,5; % slib 23; Pw 21; K-HCl 16; MgO-NaCl ontbreekt; % kalk 9,2
P/K/Mg-bemesting per ha	300 kg K_2O, 100 kg MgO, 125 kg P_2O_5	300 kg K_2O, 100 kg MgO, 125 kg P_2O_5
gewasbescherming (kg of l per ha)	15-7: 4,0 Rovral, 2,0 TMTD, 0,5 Pirimor, 0,3 Decis 27-7: 0,5 Pirimor en 0,3 Decis	7-7: 0,5 Pirimor; 17-7: 0,5 Pirimor; 0,3 Decis, 4,0 Rovral, 2,0 TMTD 7-8: 0,5 Pirimor, 0,2 Decis
onkruidbestrijding	geschoffeld	geschoffeld
beregening (±15 mm per keer)	4-7	7-7
veldjegrootte	bruto: 18 m²; netto: 20 planten aaneengesloten	bruto: 18 m²; netto: 20 planten aaneengesloten
aantal herhalingen	drie	drie
oogstdata	15-8, 17-8, 19-8	17-8, 23-8

veldjes van de eigenlijke bemestingsproef reeds werden uitgezet. De latere veldjes in de eigenlijke bemestingsproef van de behandelingen I werden niet beplant en niet met N bemest, terwijl in 1995 in de veldjes van de behandeling K vooraf voorjaarssla werd geteeld zonder N-bemesting. De belangrijkste opbrengstresultaten van deze teelten zijn vermeld in tabel 29.

Het ombład en de niet-geoogste bollen werden conform de praktijk ondergewerkt met een rotorkopeg.
In de veldjes van de behandelingen C (standaardbemesting), H, I en K werd wekelijks met de nitraatsneltestmethode de voorraad NO_3 in de bodemlaag 0-30 cm bepaald. Vier weken na het planten werd in alle veldjes de N-mineraal-voorraad bepaald door het BLGG te Oosterbeek. Er werd in 1994 zes maal gestoken per veldje en in 1995 acht maal. Hierbij werd steeds om en om precies tussen de planten gestoken en zo dicht mogelijk bij de plantvoet, om zo een goed beeld te verkrijgen van de gemiddelde NO_3-voorraad.
In de proeven werd de bodem pas gedurende de laatste drie weken volledig beworteld. Meestal was de bewortelde diepte onder de plant 35 cm, terwijl tussen de planten de wortels werden aangetroffen tot een diepte van 20 à 30 cm ten tijde van de oogst.
In 1994 gingen veel kroppen barsten. Er werd drie maal geoogst. In 1995 was een derde oogst niet zinvol, omdat zeer veel inwendige bruinverkleuring en smet optrad.
Bij de oogst werden van ieder veldje twintig bollen gesneden, op kwaliteit gesorteerd, gewogen en hiervan werd het gewichtspercentage ombład vastgesteld. Tien bollen werden doorgesneden en beoordeeld op vulling. Alle bollen werden zorgvuldig bekeken op het vóórkomen van inwendig bruin.
In de maanden juli en augustus viel in 1994 en in 1995 respectievelijk 140 en 150 mm neerslag. De gemiddelde bodemtemperatuur was in beide jaren 18°C.

Resultaten

In tabel 31 zijn de werkelijk bemeste hoeveelheden en de gevonden bodemvoorraden stikstof vermeld. In 1994 was de N-voorraad vier weken na het planten dermate hoog, dat in sommige veldjes niets of zeer weinig bemest hoefde te worden. De modeladvisering (behandeling B) leidde tot een relatief hoge N-gift van in totaal 106 kg per ha, die echter niet leidde tot een hogere opbrengst of betere kwaliteit (tabel 32). De bijbemestingen werden hier iets later uitgevoerd dan in de rest van de veldjes.
In 1995 viel op 28 juli 60 mm regen, waardoor waarschijnlijk de gevonden NO_3-voorraad op 2 augustus relatief laag was. Hierdoor moest meer worden bijbemest dan in 1994.

Tabel 29. Teeltgegevens voorjaarsteelt ijssla voorafgaand aan de eigenlijke bemestingsproef in Kollumerwaard.

	1994	1995
ras	Kelvin	Roxette
plantdatum	13-4	10-4
plantafstand	35 x 35 cm	35 x 35 cm
N-bemesting	190 kg N/ha - 1,4 * N-mineraal	190 kg N/ha - 1,4 * N-mineraal
oogstdatum	14-6	13-6
opbrengst bemeste ijssla:		
gemiddelde bolgewicht	753 g	708 g
oogstpercentage	90 %	60 %
opbrengst per ha	55,3 ton per ha	34,7 ton per ha
opbrengst behandeling K:		
gemiddelde bolgewicht	-	490 g
oogstpercentage	-	60%
opbrengst per ha	-	24 ton per ha

Tabel 30. Overzicht van de behandelingen (Kollumerwaard, 1994 en 1995) (N-mineraal is steeds gemeten in de laag 0-30 cm).

code	basisbemesting kg N per ha	bijbemesting kg N per ha
A	0	0
B	65-N-mineraal	1994: 37 + 32 kg N/ha; 1995: 120-N-mineraal
C[1]	65-N-mineraal	150-N-mineraal
D	65-N-mineraal	180-N-mineraal
E	100-N-mineraal	120-N-mineaal
F	100-N-mineraal	150-N-mineraal
G	100-N-mineraal	180-N-mineraal
H	geen N-bemesting, niet beplant, voorteelt ijssla met bemesting	
I	geen N-bemesting, niet beplant, geen voorteelt	
K[2]	geen N-bemesting, niet beplant, voorteelt ijssla niet bemest.	

overzicht van voorvruchten en methoden

	teelt voorgaand jaar		voorvrucht ijssla als voorjaarsteelt	ijsslateelt in de proef	voorvrucht ijssla bemest met N
	1994	1995			
A	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
B	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
C	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
D	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
E	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
F	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
G	pootaard.	suikerbieten	ja	ja	ja
H	pootaard.	suikerbieten	ja	nee	ja
I	pootaard.	suikerbieten	nee	nee	nee
K[2]	-	suikerbieten	ja	nee	nee

[1]) Adviesgift.

[2]) Alleen in 1995.

De opbrengst- en kwaliteitsverschillen waren zeer gering. In 1994 leidde een verhoging van de N-gift , vergelijking van de objecten E, F, en G, tot duidelijk meer omblad (tabel 32), maar het netto bolgewicht nam niet of nauwelijks toe. Er was een lichte tendens tot iets meer inwendig bruin bij een hogere stikstofbemesting.

De ijssla in behandeling B van 1994 nam in totaal bovengronds 176 kg N per ha op. Als er vanuit gegaan wordt dat van de totale hoeveelheid opgenomen N 10% in de wortels aanwezig is, kan de totale N-opname worden becijferd op 196 kg per ha. Hiervan werd in de proef circa 83 kg per ha afgevoerd als marktbaar produkt. Omdat de N-opname in de niet-bemeste veldjes niet is onderzocht, kan niet worden berekend hoe goed de ijssla de 106 kg bemeste stikstof per ha heeft benut. Duidelijk is wel dat veel van de opgenomen stikstof beschikbaar kwam uit mineralisatie van organische stof.

In de veldjes waar in het voorjaar geen stikstof was gegeven, was na een ijsslateelt de $N\text{-}NO_3$-voorraad circa 40 kg per ha lager dan waar in het voorjaar niets was geteeld (I en K in 1995).
Na de oogst van de ijssla kon in alle proeven een scherp stijgende $N\text{-}NO_3$-voorraad worden vastgesteld. Soms kwam gedurende de eerste 14 dagen na de oogst ongeveer 80 kg N per ha vrij in de laag 0-30 cm. Enkele weken na de basisbemesting bleek in veel veldjes de NO_3-voorraad te dalen, terwijl dat niet goed

Tabel 31. Overzicht van de stikstof-bodemvoorraden en de werkelijke stikstofgiften per ha (Kollumerwaard, 1994 en 1995).

objectcode	basisbemesting	$N\text{-}NO_3$ ca. vier weken na planten	bijbemesting	$N\text{-}NO_3$ na oogst	totaal bemest
	kg N per ha	kg N per ha (0-30)	kg N per ha	kg N per ha (0-30)	kg N per ha
1994	4 juli	26 juli	2 augustus	24 augustus	
A	0	92	0	18	0
B	37	101	37 + 32[1)]	60	106
C	37	109	41	103	78
D	37	126	54	-	91
E	72	118	2	-	74
F	72	143	7	-	79
G	72	160	20	59	92
H	0	168	0	133	0
I	0	76	0	76	0
1995	7 juli	2 augustus	7 augustus	24 augustus	
A	0	25	0	-	0
B	17	34	86	-	103
C	17	36	114	68	131
D	17	28	152	-	169
E	52	61	59	-	111
F	52	39	111	-	163
G	52	53	127	-	179
H	0	71	0	83	0
I	0	57	0	83	0
K	0	46	0	67	0

[1)] Bemest volgens model: op 4 augustus 37 kg N per ha en 11 augustus 32 kg per ha.

Tabel 32. Bolgewicht, hoeveelheid omblad, % klasse I en % inwendig rand van ijssla bij verschillende stikstofgiften (Kollumerwaard, 1994 en 1995).

objectcode	gem. bolgewicht		hoeveelheid omblad		aantal klasse I		aantal inwendig bruin	
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
	g	g	g	g	%	%	%	%
A	733	666	401	385	61	41	21	44
B	794	672	432	357	70	37	23	48
C	768	666	435	379	66	39	22	41
D	723	649	330	351	65	42	21	48
E	757	686	368	399	67	46	21	45
F	779	698	448	401	73	42	26	43
G	684	729	507	386	72	44	25	52
gemiddelde	748	681	417	380	68	42	23	46
LSD (a = 0,05)	-	-	87	87	7	7	-	11

kon worden toegeschreven aan gewasopname en uitspoeling.

De analyses van de NO_3-sneltestmethode waren 1-2 weken na een N-bemesting soms wisselend en veelal

Tabel 33. Gemiddeld bolgewicht van ijssla bij verschillende basis- en bijmestgiften van stikstof (Kollumerwaard, 1994 en 1995).

	bijmestgift				
basisgift	0 kg N per ha	120 kg N per ha N-mineraal	150 kg N/ha-N-mineraal	180 kg N per ha-N-mineraal	gemiddelde
0 kg N/ha	701	-	-	-	701
65 kg N/ha - N-mineraal	-	-	722	690	706
100 kg N/ha - N-mineraal	-	727	745	690	721
gemiddelde	701	727	734	690	715

relatief hoog, vooral als de N nog nauwelijks was opgelost en goed verdeeld was over de bouwvoor. Waar geen N was bemest (behandelingen I en K), was de spreiding van de analyseresultaten gering.

Discussie en conclusies

Een gift van 65 kg per ha - N-mineraal (voor het planten) + 150 kg per ha - N-mineraal (begin van de bolvorming) lijkt voor volgteelten van ijssla een goed advies. Iets lagere of hogere giften lijken echter de kwaliteit en opbrengst niet sterk te beïnvloeden. Bemesten volgens het in 1994 beproefde model lijkt geen duidelijke voordelen te bieden.

Met de N-sneltestmethode kan de hoogte en het verloop van de voor het gewas beschikbare stikstofvoorraad goed worden vastgesteld. Men moet echter goed bedacht zijn op de grote N-behoefte van ijssla gedurende de laatste drie weken voor de oogst. De eerste weken na een N-bemesting geeft de NO_3-sneltestmethode ook minder betrouwbare resultaten, afhankelijk van de weersomstandigheden. Waar gedurende de laatste weken geen N is bemest, komt de NO_3-sneltestmethode het best tot haar recht.

Met de NBS-methode kan ook in een volgteelt ijssla goed worden ingespeeld op de mineralisatie en uitspoeling van stikstof. Zo werd in 1995 veel meer bijbemest dan in 1994, als gevolg van uitspoeling van stikstof buiten het bereik van de plantenwortels.

Uit de oogstresten van ijssla kunnen aanzienlijke hoeveelheden stikstof vrijkomen, naar schatting 80 à 100 kg N per ha, afhankelijk van de hoogte van de N-bemesting van deze voorteelt. Deze stikstof komt vrij gedurende de eerste 14 dagen na de oogst. In de Kollumerwaard was in de meeste gevallen de hoeveelheid toegediende stikstof waarschijnlijk (veel) lager dan de hoeveelheid opgenomen stikstof, omdat er sprake was van een hoge mineralisatie gedurende de groeiperiode.

Samenvatting

In 1994 en 1995 is op het ROC Kollumerwaard een stikstofbemestingsproef uitgevoerd om in ijssla het NBS-advies te toetsen in de situatie dat op het betreffende perceel dat jaar reeds een eerste teelt van ijssla is uitgevoerd. Het onderzoek is uitgevoerd met het ras Kelvin. In het onderzoek zijn twee niveaus van basisbemesting en drie niveaus van bijbemestingen onderzocht. Door braakveldjes in de voorteelt en/of in de eigenlijke proef is de mineralisatie van stikstof vanuit de bodem en van de gewasresten gevolgd.

Het huidige advies om bij planten de N-mineraal aan te vullen tot 65 kg per ha en bij begin bolvorming op basis van nieuw grondonderzoek de N-mineraal aan te vullen tot 150 kg per ha, heeft goed voldaan. Als gevolg van de hoge mineralisatie waren de opbrengst- en kwaliteitsverschillen tussen de objecten gering.

Summary

Research has been carried out at the regional station Kollumerwaard to test the N-advice for iceberg lettuce on land where the previous crop of iceberg lettuce had been grown the same year. The cultivar used was Kelvin. Two levels of basal fertilisation and three levels of additional fertilisation were used in the research. Through clean cultivation plots during the previous cultivation and/or actual trial mineralisation of nitrogen

from the soil and from the crop residues was followed. The present advice, to give additional up to 65 kg N per ha at planting and to give additional up to 150 kg N per ha at head filling was found to be very satisfactory. The yield and quality differences between treatments were negliable due to high mineralisation of the soil.

Toetsing van de landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla

Test of the agricultural value of R-2170 to control aphids in lettuce

Ing. A.J.M. Embrechts, ROC Noord-Brabant, ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas, ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard en ing. H. Verstegen, ROC Noord-Limburg

Inleiding

Bladluis in ijssla is een groot probleem. Omdat het gewas bolvormige kroppen vormt, kunnen bladluizen zich gemakkelijk tussen de bladeren van de bol verschuilen. Gewasbespuitingen met insecticiden gebaseerd op contactwerking blijken weinig effectief, juist omdat de bladluizen verscholen zitten. Binnen het pakket van de huidige toegelaten middelen is er geen middel dat een zodanig luisbestrijdingseffect geeft dat een luisvrij eindproduct gegarandeerd is.
Bekend is dat het niet in sla toegelaten middel R-2170 in een dosering van 1,0 liter per ha een effectief bladluisbestrijdingsmiddel is. Recent heeft een formulering van 0,6 liter per ha in Duitsland een toelating in ijssla gekregen. Mits deze verlaagde dosering een voldoende werking heeft, zijn geen aanvullende residu-gegevens nodig om tot toelating in Nederland te komen.
Het doel van dit onderzoek is het toetsen van de landbouwkundige waarde van R-2170 als gewasbespuiting in ijssla en kropsla in een dosering van 0,6 liter per ha. Tevens wordt nagegaan of met behulp van aanvullende gewasbespuitingen met Pirimor gekomen kan worden tot een kwalitatief acceptabel eindproduct.

Het onderzoek is uitgevoerd in 1994 en 1995. Uit de proeven van 1994 bleek er geen aantoonbaar verschil tussen 0,5 kg Pirimor per ha, 0,6 liter R-2170 per ha en 1,0 liter R-2170 per ha te zijn. Om meer resultaten te verkrijgen, is in 1995 dit onderzoek herhaald.
In dit verslag worden alleen de resultaten van 1995 weergegeven.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is in 1994 en 1995 uitgevoerd op vier locaties uitgevoerd, te weten Proeftuin Noord-Brabant (Breda), ROC Westmaas, ROC Kollumerwaard en Proeftuin Noord-Limburg (Horst) (alleen 1995). In totaal zijn in 1994 drie (alle in ijssla) en in 1995 acht proeven uitgevoerd (zes in ijssla en twee in kropsla). De zes ijsslaproeven in 1995 betreffen: Westmaas zomer- en herfstteelt, Kollumerwaard zomer- en herfstteelt, Breda herfstteelt en Horst herfstteelt. De twee kropsla-proeven in 1995 betreffen: Breda zomerteelt en Horst zomerteelt.
De proefopzet is in overleg met de PD en Bayer vastgesteld.

Objecten

De proeven zijn uitgevoerd als gewarde blokkenproeven in vier herhalingen (zie ook tabel 36).
Alle veldjes zijn gescheiden door een strook kale grond van één meter breedte om overvliegen van bladluizen van het ene veldje naar het andere veldje zoveel mogelijk te beperken.
De planttijdstippen van de zomerteelten zijn afgestemd op een te verwachten bladluisdruk in de omgeving.

Bespuitingstijdstippen

Uitgangspunt bij de keuze van het aantal proefbespuitingen en de bespuitingstijdstippen was het aanhouden van een veiligheidstermijn van vier weken.

Tabel 36. Toetsing landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla. Objecten.

object	merknaam	dosering	actieve stof	gehalte	formuleringstype
A	onbehandeld				
B	Pirimor spuitkorrel 50 DG	0,5 kg/ha	pirimicarb	50%	WG, spuitkorrel
C	R-2170	0,6 l/ha		250 g/l	EC emulgeerbaar concentraat
D	R-2170	1,0 l/ha		250 g/l	EC emulgeerbaar concentraat

Dit heeft geleid tot het uitvoeren van twee bespuitingen bij ijssla en één bij kropsla (vanwege de kortere teeltduur). Als bespuitingstijdstippen werden gekozen: één en twee weken na planten bij ijssla en één week na planten bij kropsla. In overleg werd hier soms van afgeweken. De bespuitingstijdstippen zijn in tabel 37 schematisch weergegeven.

Waarnemingen

Ontwikkelingsstadium van het gewas

Bij een aantal proeven is op elk bespuitings- en/of waarnemingstijdstip het gewicht en/of bladstadium van het monster (of planten apart) bepaald.

Tabel 37a. Toetsing landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla. Proefveldgegevens 1995.

	Westmaas zomerteelt	Westmaas herfstteelt	Kollumerwaard zomerteelt	Kollumerwaard herfstteelt	Breda herfstteelt	Horst herfstteelt
ras	Kelvin	Kelvin	Kelvin	Robinson	Roxette	Roxette
plantdatum	2 juni	17 augustus	21 juni	22 augustus	7 augustus	21 augustus
oogstdatum	17 juli	20 oktober	4 augustus	niet toegekomen	26 september	25 oktober
plantafstand	32x30 cm	32x30 cm	35x35 cm	40x35 cm	25x25 cm 4 rijen/bed 1.60 m	35x35 cm
veldgrootte (m^2)						
bruto	5,12x3,00=15,36	5,12x3,00=15,36	10,0x1,5=15,0	10,0x1,5=15,0	3,2x6,0=19,2	5,1x4,9=25,0
netto	4,48x2,40=10,75	4,48x2,40=10,75			2,7x5,5=14,85	3,5x4,2=14,7
aantal pl/veld						
bruto	16x10=160	16x10=160	28x4=112	25x4=100	8x24=192	12x14=168
netto	14x8=112	14x8=112			6x22=132	10x12=120
bespuitingen	2,5 wnp (20 juni)	1 wnp (25 aug.)	2 wnp (4 juli)	2 wnp (7 sept.)	2,5 wnp (24 aug.)	2 wnp (6 sept.)
proef [1]	3,5 wnp (27 juni)	2 wnp (1 sept.)	3 wnp (13 juli)	4,5 wnp (22 sept.)	3,5 wnp (31 aug.)	3 wnp (13 sept.)
bespuitingen	4 en 11 juli	11, 21, 29 sept.,	Niet	niet	7 en 17 sept. [2]	29 sept., 4 en 11
Pirimor 0,5 kg/ha		6 en 12 okt.				okt.
bladluistellingen						
1e	voortelling: 20 juni	voortelling: 25 aug.	voortelling: 4 juli	voortelling: 6 sept.	voortelling 24 aug.	voortelling: 4 sept.
2e	3DN1B: 23 juni	3DN1B: 28 aug.	3DN1B: 7 juli	5DN1B: 12 sept.	4DN1B: 28 aug.	3DN1B: 1 juni
3e	7DN1B: 27 juni	7DN1B: 1 sept.	7DN1B: 11 juli	3DN2B: 25 sept.	7DN1B: 31 aug.	7DN1B: 13 sept.
4e	3DN2B: 30 juni	3DN2B: 4 sept.	[3]	7DN2B: 29 sept.	4DN2B: 4 sept.	3DN2B: 16 sept.
5e	7DN2B: 4 juli	7DN2B: 8 sept.	4DN2B: 17 juli		7DN2B: 7 sept.	7DN2B: 20 sept.
6e	oogst: juli	oogst: 20 okt.	7DN2B: 20 juli		oogst 26 sept.	oogst: 25 okt.

Tabel 37b. Toetsing landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in kropsla. Proefveldgegevens 1995.

	Breda zomerteelt	Horst zomerteelt
ras	Soraya	Savian
plantdatum	22 mei	23 mei
oogstdatum	3 juli	4 juli
plantafstand	28 x 32 cm 4 rijen/bed 1.60 m	27 x 30 cm
veldgrootte (m^2)		
bruto	3,2x5,0=16,0	5,1x5,1=26,01
netto	2,64x4,36=11,51	3,6x3,61=12,64
aantal pl/veld		
bruto	10 x 15 = 150	17 x 19 = 323
netto	8 x 13 = 104	12 x 13 = 156
bespuitingen	1 wnp (29 mei)	1,5 wnp (2 juli
proef [1]		
bespuitingen	12 en 19 juni	
Pirimor 0,5 kg/ha		
bladluistellingen		
1e	voortelling 29 mei	voortelling: 2 juni
2e	3DNB: 1 juni	3DNB: 5 juni
3e	8DNB: 6 juni	7DNB: 9 juni
4e	14DNB: 12 juni	14DNB: 16 juni
5e	oogst: 3 juli	oogst: 4 juli
6e		

[1] wnp = weken na planten.

[2] periode tussen laatste bespuiting en oogst eigenlijk te kort.

[3] tevens twee dagen voor tweede bespuiting.

Landbouwkundige waarde R-2170

Alle gevleugelde en ongevleugelde luizen zijn apart geteld. Hierbij zijn de planten "gepeld".

Monstergrootte: ijssla - 5 planten per veld (bij lage bladluispopulatie 10);
kropsla - 10 planten per veld (bij hoge bladluispopulatie 5).

Per plant is de volgende waarnemingsmethode gehanteerd:

tot
100 luizen ==> geteld

boven
100 luizen ==> geschat: 100 à 200 luizen
==> genoteerd 150
200 à 400 luizen
==> genoteerd 300
boven 400 luizen
==> genoteerd 600

Indien bij ijssla onderscheid te maken was in bol en omblad, dan werd de luistelling hiervan apart genoteerd.

Beoordelingstijdstippen ijssla:
1e : vlak voor eerste bespuiting
2e : 3 dagen na eerste bespuiting
3e : 7 dagen na eerste bespuiting (= vlak voor tweede bespuiting)
4e : 3 dagen na tweede bespuiting
5e : 7 dagen na tweede bespuiting

Beoordelingstijdstippen kropsla:
1e : vlak voor bespuiting
2e : 3 dagen na bespuiting

3e : 7 dagen na bespuiting
4e : 14 dagen na bespuiting
In een aantal proeven is in overleg van bovenstaand schema afgeweken.
Bij de resultaten wordt gesproken over de "voortelling" (= telling vlak voor de eerste bespuiting) en de tellingen ".DN..B" (= .. dagen na .. bespuiting).
In een aantal proeven is vermeld welke bladluissoorten aangetroffen zijn.

Opbrengst en kwaliteit bij de oogst
Nadat de laatste luistelling uitgevoerd was, stopte het onderzoek naar de landbouwkundige waarde van R-2170 en werd begonnen met aanvullende gewasbespuitingen. Dit zou voor de praktijk waardevolle informatie kunnen opleveren. Dit is niet in alle proeven uitgevoerd.
Net na de laatste luistelling werden op de objecten B, C en D wekelijkse bespuitingen met 0,5 kg Pirimor per ha uitgevoerd.
Aan het eind van de teelt werd een opbrengst- en/of een kwaliteitsbepaling uitgevoerd. Ook werd weer een luistelling uitgevoerd zoals hierboven is beschreven.

Proefveldgegevens

De proefveldgegevens zijn vermeld in tabel 37a en 37 b.

Resultaten

Ontwikkelingsstadium van het gewas

Het ontwikkelingsstadium is bij twee ijsslaproeven en beide kropslaproeven genoteerd. Bij iedere telling werd het gewicht en soms het bladstadium vastgesteld. Bij de ijssla werd geen invloed van de objecten op het plantgewicht vastgesteld. Bij één kropslaproef was het kropgewicht bij het onbehandeld object in de tweede helft van de teelt lager dan bij de andere objecten. In deze proef was sprake van een hoge bladluisaantasting.

Landbouwkundige waarde R-2170

In tabel 38 zijn de gemiddelde resultaten van de zes ijsslaproeven weergegeven en in tabel 39 de gemiddelde resultaten van de twee kropsla-proeven.

Gemiddeld over de alle ijssla- en kropsla-proeven gaven zowel Pirimor als R-2170 een aantoonbare bestrijding van bladluis. Bij ijssla bleek het effect van R-2170 in de dosering van 1,0 liter per ha licht maar aantoonbaar beter te zijn dan van 0,6 liter per ha. Bij kropsla was R-2170 1,0 liter per ha alleen bij de laatste beoordeling (14DNB) licht maar aantoonbaar beter dan Pirimor 0,5 kg per ha. Het effect van R-2170 0,6 liter per ha bleek bij beide gewassen gemiddeld gelijkwaardig te zijn aan Pirimor 0,5 kg per ha.

Opbrengst en kwaliteit bij de oogst

Bij de drie ijsslaproeven waarbij de opbrengst is bepaald, was er geen invloed van de bespuitingen op de opbrengst. Bij één kropsla-proef was de opbrengst bij het onbehandeld object lager dan bij de behandelde objecten. Van alle proeven had deze proef de zwaarste bladluisaantasting.
Bij de kwaliteitsbepaling is vooral de bladluisaantasting belangrijk. Van de vijf ijsslaproeven was het

Tabel 38. IJssla - bestrijding bladluis met R-2170 1995, samenvatting van zes proeven. Totaal aantal bladluizen op de vijf waarnemingstijdstippen.

object	merknaam	dosering	voortelling	3DN1B	7DN1B	3DN2B	7DN2B
A	onbehandeld		1,48 a	3,27 a	9,67 a	16,75 a	19,23 a
B	Pirimor spuitkorrel 50 DG	0,5 kg/ha	1,57 a	0,60 c	2,65 bc	2,72 b	6,42 b
C	R-2170	0,6 l/ha	2,21 a	1,64 b	3,80 b	3,32 b	5,72 b
D	R-2170	1,0 l/ha	1,90 a	0,87 bc	1,32 c	0,72 c	2,78 c

Tabel 39. Kropsla - bestrijding bladluis met R-2170 1995, samenvatting van twee proeven. Totaal aantal bladluizen op de vier waarnemingstijdstippen.

object	merknaam	dosering	voortelling	3DNB	7DNB	14DNB
A	onbehandeld		20,4 a	40,28 a	29,99 a	34,9 a
B	Pirimor spuitkorrel 50 DG	0,5 kg/ha	18,6 a	1,76 b	2,83 b	9,3 b
C	R-2170	0,6 l/ha	18,6 a	1,34 b	2,20 b	6,7 bc
D	R-2170	1,0 l/ha	18,3 a	0,34 b	0,91 b	4,8 c

aantal bladluizen bij de oogst slechts bij één proef acceptabel. Ook was bij beide kropsla-proeven een te hoge aantasting bij de oogst. Bij de kropsla-proeven moet opgemerkt worden dat er 14 dagen zat tussen de proefbespuiting en de eerste vervolgbespuiting met Pirimor. Deze interval bleek te lang te zijn.

Discussie

De indruk bestaat dat de bladluisaantasting bij de oogst wordt beïnvloed door de bladluisdruk bij een bepaalde plantgrootte. De kropsla-proeven zijn uitgevoerd in een periode met een hoge bladluisdruk, vandaar de hoge aantasting bij de oogst. Bij de ijssla-zomerteelten nam de bladluisdruk aan het eind van de teelt sterk af. De aantasting was gedurende de teelt vrij laag. Bij de herfstteelten was sprake van een lage druk in het begin van de teelt en een hoge tot zeer hoge druk aan het eind van de teelt. In het begin van de teelt was de aantasting daarom vrij laag, maar vooral in de laatste weken van de teelt is de aantasting enorm toegenomen.

Hieruit zou opgemaakt kunnen worden dat de werking van de middelen afhankelijk is van de bereikbaarheid van de middelen en dus indirect van de plantgrootte. In het begin van de teelt is de bereikbaarheid van de middelen nog goed waardoor de bestrijding effectief is, ongeacht de bladluisdruk. Ontstaat aan het eind van de teelt een hoge bladluisdruk, dan zijn de bladluizen moeilijker bereikbaar. Zodoende is de bestrijding minder effectief en meestal onvoldoende. Dit laatste geldt niet voor R-2170, in verband met de veiligheidstermijn van vier weken.

Conclusies

- Zowel Pirimor als R-2170 geven een aantoonbare bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla.
- De effectiviteit van R-2170 in een dosering van 0,6 liter per ha is vergelijkbaar met die van 0,5 kg Pirimor per ha, maar is minder dan die van R-2170 in een dosering van 1,0 liter per ha. Het verschil tussen de twee doseringen is aantoonbaar, maar gering.
- De basis voor een goede bladluisbestrijding ligt in het begin van de teelt. Bij beide middelen blijven vervolgbespuitingen nodig, omdat anders de bladluispopulatie zich weer opnieuw kan ontwikkelen. Als de bladluisdruk aan het eind van de teelt fors toeneemt, dan schiet de chemische bestrijding tekort, als gevolg van de slechte bereikbaarheid in het gewas.

Samenvatting

In 1994 en 1995 is op vier locaties de landbouwkundige waarde van R-2170 ter bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla getoetst. In 1994 zijn drie proeven op ijssla uitgevoerd, die geen duidelijke resultaten opleverden. In 1995 werden zes proeven in ijssla en twee proeven in kropsla uitgevoerd. In dit verslag worden deze resultaten besproken.
Gebleken is dat de effectiviteit van de middelen afhangt van de bereikbaarheid van de bladluizen in het gewas. In de eerste helft van de teelt is de chemische bestrijding daarom effectief. Aan het eind van de teelt zijn de bladluizen slechter bereikbaar. Daarom komt de chemische bestrijding bij een hoge bladluisdruk aan het eind van de teelt tekort.

Zowel Pirimor als R-2170 geven een aantoonbare bestrijding van bladluis in ijssla en kropsla. De effectiviteit van R-2170 in een dosering van 0,6 liter per ha is vergelijkbaar met 0,5 kg Pirimor per ha, maar minder dan van R-2170 in een dosering van 1,0 liter per ha. Het verschil tussen de twee doseringen is aantoonbaar, maar gering.

Summary

In 1995 the agricultural value of R-2170 to control aphids in lettuce was tested at four locations. Six trials were carried out in iceberg lettuce and two trials in butterhead lettuce. It appeared that the efficacy of the chemicals was dependant on the penetration in the crop. For that reason the chemical control is only effective in the first half of the cultivation. At the end of the cultivation the aphids can not be reached by the chemical. When the population of aphids is high during this period the chemical control is insufficient. R-2170 and Pirimor show a significant control of aphids in iceberg lettuce and in butterhead lettuce. The control with R-2170 at a rate of 0,6 l/ha is comparable with Pirimor 0,5 kg/ha, but is less effective than R-2170 1,0 l/ha. The difference between the two rates of R-2170 is just significant.

Het effect van keukenzout tijdens de witloftrek

The effect of salt during the production of witloof chicory

Ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Inleiding

In Noord-Holland wordt op de veiling meer kort lof aangevoerd dan in bijvoorbeeld zuidwest-Nederland. Het vermoeden bestaat dat dit wordt veroorzaakt door het verschil in kwaliteit van het water. In Noord-Holland heeft het leidingwater een hogere zoutconcentratie waardoor ook een hogere EC ontstaat. Met name het chloridegehalte in het water veroorzaakt waarschijnlijk het kortere lof. Om dit na te gaan, is in regenwater verschillende concentraties keukenzout opgelost en varieerde de EC gedurende de gehele trek tussen de 2.0 en de 3.2 mS per cm.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd van 1993 t/m 1995 op Proeftuin Zwaagdijk met de het ras Monitor. In 1994 is het ras Magnum erbij geplaatst en in 1995 het ras Focus. De pennen zijn geteeld in de Wieringermeer en gerooid tussen eind oktober en begin november. De pennen zijn bij + 0.5°C bewaard tot eind december en begin januari waarna ze zijn getrokken.

Bij de trek is uitgegaan van regenwater waaraan 0, 4, 8 of 12 mmol keukenzout is toegevoegd. De bemesting is uitgevoerd volgens het PAGV-schema (N in de wortel tussen de 0.7 - 1.0%). Bij de helft van de objecten bleef de EC constant op 2 mS per cm, doordat het aantal mmol nitraat afnam. Bij de andere objecten nam de EC toe met het aantal mmol keukenzout dat werd toegediend. Over de drie jaren zag de proefopzet er uit zoals in tabel 40 is aangegeven.
Voor deze proef is gebruik gemaakt van 16 afzonderlijke systemen met elk zijn eigen ingestelde bemesting. De objecten lagen in twee herhalingen en zagen er uit zoals in tabel 41 is weergegeven.
Zowel het gebruikte regenwater als het leidingwater te Zwaagdijk is onderzocht. In het leidingwater zat in 1994 ongeveer 4 mmol keukenzout (NaCl). De stoffen die daarnaast aanwezig waren (mmol per liter) zijn vermeld in tabel 42.

Tijdens de oogst is de oogstbaarheid van het lof beoordeeld met een cijfer. Een 1 geeft aan dat het lof slecht oogstbaar is en een 9 dat het lof goed oogstbaar is. Van 20 kroppen is de krop- en pitlengte bepaald en een index berekend voor bruine pitten. Bij de beoordeling van deze twee eigenschappen is de

Tabel 40. Proefgegevens effect keukenzout bij witlof. ROC Zwaagdijk, 1993-1995.

proefgegevens	1993	1994	1995
voorvrucht	graan	graan	suikerbieten
ras	Monitor	Monitor, Magnum	Monitor, Focus
zaaidatum	13- 5	31- 5	27- 5
rooidatum	26-10	26-10	9-11
start trek	24-12	9- 1	21-12
oogst	14- 1	30- 1	11- 1
watertemperatuur	18°C	18°C	18°C
luchttemperatuur	16°C	16°C	16°C
herhalingen	2	2	2

Tabel 41. Objectkeuze bij effect keukenzout in witlof. Samenstelling proceswater ROC Zwaagdijk, 1993-1995.

mmol NaCl	mg/l NaCl	EC mS/cm	NH_4	K	Ca	Mg	NO_3	SO_4	H_2PO_4
0	0	2,0	2,6	7,7	3,6	1,3	15,8	1,3	1,6
0	0	2,8	3,6	10,8	5,0	1,8	22,1	1,8	2,2
4	234	2,4	2,6	7,7	3,6	1,3	15,8	1,3	1,6
4	234	2,0	1,5	4,6	2,1	0,8	9,8	0,5	1,0
8	468	2,8	2,6	7,9	3,6	1,3	16,9	1,0	1,7
8	468	2,0	1,5	4,6	2,1	0,8	9,8	0,5	1,0
12	701	3,2	2,6	7,7	3,6	1,3	15,8	1,6	1,6
12	701	2,0	1,0	3,0	1,4	0,5	6,4	0,4	0,6

volgende klasse indeling gebruikt:

klasse	omschrijving	bruine pit-waaier CBT
0	geen	geen aantasting
1	licht	stadia 1- 4
2	matig	stadia 5- 7
3	zwaar	stadia 8-10

Dit is ook gedaan voor inwendig rood. Met behulp van deze cijfers is een index berekend die loopt van 0 (geen aantasting) tot 100 (zeer zware aantasting). Daarnaast is het percentage kroppen met bruinrand bepaald.

Resultaten

In dit verslag worden de gemiddelde resultaten vermeld over drie jaren voor het ras Monitor. De opbrengst en kwaliteit van witlof kan per jaar sterk verschillen.
De resultaten per jaar zijn elders beschreven evenals de resultaten voor het ras Magnum in 1994 en Focus in 1995 (Van den Broek 1993, 1994 en 1995). De gemiddelde resultaten over de drie jaren staan weergegeven in tabel 43 en figuur 1.

Bespreking resultaten

Opbrengst

De totale opbrengst per 100 wortels geschoond lof verschilt per jaar. Van 1993 t/m 1995 lag het op respectievelijk 19,7, 16,4 en 17,5 kg. De keukenzoutconcentratie en een oplopende of constante EC van 2 mS per cm hadden geen effect op de totale opbrengst.
De productie aan kwaliteit 1 lof ligt bij een EC van 3,2 mS per cm met 14,2 kg lager dan bij een EC van 2,4 mS per cm met een productie van 17,0 kg. Bij een constante EC van 2,0 mS per cm treden er geen aantoonbare verschillen op wanneer de keukenzoutconcentratie toeneemt.
De productie aan kwaliteit 1 kort lof wordt naast het jaareffect ook sterk beïnvloed door de keukenzoutconcentratie (beide $P<0.001$). Zit er geen keukenzout in het proceswater dan ligt de productie aan kwaliteit 1 kort lof aantoonbaar lager dan wanneer er wel keukenzout aanwezig is. De EC van het proceswater

Tabel 42. Analyse leidingwater ROC Zwaagdijk in mmol per element.

water	pH	EC	NH_4	K	Na	Ca	Mg	NO_3	Cl	SO_4	HCO_3	P
regen	7.3	0.2	0.2	<0.1	1.0	0.2	<0.1	0.3	0.5	0.3	0.3	<0.01
leiding	7.8	1.0	0.2	0.3	4.1	2.0	0.6	0.6	5.0	1.0	1.8	<0.01

Tabel 43. Effect van keukenzout op de opbrengst en kwaliteit van het geoogste lof, ROC Zwaagdijk.

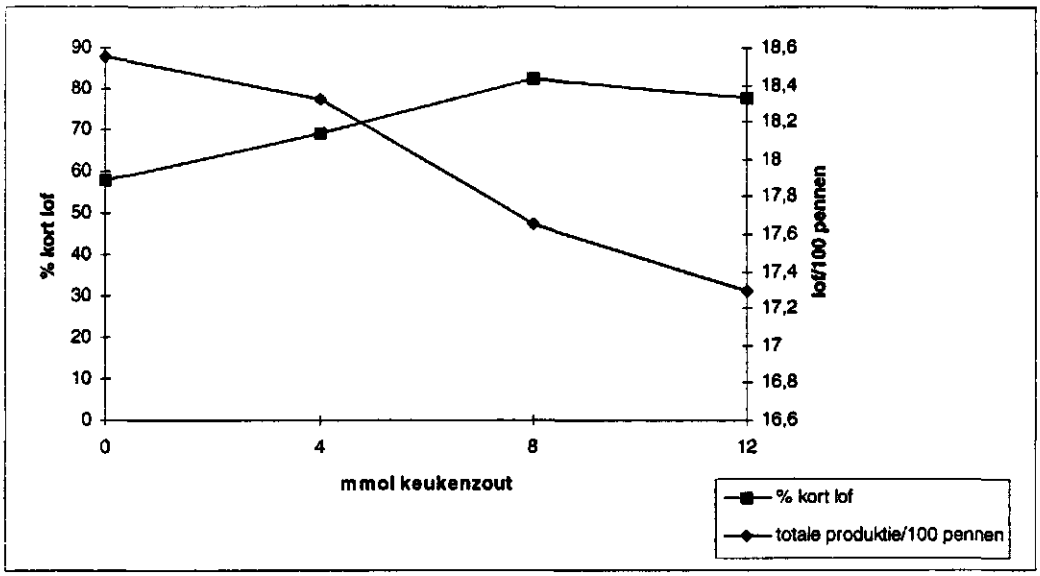
NaCl	EC	opbrengst per 100 wortels					% kort	kropp-	kwaliteit lof				
mmol	mS/cm	totaal	kw I kort	kw I lang	kw II	oogstcijfer	lof (I+II)	lengte (cm)	% pit	holle pit	bruine pit	inw. rood	% br. rand
0	2,0	18,7	8,9	7,1	2,0	7,0	54,7	14,1	55,5	0,2	12,1	17,6	10,4
4	2,0	18,4	11,1	5,6	0,9	7,2	67,0	13,8	55,1	3,7	17,8	20,4	16,0
8	2,0	17,3	11,9	3,2	1,6	6,7	80,9	13,3	53,5	0,1	18,6	19,6	11,1
12	2,0	18,1	11,5	5,1	0,9	7,2	71,4	13,7	52,1	1,7	18,6	17,1	8,6
0	2,8	18,4	9,7	5,9	2,2	6,8	61,3	13,3	55,4	2,1	19,2	20,0	1,4
4	2,4	18,3	11,7	5,3	0,6	6,7	70,9	13,2	53,2	4,5	30,3	24,6	1,3
8	2,8	18,1	13,1	2,9	1,5	7,0	83,9	13,2	51,9	0,9	23,6	26,7	1,4
12	3,2	16,5	12,1	2,0	1,9	6,8	84,9	12,2	55,5	5,8	22,2	13,7	6,0

heeft hierop geen aantoonbare invloed. De resultaten van de productie aan kwaliteit 1 lang lof zijn tegenovergesteld aan de productie van kwaliteit 1 kort lof. De hoogste productie kwaliteit 1 lang lof, 6,5 kg, wordt bereikt bij 0 mmol keukenzout, gevolgd door 5,4 kg bij 4 mmol keukenzout. Bij 8 en 12 mmol ligt de productie met 3,0 en 3,6 kg het laagst.
Wordt er 4 mmol keukenzout aan het proceswater toegevoegd dan is de productie aan kwaliteit 2 lof met 0,8 kg duidelijk lager dan wanneer geen keukenzout wordt toegevoegd (een productie van 2,1 kg). Bij het toevoegen van 8 of 12 mmol keukenzout ligt de productie met 1,5 en 1,4 kg lof er tussenin.

Het percentage kort lof varieert sterk per jaar (P<0.001). In de periode 1993 t/m 1994 lag dit percentage op respectievelijk 54, 82 en 80% (figuur 1). Daarnaast heeft de hoeveelheid keukenzout in het proceswater een groot effect (P<0.001). Het hoogste percentage kort lof, 82%, wordt verkregen wanneer 8 mmol keukenzout wordt toegevoegd, terwijl het geringste percentage kort lof, 58%, wordt verkregen wanneer geen keukenzout aan het proceswater wordt toegevoegd. Daarnaast is er een tendens (P=0.051) dat bij een oplopende EC het percentage kort lof hoger ligt dan bij een constante EC van 2 mS per cm. De percentages liggen op respectievelijk 75 en 69%.

Kwaliteit lof

Het oogstcijfer, het gemak waarmee het lof geoogst wordt, is niet afhankelijk van de behandelingen, maar varieert per jaar (P=0.007). In de periode 1993 t/m 1995 lag deze op respectievelijk 6,5, 7,3 en 7,0.
Voor de kroplengte treedt er zowel een jaareffect op als een interactie tussen de EC en de hoeveelheid keukenzout. Wanneer bij een variabele EC 12 mmol keukenzout aan het proceswater is toegevoegd, is het lof duidelijk korter dan wanneer geen, 4 of 8 mmol keukenzout is toegevoegd namelijk 12,2 cm en 13,3, 13,2 en 13,2 cm. Bij een constante EC van 2 mS per cm is het lof duidelijk korter wanneer 8 mmol keukenzout is toegevoegd. Bij de andere concentraties is het lof langer. Bij een constante EC van 2 mS per cm is het lof langer dan bij een oplopende EC namelijk 13,7 en 13,0 cm.
Het percentage pit is alleen afhankelijk van het jaar waarin de proeven zijn uitgevoerd. Het EC-niveau en de keukenzout concentratie hadden geen effect op het percentage pit. Dit houdt in dat wanneer het lof langer wordt de pitlengte in dezelfde mate toeneemt.
Het optreden van een bruine pit is sterk afhankelijk van het jaar (P<0.001). In 1993 lag de index op 52 en het jaar daarna slechts op 5. In veel mindere mate wordt de bruine pit beïnvloed door het EC-niveau. Bij een constante EC van 2 mS per cm ligt de index op



Figuur 1. Het effect van de concentratie keukenzout op het percentage kort lof, per jaar, ROC Zwaagdijk.

17 en bij een variabele EC op 24.
De aanwezigheid van de holle pit wordt beïnvloed door het EC-niveau en de keukenzout-concentratie (P=0.008 en P=0.002). Bij een constante EC zijn er minder problemen dan bij een variabele EC. Daarnaast treden de grootste problemen op wanneer 4 en 12 mmol keukenzout aan het proceswater is toegevoegd.

Het optreden van inwendig rood is in mindere mate afhankelijk van de hoeveelheid keukenzout. Er zijn wel grote niveauverschillen over de proefjaren. De meeste problemen met inwendig rood treden op bij 4 en 8 mmol keukenzout. De index ligt voor beide op 23. Wordt 12 mmol toegevoegd dan is de index het laagst, namelijk 15.

Het percentage bruinrand wordt alleen beïnvloed door de hoogte van de EC. Bij een constante EC van 2 ligt het percentage op 12%, terwijl deze bij een variabele EC gemiddeld op 3% ligt.

Samenvatting

In Noord-Holland wordt meer kort lof aangevoerd dan in bijvoorbeeld zuidwest-Nederland. Een veronderstelling was dat dit veroorzaakt wordt door de hogere concentratie keukenzout in het leidingwater. Om dit na te gaan is op ROC Zwaagdijk de keukenzout-concentratie verhoogd van 0 tot 12 mmol (0 tot 701 mg NaCl per liter regenwater) bij een constante EC van 2,0 mS, of voor een oplopende EC van 2,0 tot 3,2 mS per cm. Deze oplopende EC ontstaat door meer keukenzout aan het regenwater toe te voegen. Het percentage kort lof neemt toe wanneer de concentratie keukenzout in het proceswater toeneemt tot een concentratie van 8 mmol; daarna neemt het percentage iets af. Ondanks het hogere percentage kort lof ging dit niet ten koste van de totale productie. De productie aan kwaliteit 1 kort lof nam toe tot 8 mmol keukenzout; daarna nam deze af. De productie aan kwaliteit 1 lang lof verliep tegenovergesteld, waar-

door de totale productie aan kwaliteit 1 lof in geringe mate beïnvloed werd door het toevoegen van keukenzout.
De lengte van het lof was afhankelijk van de interactie tussen het EC-niveau en de concentratie keukenzout. Werd 12 mmol keukenzout toegevoegd, bij een EC van 3,2 mS per cm, dan is het lof duidelijk korter dan wanneer geen, 4 of 8 mmol keukenzout is toegevoegd namelijk 12,2 cm ten opzichte van 13,3, 13,2 en 13,2 cm. Bij een constante EC van 2 mS per cm is het lof duidelijk langer dan bij een oplopende EC. Bij een constante EC van 2mS per cm was het lof duidelijk korter wanneer 8 mmol keukenzout werd toegevoegd. Het percentage pit is niet afhankelijk van het EC-niveau en de keukenzout-concentratie. Dit houdt in dat wanneer het lof langer wordt de pitlengte in dezelfde mate toeneemt.

Problemen met de kwaliteit van het lof waren gering. De kwaliteit van de pit en van het lof waren sterk afhankelijk van het jaar en in veel mindere mate van het EC-niveau en de hoeveelheid keukenzout. De minste problemen met bruine en holle pitten treden op bij een constante EC van 2 mS per cm. Neemt de EC toe dan nemen deze problemen iets toe. De problemen met holle pitten en inwendig rood waren wat groter wanneer 4 of 12 mmol keukenzout aan het proceswater werd toegevoegd. Het percentage bruinrand was bij een constante EC van 2 gemiddeld 12% en bij een variabele EC 3%.

Literatuur

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, witlof 1993. Verslag Proeftuin Zwaagdijk. (1993)

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, witlof 1994. Verslag Proeftuin Zwaagdijk (1994).

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, witlof 1995. Verslag Proeftuin Zwaagdijk (1995).

Summary

Research has been carried out at the regional experimental station Zwaagdijk into the effect of salt during the production of witloof chicory. In the province North-Holland more short chion is produced than for example in the South-West of Holland. An assumption is that this is caused by a higher salt concentration in the water. The salt concentration is increased from 0 till 12 mmol (0 - 701 mg NaCl/litre rain water) at a constant EC of 2.0 mS/cm, or at a rising EC of 2.0 till 3.2 mS/cm, by adding more salt.
The percentage of short chicon production, increases when the concentration of the salt in the process water increases till a concentration of 8 mmol, then it decreases a little.
The yield of quality 1 long chicon production was opposite, so the production of total quality 1 chicon is very little influenced by adding salt. The length of the chicon depended on the interaction between EC-level and the salt concentration. The chicon is shorter when the EC is 3.2 mS/cm (adding 12 mmol NaCl) than adding 0, 4 or 8 mmol NaCl. The length is than respectivically 12.2, 13.3, 13.2 and 13.2 cm. At a constant EC of 2.0 mS/cm the chicon is larger than at a rising EC form 2.0 till 3.2 mS/cm. At a constant EC the chicon was significant shorter when 8 mmol NaCl was added. The percentage kernel is not influenced by the EC-level or the salt concentration.
Problems with the chicon quality hardly existed. The quality of the core and the chicon depended strongly of the year and in less extent of the EC-level or amount of salt. At a constant EC of 2.0 mS/cm the problems with a brown colour and a empty core are less.

Drogen en helen van peen en witlofwortels tussen oogst en bewaring

Drying and healing of carrots and roots of witloof chicory between harvest and storage

Ing. J.A. Schoneveld, PAGV

In de bewaring van peen en van witlofwortels treden nog wel eens problemen op met rot en indroging. Telers wordt geadviseerd om het product zo snel mogelijk na de oogst terug te koelen. Bij een lage producttemperatuur blijft de kwaliteit immers langer behouden. Bij aardappelen daarentegen wordt het product eerst gedurende 10 dagen bij ongeveer 15 ^{0}C en 100 % relatieve luchtvochtigheid bewaard om een helingsfase in te lassen. Onder helen wordt de vorming van wondhelingsweefsel verstaan. Bij uien wordt het product zelfs eerst met opgewarmde lucht gedroogd alvorens het wordt gekoeld.

Gedurende de seizoenen 1992/1993 t/m 1994/1995 is op het PAGV in Lelystad en op ROC Westmaas onderzocht of een behandeling tussen rooien en bewaring bij winterpeen en witlofwortels het bewaarresultaat kan verbeteren. Het helen is geschied door de wortels weg te zetten bij 10-12 ^{0}C en een relatieve luchtvochtigheid van 100 %. De hoge relatieve luchtvochtigheid werd bereikt door de kisten in dicht folie in te pakken. In het onderzoek zijn meerdere helingsduren onderzocht, waarbij de vergelijking geen helen en een helingsduur van zes dagen in alle proeven was opgenomen. Om het effect van drogen bij oogst onder natte omstandigheden te bestuderen, is een gedeelte van het product na de oogst en de voorreiniging natgemaakt. Beregenen voor de oogst was wel gepland, maar was in geen van de jaren zinvol. Bij zowel peen als bij witlofwortels is ook een vergelijking gemaakt van het effect van stikstofbemesting op het bewaarresultaat.

Uit het onderzoek met peen blijkt dat direct inkoelen van natte peen niet gunstig is. Peen die onder natte omstandigheden is geoogst, kan beter eerst twee tot drie weken bij 5 ^{0}C of één week bij 10 ^{0}C en bij zeer hoge relatieve luchtvochtigheid worden bewaard om een helingsproces op gang te brengen. Droog geoogste peen kan direct teruggekoeld worden. Geforceerde koeling is niet nodig. Voorkomen moet worden dat de peen indroogt.

Uit het onderzoek met witlofwortels blijkt dat deze zeer gevoelig voor indrogen zijn. Weliswaar kunnen ze voor het opzetten herbevochtigd worden, maar dit gaat ten koste van de kwaliteit van het geoogste lof en kan opbrengst kosten. Droog geoogste witlofwortels kunnen het best direct ingekoeld worden; evenals bij peen is geforceerde koeling niet nodig. Nat geoogste wortels kunnen voor het koelen beter één week bij 10^{0}C en zeer hoge relatieve luchtvochtigheid worden weggezet om een helingsproces op gang te brengen. In de helingsperiode mogen de wortels niet reeds overgaan tot voortijdige kropvorming. In de helingsperiode worden inuline en andere meervoudige suikers reeds omgezet in enkelvoudige suikers, waardoor de rijping van de wortels wordt versneld.

Een meer uitvoerig verslag van deze proeven, met vermelding van alle resultaten en literatuur die op dit onderwerp betrekking heeft, is weergegeven in PAGV-verslag nr. 221.

Summary

During storage of carrots and roots of witloof chicory problems can occur with rotting and drying-out. Growers are advised to start cooling as quickly as possible after harvest to prevent deterioriation of the quality. With potatoes however the growers are advised to give a pre-storage treatment during 10 days at 15 ^{0}C and 100 % R.H. to enhance the forming of wound-tissue and with onions it is common to give a pre-treatment with warm air of 25 ^{0}C to improve the storage ability. The question arises if such treatments can be profitable for carrots and roots of witloof chicory.

During the seasons 1992/1993 till 1994/1995 trials have been carried out at the PAGV station in Lelystad and the regional experimental station in Westmaas to study the effect of prestorage treatments in carrots and roots of witloof chicory to improve the storage ability. Healing was realised by a temperature of 10-12 °C and a R.H. of 100 % by covering the boxes with a plastic foil. Different lengths of duration of healing have been investigated. The comparison between no healing and a healing duration of 6 days was tested in all trials. To study the effect of artificial drying of the produce when harvested under wet weather circumstances, part of the produce was wetted direct after harvest and rough cleaning. Irrigation just before harvest to simulate wet weather circumstances is not carried out, because of rainfall . In the field a comparison was also made into the effect of nitrogen fertilization on the storage ability.

Direct cooling of wet harvested carrots is not suitable. It is concluded that carrots when harvested under wet weather circumstances must get a pre-storage treatment to enhance the healing proces. When carrots are harvested under dry conditions storage can start directly, but forced cooling is not necessary. It is important to prevent drying-out of the carrots, because of weight loss and preservation of good colour.

Roots of witloof chicory are very sensitive to drying-out. Although the roots can be wetted before the forcing starts, this rewetting costs quality and lead sometimes to a loss of chicon yield. When roots are harvested under dry conditions storage can start directly, but forced cooling is not necessary. It is advisable to give a pre-storage treatment to enhance the healing, when roots are harvested under wet conditions. Healing advances the maturity of the roots and premature chicon production can then allready occur. This must been prevented.

The results of this project and available literature about this subject are presented in PAGV-report number 221.

Sortering van plantmateriaal bij prei

Grading of transplants of leeks

Ing. A.J.M. Embrechts, ROC Noord-Brabant

Inleiding

Er worden steeds hogere eisen aan plantmateriaal gesteld. Bij de oogst blijkt prei zeer heterogeen te zijn. Dit heeft tot gevolg dat veel sorteerwerk nodig is. Om te streven naar een gewas met een hogere opbrengst, een grotere uniformiteit en een betere kwaliteit is in drie jaar onderzoek getracht meer kennis te verkrijgen omtrent de onderlinge concurrentie van preiplanten. Nagegaan is welke invloed het uitsorteren van dunne en dikke planten op de oogstresultaten heeft. Ook is onderzocht of het maken en uitplanten van meerdere sorteringen uit één partij extra voordelen oplevert.

In dit verslag wordt eerst een in 1993 uitgevoerd onderzoek naar de concurrentie van preiplanten beschreven. Vervolgens worden de gemiddelde resultaten van drie jaar (1992 t/m 1994) onderzoek naar het uitsorteren van dunne en dikke planten weergegeven.

Tenslotte worden de gemiddelde resultaten van het tweejarig (1993, 1994) onderzoek naar het maken van meerdere sorteringen weergegeven. De proeven zijn uitgevoerd op de proeftuin Noord-Brabant in Breda.

Concurrentieproef

Doel

In deze proef is onderzocht hoe sterk preiplanten onderling concurreren. Indien blijkt dat er sterke concurrentie is, zullen kleine planten veel hinder ondervinden van grote planten. Dit zou weer van invloed kunnen zijn op de diktesortering en de opbrengst.

Proefopzet

Uit een partij planten werden planten geselecteerd van 10, 20 en 30 gram.

10 gram: tussen 9,5 en 10,5 gram
20 gram: tussen 19 en 21 gram
30 gram: tussen 28,5 en 31,5 gram

Daarna werden de planten volgens tabel 44 geplant.

Proefveldgegevens

Ras	:	Pinola
Zaaidatum	:	1 april
Plantdatum	:	8 juli
Oogstdatum	:	1 november
Plantafstand	:	95-65 x 8,3 cm (2 rijen per bed)

Tabel 44. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Objecten concurrentieproef 1993.

object	behandeling
J	hele veld planten van *10* gram
K	hele veld planten van *20* gram
L	hele veld planten van *30* gram
M	planten van *10* gram en *20* gram afwisselen
N	planten van *10* gram en *30* gram afwisselen
O	planten van *20* gram en *30* gram afwisselen

Aantal herhalingen : 4
Aantal veldjes : 24
Veldgrootte : 1,6 x 1,5 = 2,4 m²
Aantal planten per veld : 24

Waarnemingen

Bij de objecten M, N en O werden de lichte en zware planten om en om geplant. Bij het rooien werden ze ook weer om en om gerooid. De wortels werden zo goed mogelijk uitgeschud en het zand werd van de schacht afgeveegd. Daarna zijn alle planten per stuk gewogen (ongeschoond).

Resultaten

In de tabellen 45 en 46 staat de invloed van het plantgewicht en het gewicht van de buurplanten op respectievelijk het gemiddeld stuksgewicht en de v.c. van het stuksgewicht weergegeven.

Uit de variantie-analyse kwamen alleen hoofdeffecten naar voren; er was geen sprake van interactie.

Uit tabel 45 blijkt dat het gemiddeld eindgewicht van planten met een begingewicht van 10 gram bij de oogst significant lager blijft dan planten met een begingewicht van 20 gram, ongeacht het begingewicht van de buurplanten. Hetzelfde geldt voor planten van 20 gram ten opzichte van planten van 30 gram.
Ook was er invloed van het begingewicht van de buurplanten op het eindgewicht van de waarnemingsplanten. Buurplanten met een begingewicht van 10 gram gaven bij de oogst een hoger eindgewicht van de waarnemingsplanten dan buurplanten met een begingewicht van 20 of 30 gram, ongeacht het begingewicht van de waarnemingsplanten.
Uit de tabel is ook af te lezen dat een plant van 10 gram pas concurrentie van zijn buurplanten ging ondervinden als deze zwaarder waren dan 20 gram. Ook zware planten van 30 gram ondervonden van buurplanten van 30 gram niet meer concurrentie dan

Tabel 45. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van het eigen begingewicht en van het begingewicht van de buurplanten op het gemiddeld eindgewicht (g) bij de oogst op 1 november 1993.

	begingewicht van buurplanten (g)			
	10	20	30	gemiddeld (***)
10	242,1	242,2	216,3	233,5 c
20	410,9	368,6	299,4	359,6 b
30	505,8	441,9	441,9	463,2 a
gemiddeld (**)	386,3 a	350,9 b	319,2 b	

*** = zeer sterk significant.

** = sterk significant.

Tabel 46. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van het plantgewicht en van het gewicht van de buurplanten op de variatiecoëfficiënt van het stuksgewicht (%) bij de oogst op 1 november 1993.

	begingewicht van buurplanten (g)			
begingewicht (g)	10	20	30	gemiddeld (***)
10	44,4	33,0	33,7	37,0 a
20	20,6	26,1	23,3	23,3 b
30	21,2	23,1	21,4	21,9 b
gemiddeld (n.s.)	28,7	27,4	26,1	

*** = zeer sterk significant.

n.s. = niet significant.

van buurplanten van 20 gram.
Uit tabel 46 blijkt dat de v.c. bij de oogst bij planten van 10 gram hoger was dan bij planten van 20 en 30 gram. De buurplanten hadden geen invloed op de variatiecoëfficiënt bij de oogst.

Bespreking resultaten

Uit de resultaten blijkt dat het eindgewicht werd bepaald door zowel het eigen begingewicht als het begingewicht van de buurplanten. Hoe zwaarder de plant bij aanvang was, hoe zwaarder de plant bij de oogst. En hoe zwaarder de buurplanten bij aanvang waren, hoe lichter de plant bij de oogst was.

Planten met een begingewicht van 20 en 30 gram gaven een uniformer gewas dan planten met een begingewicht van 10 gram.
Lichte planten van 10 gram ondervonden van buurplanten van 20 gram geen concurrentie, maar van buurplanten van 30 gram wel. Het gemiddeld stuksgewicht daalde met bijna 11%.

Planten van 20 gram leken het meest gevoelig voor concurrentie. Bij vergelijking van buurplanten van 30 gram met buurplanten van 10 gram, daalde het gemiddeld stuksgewicht met 27%.
Planten van 30 gram ondervonden alleen concurrentie van zware buurplanten. De concurrentie met buurplanten van 20 en 30 gram bleef gelijk. Een buurplant van 20 of 30 gram veroorzaakte een 13% lager gemiddeld stuksgewicht in vergelijking met een buurplant van 10 gram.

De planten van 10 gram behielden gedurende de gehele teelt een achterstand ten opzichte van de zwaardere planten. Dit verschil was ook aanwezig tussen de planten van 20 en 30 gram. Dit geeft aan dat lichte planten niet de potentie hadden zwaar te worden. Dit zou genetische en fysiologische oorzaken kunnen hebben. De lichte planten kunnen genetisch zwakker zijn, waardoor ze tijdens de opkweek een tragere ontwikkeling hebben. Voorts worden de dagen bij herfst- en winterteelten vanaf planten korter. Een kleinere plant zal daarom zijn achterstand niet meer kunnen inhalen.

Conclusies

- Het eindgewicht van preiplanten wordt bepaald door hun eigen begingewicht, maar ook door het begingewicht van de buurplanten.
- De uniformiteit van prei wordt bepaald door het eigen begingewicht en niet door het begingewicht van de buurplanten.
- Bij herfst- en winterteelten blijven lichtere planten gedurende de hele teelt een achterstand houden ten opzichte van zwaardere planten.
- Preiplanten met een zwaarder begingewicht geven een uniformer gewas bij de oogst.

Uitsorteren dunne en dikke planten

Doel

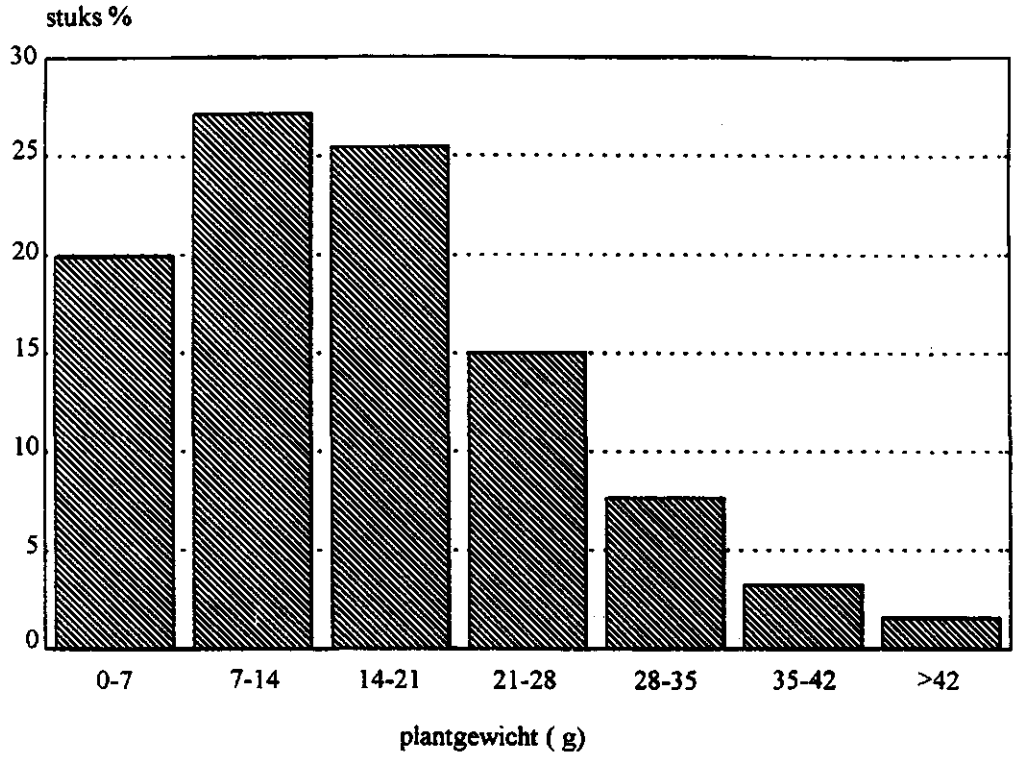
Nagegaan is of het uitsorteren van dunne en dikke planten voordelen oplevert met betrekking tot de opbrengst, kwaliteit en uniformiteit.

Proefopzet

In 1992, 1993 en 1994 zijn identieke proeven uitgevoerd. In 1992 werd een partij planten betrokken van een plantenkweker, in 1993 en 1994 werden de planten zelf opgekweekt.
Uit de partij preiplanten werd een monster (1992 540 planten, 1993 926 planten, 1994 676 planten) genomen. De planten werden daarna per stuk gewogen. Aan de hand van de gewichten werd een histogram gemaakt waarin de verdeling van het plantgewicht weergegeven staat. Deze histogram is weergegeven in figuur 2.

Aan de hand van de histogram werden objecten aangelegd zoals die zijn weergegeven in tabel 47.

Toelichting bij de objecten:
A. Alle planten werden geplant. Ook planten die normaal gesproken weggegooid worden.
B. Dit object is vergelijkbaar met de praktijk. De te kleine planten (lichter dan 7 gram) werden uitgesorteerd.



Figuur 2. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Verdeling van het plantgewicht van de partij planten, 1992 t/m 1994.

Tabel 47. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Objecten m.b.t. onderzoek uitsorteren dunne en dikke planten, 1992 t/m 1994.

object	behandeling	plantgewicht	% planten	gemiddeld plantgewicht (g)	variatiecoëfficiënt van plantgewicht (%)
A	ongesorteerd		100,0	16,4	60,8
B	dun uitgesorteerd	7 g en op	80,1	19,5	45,3
C	dun en dik uitgesorteerd	7 - 28 g	67,6	16,5	34,4

C. Bij dit object werden zowel de te lichte planten als behoorlijk zware planten (28 gram en zwaarder) uitgesorteerd.

Proefveldgegevens

De proefveldgegevens zijn vermeld in het schema op pagina 63.

Waarnemingen

Bij elke oogst is per veld een vast aantal standplaatsen geteld. Hiervan zijn de ongeschoonde planten per stuk gewogen. De wortels werden van tevoren goed uitgeschud en het zand van de schacht afgeveegd. Hierna zijn de planten geschoond en is gesorteerd in blok 9, 2, 6 (alle klasse I), 15, 11, 14 (alle klasse II), 16 (klasse III), schot en niet veilbaar. Per sortering is het aantal en het gewicht bepaald.

Resultaten

In tabel 48 is het gemiddeld stuksgewicht (ongeschoond) en de variatiecoëfficiënt van het stuksgewicht bij de oogst inclusief en exclusief uitval weergegeven. Inclusief uitval houdt in dat de uitgevallen planten op een gewicht van 0 gram zijn gesteld. Omdat er niet veel uitval was, waren de resultaten bij de oogst inclusief uitval en exclusief uitval vergelijkbaar. In tabel 49 zijn de oogstgegevens per object weerge-

Proefveldgegevens

	1992	1993	1994
ras	: Gavia	Pinola	Gavia
zaaidatum	: ?	1 april	11 april
plantdatum	: 9 juli	8 juli	25 juli
oogstdatum	: 2 december	1 november	21 november, 20 december, 22 februari, 20 maart
aantal herhalingen	: 4	4	2
soort proef	: gewarde blokkenproef	gewarde blokkenproef	splitplotproef
plantafstand	: 95-65 x 8,3 cm (2 rijen/bed)		
aantal planten per ha	: 150.000		

Tabel 48. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van het uitsorteren van dunne en dikke planten op het gemiddeld stuksgewicht en variatiecoëfficiënt (v.c.) bij het planten en bij de oogst, gemiddeld over de jaren 1992, 1993 en 1994.

object	bij planten		bij oogst exclusief uitval		bij oogst inclusief uitval	
	gemiddeld stuksgewicht (g)	v.c. van stuksgewicht (%)	gemiddeld stuksgewicht (g)	v.c. van stuksgewicht (%)	gemiddeld stuksgewicht (g)	v.c. van stuksgewicht (%)
A: ongesorteerd	16,4	60,8	330,6	50,3	294,8	63,7
B: dun uitgesorteerd	19,5	45,3	336,6	42,7	316,8	50,8
C: dun en dik uitgesorteerd	16,5	34,4	327,0	40,6	315,0	45,8
Fprob			0,805	<0,001	0,219	<0,001
LSD(0,05)				3,7		5,8

geven.

Uit tabel 48 blijkt dat er geen invloed van het uitsorteren van dunne en dikke planten op het gemiddeld stuksgewicht bij de oogst was. Wel was de variatiecoëfficiënt bij het ongesorteerde object significant hoger dan bij de gesorteerde objecten. Er was geen aantoonbaar verschil in variatiecoëfficiënt tussen alleen dun uitgesorteerd en dun en dik uitgesorteerd.

Hoewel bij het ongesorteerde object de gemiddelde opbrengst ongeschoond lager was, was dit niet significant. De opbrengst geschoond bleek bij dun en dik uitgesorteerd significant hoger te zijn dan bij ongesorteerd.
Er was geen verschil in kwaliteit tussen ongesorteerd en dun uitgesorteerd. Dun en dik uitgesorteerd gaf ten opzichte van de andere objecten een hoger percentage klasse I en een lager percentage klasse II.
Het percentage niet veilbaar, uitval op het veld en totaal uitval was bij het ongesorteerde object hoger dan bij de gesorteerde objecten. Tussen de gesorteerde objecten was geen verschil.
Wat betreft de sorteringsverhouding was bij het ongesorteerde object het percentage 1-2 cm hoger en het percentage 2-4 cm lager dan bij de gesorteerde objecten. Tussen de gesorteerde objecten was geen verschil.

In 1994 is op vier tijdstippen geoogst. Dit had te maken met het onderzoek naar het maken van meerdere sorteringen. Tussen de oogsttijdstippen was als gevolg van het slechte groeiseizoen nauwelijks opbrengstverschil. Daarom zijn de resultaten van de vier oogsten gemiddeld.

Bespreking

Het uitsorteren van dunne en dikke planten bleek geen invloed te hebben op het gemiddeld stuksge-

Tabel 49. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van het uitsorteren van dunne en dikke planten op de opbrengst (in kg per are), kwaliteit (in gewichtspercentage), uitval en diktesortering (in stukspercentage), gemiddeld over de jaren 1992, 1993 en 1994.

object	kg/are onge-schoond	kg/are ge-schoond	% kl. I	% kl. II	% kl. III	% niet veilbaar	% uitval veld	% uitval totaal	% 1-2 cm	% 2-4 cm	% >4 cm
A: ongesorteerd	442,2	284,4	27,5	67,6	4,7	5,5	12,2	17,7	19,9	78,0	2,2
B: dun uitgesorteerd	475,3	304,8	29,6	63,6	6,7	2,6	6,6	9,2	13,6	85,2	1,2
C: dun en dik uitgesorteerd	473,5	317,0	38,3	56,6	5,1	0,9	3,5	4,4	13,2	85,4	1,5
Fprob	0,219	0,020	0,054	0,033	0,413	0,002	0,010	<0,001	<0,001	<0,001	0,544
LSD(0,05)		22,3	9,1	8,2		2,3	5,4	5,3	2,8	2,8	

wicht, maar wel op de uniformiteit. Dit betekende dat bij de gesorteerde partijen bij de oogst minder dunne en dikke planten voorkwamen. Dit is zowel aan de variatiecoëfficiënt als aan de sorteringsverhouding te zien.

Hoewel er geen verschil was in gemiddeld stuksgewicht (exclusief uitval) was er wel verschil in opbrengst van geschoonde prei. Dit heeft een aantal redenen. Door rekening te houden met het uitvalspercentage werden de opbrengstcijfers weliswaar nog niet significant verschillend, maar gemiddeld was het ongesorteerde object iets lager dan de gesorteerde objecten. Bij het object dun en dik uitgesorteerd was, als gevolg van een betere kwaliteit, sprake van een iets lager percentage schoningsafval (33 %) ten opzichte van de andere objecten (36 %). Hierdoor ontstond het verschil in opbrengst van geschoonde prei.
De betere kwaliteit bij dun en dik uitgesorteerd kan te maken hebben met het feit dat er meer evenwicht is in de onderlinge concurrentie. Het gewas is homogener; er zijn minder dunne (en dus vaak zwakke) planten, die gevoeliger zijn voor ziekten.

Conclusies

- Het uitsorteren van dun plantmateriaal verlaagt de hoeveelheid uitval en verbetert de uniformiteit van het gewas bij de oogst.
- Het uitsorteren van dun en dik plantmateriaal geeft hier bovenop een lichte opbrengstverhoging. De opbrengstverhoging blijkt sterk afhankelijk te zijn van het uitvalspercentage en de kwaliteit.

Meerdere sorteringen

Doel

Nagegaan is of het maken en uitplanten van meerdere sorteringen uit één partij planten voordelen oplevert met betrekking tot de opbrengst, kwaliteit en uniformiteit.

Proefopzet

Met behulp van de histogram (figuur 2) werden de objecten gekozen. Het uitgangpunt was een partij planten waarbij de dunne en dikke planten waren uitgesorteerd. Dit betekende een plantgewicht van 7 tot 28 gram. Vervolgens werden van deze partij planten zowel twee als drie sorteringen gemaakt. De sorteringen zijn in tabel 50 weergegeven.

Proefveldgegevens

De proefveldgegevens zijn vermeld in het schema op pagina 65.

Waarnemingen

Bij elke oogst is per veld een vast aantal standplaatsen geteld. Hiervan zijn de ongeschoonde planten per stuk gewogen. De wortels werden van tevoren goed uitgeschud en het zand van de schacht afgeveegd. Hierna zijn de planten geschoond en is gesorteerd in blok 9, 2, 6 (alle klasse I), 15, 11, 14 (alle klasse II), 16 (klasse III), schot en niet veilbaar. Per

Proefveldgegevens

	1993	1994
ras	: Pinola	Gavia
zaaidatum	: 1 april	11 april
plantdatum	: 8 juli	25 juli
oogstdatum	: 1 november	21 november, 20 december, 22 februari, 20 maart
aantal herhalingen	: 4	2
soort proef	: gewarde blokkenproef	splitplotproef
plantafstand	: 95-65 x 8,3 cm (2 rijen/bed)	
aantal planten per ha	: 150.000	

Tabel 50. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Objecten m.b.t. onderzoek naar meerdere sorteringen, 1993 en 1994.

object	behandeling	plantgewicht	% planten	gemiddeld plantgewicht (g)	variatiecoëfficiënt van plantgewicht (%)
C	1 sortering	7 - 28 g	60,1	16,6	36,6
D	2 sorteringen	7 - 17 g	32,1	11,7	25,4
E		17 - 28 g	28,0	22,2	13,9
F	3 sorteringen	7 - 14 g	24,1	10,3	19,6
G		14 - 21 g	19,2	17,7	10,6
H		21 - 28 g	16,7	24,3	8,2

sortering is het aantal en het gewicht bepaald.

Resultaten

In tabel 51 is het gemiddeld stuksgewicht (ongeschoond) en de variatiecoëfficiënt van het stuksgewicht bij de oogst inclusief en exclusief uitval weergegeven. Inclusief uitval houdt in dat de uitgevallen planten op een gewicht van 0 gram zijn gesteld. Omdat er niet veel uitval was, waren de resultaten bij de oogst inclusief uitval en exclusief uitval vergelijkbaar.

In tabel 52 zijn de oogstgegevens per object weergegeven en in tabel 53 gemiddeld voor één, twee en drie sorteringen.

Uit tabel 51 valt op te maken dat de zwaardere sorteringen een hoger gemiddeld stuksgewicht en lagere variatiecoëfficiënt bij de oogst gaven.

Uit tabel 52 blijkt dat de zwaardere sorteringen een hogere opbrengst, minder uitval, een lager percentage dunne prei en een hogere percentage prei met een dikte 2-4 cm gaven.

Interessanter is tabel 53 waarin de objecten D en E zijn samengevoegd alsmede de objecten F, G en H. De objecten D en E zijn samengevoegd volgens de volgende formule (bijvoorbeeld de opbrengst):

$$\frac{\%\ pl(obj\ D)}{\%\ pl(obj\ D+E)} * opbr(obj\ D) + \frac{\%\ pl(obj\ E)}{\%\ pl(obj\ D+E)} * opbr(obj\ E)$$

Dezelfde formule geldt ook voor de objecten F, G en H.

Uit tabel 53 blijkt dat de opbrengst bij drie sorteringen significant lager is dan bij één sortering. Hoewel de verschillen niet allemaal significant zijn, lijkt de kwaliteit bij meerdere sorteringen enigszins lager te zijn. Het percentage totaal uitval was bij twee sorteringen hoger dan bij één sortering.
Bij twee sorteringen was het percentage dunne prei (1-2 cm) lager en het percentage prei met een dikte

Tabel 51. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van meerdere sorteringen op het stuksgewicht en variatiecoëfficiënt (v.c.) bij het planten en bij de oogst, gemiddeld over 1993 en 1994.

		bij planten		bij oogst exclusief uitval		bij oogst inclusief uitval	
		gemiddeld stuksgew.	v.c. van stuksgew.	gemiddeld stuksgew.	v.c. van stuksgew.	gemiddeld stuksgew.	v.c. van stuksgew.
object		(g)	(%)	(g)	(%)	(g)	(%)
C. 1 sortering	7 tot 28 gram	16,6	36,6	323,9	40,3	311,3	45,7
D. 2 sorteringen	7 tot 17 gram	11,7	25,4	281,5	38,7	267,0	46,6
E.	17 tot 28 gram	22,1	13,9	357,5	29,3	348,2	34,0
F. 3 sorteringen	7 tot 14 gram	10,3	19,6	244,5	43,7	233,5	50,5
G.	14 tot 21 gram	17,7	10,6	317,2	32,0	311,0	35,3
H.	21 tot 28 gram	24,3	8,2	364,9	27,8	355,7	32,2
Fprob				<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
LSD(0,05)				17,0	2,9	18,0	4,6

Tabel 52. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van meerdere sorteringen op opbrengst (in kg per are), kwaliteit (in gewichtspercentage), uitval en diktesortering (in stukspercentage), gemiddeld over 1993 en 1994.

object	kg/are onge-schoond	kg/are ge-schoond	% klasse I	% klasse II	% klasse III	% niet veilbaar	% uitval veld	% uitval totaal	% 1-2 cm	% 2-4 cm	% >4 cm
C. 7 tot 28 gram	471,3	312,0	50,0	42,7	7,1	0,4	3,3	3,6	16,4	81,9	1,7
D. 7 tot 17 gram	392,8	263,0	41,5	50,7	7,8	0,6	7,1	7,8	20,1	79,9	0,0
E. 17 tot 28 gram	519,9	341,1	43,6	49,4	7,0	0,8	3,3	4,0	5,8	94,1	0,2
F. 7 tot 14 gram	347,1	234,8	42,9	48,2	8,9	0,4	5,8	6,1	33,0	67,0	0,0
G. 14 tot 21 gram	465,4	311,1	40,7	49,6	9,7	0,0	2,4	2,4	11,7	88,3	0,0
H. 21 tot 28 gram	532,0	341,8	43,2	49,3	7,6	0,4	2,9	3,3	5,4	94,3	0,3
Fprob	<0,001	<0,001	0,388	0,171	0,486	0,451	0,013	0,005	<0,001	<0,001	0,004
LSD(0,05)	27,7	19,8					2,8	2,7	6,4	6,6	1,4

Tabel 53. Prei - sortering plantmateriaal, Breda. Invloed van meerdere sorteringen op opbrengst (in kg per are), kwaliteit (in gewichtspercentage), uitval en diktesortering (in stukspercentage) bij de oogst omgerekend naar gesorteerde partijen, gemiddeld over 1993 en 1994.

object	kg/are onge-schoond	kg/are ge-schoond	% klasse I	% klasse II	% klasse III	% niet veilbaar	% uitval veld	% uitval totaal	% 1-2 cm	% 2-4 cm	% >4 cm
C. 1 sortering	472,0	312,0	50,0	42,7	7,1	0,4	3,3	3,6	16,4	81,9	1,7
DE 2 sorteringen	454,2	297,9	42,3	50,3	7,4	0,7	5,4	6,1	13,5	86,4	0,1
FGH 3 sorteringen	437,0	289,0	42,2	48,9	8,9	0,2	3,8	4,1	18,5	81,5	0,1
Fprob	0,002	0,030	0,089	0,021	0,291	0,433	0,151	0,077	<0,001	<0,001	0,041
LSD(0,05)	24,5	20,0	8,9	7,3				2,2	3,8	4,4	1,7

van 2-4 cm hoger dan bij drie sorteringen.

Bespreking

Indien de afzonderlijke sorteringen bekeken worden, dan geven de sorteringen met zwaardere planten grote voordelen ten opzichte van de sorteringen met lichte planten. De opbrengst is duidelijk hoger, het gewas is uniformer en er is minder uitval. Dit beeld bevestigt datgene wat in de concurrentieproef is geconstateerd: lichte planten hebben niet de potentie zwaar te worden, ondanks dat ze weinig concurrentie van elkaar ondervinden. De opgelopen achterstand kan vanaf planten, vanwege de steeds lichtarmer wordende omstandigheden, niet worden ingehaald.
De gecombineerde opbrengst valt echter in het nadeel van de meerdere sorteringen uit. De opbrengst is bij drie sorteringen significant lager dan bij één sortering. Hier is een verklaring voor die voortkomt uit de concurrentieproef. Een lichte plant zal binnen een sortering lichte planten iets zwaarder worden ten opzichte van een lichte plant binnen een ongesorteerde partij. Deze winst is echter zeer beperkt. Een zware plant zal binnen een sortering zware planten minder zwaar worden ten opzichte van een zware plant binnen een ongesorteerde partij. Dit verlies is groter dan de winst bij lichte planten, waardoor er per saldo verlies is.
Het opbrengstverlies overschaduwt dan ook de voordelen van de uniformiteit.

Het is mogelijk dit opbrengstverlies om te buigen in opbrengstverhoging door de ondergrens van het plantgewicht (met betrekking tot uitsorteren dunne planten) hoger te leggen. Met andere woorden door nog meer lichte planten uit te sorteren. De concurrentieproef is hier het bewijs van. Zie hiervoor tabel 52. Stel we hebben een partij van planten van 10 en 30 gram. Indien deze door elkaar geplant worden (ongesorteerd) levert dat een gewicht op van 216,3 + 505,8 = 722,1 gram. Indien deze planten gesorteerd worden geplant, levert dat een gewicht op van 242,2 + 441,9 = 683,0 gram. Het sorteren betekent een opbrengstverlaging van 5,4%. Nemen we nu planten van 20 gram in plaats van planten van 10 gram, dan wordt het gewicht bij ongesorteerd planten 299,4 + 441,9 = 741,3 gram. Bij gesorteerd planten wordt het gewicht 368,6 + 441,9 = 810,5 gram. Dit geeft een opbrengstverhoging van 9,3%.
Hiermee wordt bewezen dat de zin van sorteren afhangt van de strengheid van het uitsorteren van dunne planten.

In dit onderzoek is in 1994 op vier tijdstippen geoogst. De achtergrond hiervan was om na te gaan of sorteringen met lichtere planten later zouden kunnen worden gerooid in vergelijking met sorteringen zware planten. Mogelijk zou dit enige opbrengstverhoging geven. Vanwege het koude voorjaar kon pas twee weken later geplant worden. Hierdoor was de prei pas eind november oogstrijp. Door het regenachtige weer nam de kwaliteit, als gevolg van papiervlekkenziekte, na de eerste oogst snel af. Aanvankelijk was gepland een herfstteelt uit te voeren met daarin vier oogsttijdstippen. Nu werden ook twee oogsten na januari uitgevoerd. Dit alles maakt dat de waarde van de resultaten (met betrekking tot de oogsttijdstippen) daalde.
De indruk was wel dat een lichte sortering zijn maximum opbrengst later behaalt ten opzichte van een zware sortering. Toch blijft er een groot opbrengstverschil.

Conclusies

- Een sortering zwaardere planten geeft bij de oogst een hogere opbrengst, een hogere uniformiteit en minder uitval.
- Een partij planten verdelen in meerdere sorteringen geeft een betere uniformiteit. Indien alleen planten lichter dan 7 gram uitgesorteerd zijn, levert het maken van meerdere sorteringen opbrengstverlies op. Bij strenger uitsorteren van lichte planten kan dit opbrengstverlies worden omgebogen naar opbrengstverhoging.

Eindconclusies

- Bij herfst- en winterteelten dient men uit te gaan van zwaar plantmateriaal. Zwaar plantmateriaal heeft een voorsprong ten opzicht van licht plant-

materiaal. Dit komt tot uitdrukking in een hogere opbrengst en uniformiteit en minder uitval. Daarom is het streng uitsorteren van lichte planten van groot belang. Het uitsorteren van dikke planten geeft ook een lichte verbetering.
- Het maken en uitplanten van meerdere sorteringen lijkt weinig perspectief te bieden. Het heeft alleen zin indien de lichte planten zeer streng uitgesorteerd worden. Een exacte grens hiervoor is op basis van dit onderzoek niet aan te geven, maar zal waarschijnlijk ergens tussen 10 en 20 gram liggen. De economische haalbaarheid is niet onderzocht.

Samenvatting

Om te streven naar een preigewas met een hogere opbrengst, een hogere uniformiteit en een betere kwaliteit is op proeftuin Noord-Brabant in drie jaar onderzoek getracht meer kennis te verkrijgen omtrent de onderlinge concurrentie van preiplanten. Nagegaan is welke invloed het uitsorteren van dunne en dikke planten op de oogstresultaten heeft. Ook is onderzocht of het maken en uitplanten van meerdere sorteringen uit één plantpartij extra voordelen oplevert.
In een proef is eerst onderzocht hoe sterk preiplanten onderling concurreren. Het is gebleken dat het eindgewicht van preiplanten wordt bepaald door hun eigen begingewicht, maar ook door het begingewicht van de buurplanten. Hoe zwaarder de plant bij aanvang is, hoe zwaarder de plant bij de oogst. En hoe zwaarder de buurplanten bij aanvang, hoe lichter de plant bij de oogst. De uniformiteit van prei bij de oogst wordt bepaald door het eigen begingewicht en niet door het begingewicht van de buurplanten. Bij herfst- en winterteelten blijven lichtere planten gedurende de hele teelt een achterstand houden ten opzichte van zwaardere planten. Preiplanten met een zwaarder begingewicht geven een uniformer gewas bij de oogst.

In een driejarig onderzoek is nagegaan of het uitsorteren van dunne en dikke planten voordelen oplevert met betrekking tot de opbrengst, kwaliteit en uniformiteit bij de oogst.

Het blijkt dat het uitsorteren van dun plantmateriaal de hoeveelheid uitval verlaagt en de uniformiteit van het gewas bij de oogst verbetert. Het uitsorteren van dun en dik plantmateriaal geeft ook een lichte opbrengstverhoging. De opbrengstverhoging blijkt sterk afhankelijk te zijn van het uitvalspercentage en de kwaliteit.
Voorts is in twee jaar onderzoek nagegaan of het maken en uitplanten van meerdere sorteringen uit één partij planten voordelen oplevert met betrekking tot de opbrengst, kwaliteit en uniformiteit.
Uit dit onderzoek bleek dat een sortering zwaardere planten een hogere opbrengst, een hogere uniformiteit en minder uitval bij de oogst geeft. Een partij planten verdelen in meerdere sorteringen geeft alleen een betere uniformiteit. Indien alleen planten lichter dan 7 gram uitgesorteerd zijn, levert het maken van meerdere sorteringen opbrengstverlies op. Bij strenger uitsorteren van lichte planten kan dit opbrengstverlies worden omgebogen naar opbrengstverhoging.
Uit het onderzoek kan geconcludeerd worden dat men bij herfst- en winterteelten uit dient te gaan van voldoende zwaar plantmateriaal. Zwaar plantmateriaal heeft een voorsprong ten opzicht van licht plantmateriaal; dit komt tot uitdrukking in een hogere opbrengst en uniformiteit en minder uitval. Daarom is het streng uitsorteren van lichte planten (< 7 gram) van groot belang. Het uitsorteren van dikke planten (> 28 gram) geeft ook een lichte verbetering.

Het maken en uitplanten van meerdere sorteringen uit één partij lijkt weinig perspectief te bieden. Het heeft alleen zin indien de lichte planten zeer streng uitgesorteerd worden. Een exacte grens hiervoor is op basis van dit onderzoek niet aan te geven, maar zal waarschijnlijk ergens tussen 10 en 20 gram liggen. De economische haalbaarheid hiervan is niet nagegaan.

Literatuur

Embrechts, A.J.M. Prei - sortering plantmateriaal 1992. Jaarverslag 1992 vollegrondsgroenten Stichting Proeftuin Noord-Brabant, p. 76-78 (1993).

Embrechts, A.J.M. Prei - sortering plantmateriaal 1993. Jaarverslag 1993 vollegrondsgroenten Stichting Proeftuin Noord-Brabant, p. 77-81 (1994).

Embrechts, A.J.M. Sorteren op diameter verhoogt produktie. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten 21, p. 9 (1993).

Kraker, J. de. Teelt van prei. PAGV-teelthandleiding nr. 56. 111 p. (1993).

Summary

In order to achieve a higher yield and a better uniformity and quality of leeks research was carried out at the regional experimental station Noord-Brabant in Breda to increase the knowledge of plant competition. In this research the influence of grading out thin and thick plants prior to planting and planting of different grades was examined. In a first trial the competition between plants was studied. It appeared that the weight of plants at harvest is dependant on their weight at planting, but also on the weight of the neighbouring plants. The heavier the plants at planting, the heavier the plants are at harvest. The heavier the neighbouring plants at planting, the lighter the plants are at harvest. The uniformity at harvest is only dependant on the weight of plants themselves and not on the weight of the neighbouring plants. Plants from heavier gradings give a more uniform crop at harvest.

The effect of removing light and heavy plants prior to planting on the harvest was studied during three years. It appeared that removing the light plants decreased the amount of dead plants and improved the uniformity at harvest, the yield was slightly increased. The influence of grading and planting out of several grades was studied during two years. From this research it appeared that a grade of heavy plants caused a higher yield, better uniformity and less dead plants. Grading and separate planting out of the differt grades gave a better uniformity. If only plants lighter than 7 grams are removed, the several grades give a reduction in yield. When the limit of of removed plants is increased the yield loss can be changed to a profit.

From this research can be concluded that the plants for the autumn of winter cultivation of leeks must be sufficiently heavy. The use of heavy transplants causes a higher yield and a better uniformity. The removal of light plants is therefore very important. Removal of of the most heavy transplants also improves the uniformity. Grading and separate planting out of the different grades does not offer enough perspective. Only removal of light plants is useful. Economic aspects are not examined.

Stikstofbladbemesting in herfstprei

Sprayings of nitrogen fertilizer solutions on leeks

Ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Inleiding

In 1994 en 1995 is onderzoek gedaan naar stikstofbemesting bij herfstprei op de ROC's 't Kompas en Kollumerwaard. Hierbij is zeer frequent bemonsterd in beteelde en kale veldjes, waar wel of niet met stikstof bemest werd. Verder werd gekeken naar de mogelijkheden van bladbemesting. In Horst is soortgelijk onderzoek verricht met winterprei.

Materiaal en methoden

Het onderzoek vond plaats op dalgrond (ROC 't Kompas te Valthermond) en lichte zavel (ROC Kollumerwaard te Munnekezijl). In overeenstemming met de noordelijke praktijk werd een rijenafstand aangehouden van 75 cm. In de Kollumerwaard werd op ruggen geteeld.

Tabel 54 geeft een overzicht van de proefgegevens en in tabel 55 zijn de verschillende behandelingen vermeld. De stikstof-basisbemestingen zijn gegeven met KAS, de bijbemestingen in vaste vorm steeds met KS. De bladbemestingen zijn steeds om de 14 dagen uitgevoerd. In 1994 werd begonnen met Urean (30% N, waarvan 7,5% NO_3, 7,5% NH_4 en 15% amino-N), maar na de eerste twee bladbemestingen trad wat bladverbranding op. Daarom is verder alleen Ureum (46% amino-N) gebruikt. Urean heeft een snellere werking dan Ureum, omdat het voor een deel direct opneembaar NO_3 en NH_4 bevat. Amino-N moet eerst worden omgezet, een proces dat afhankelijk is van de temperatuur en de aanwezigheid van water.

In de veldjes van de objecten B, C en D zijn eerst wekelijks, en vanaf zes weken na plantdatum om de 14 dagen grondmonsters genomen. Deze zijn steeds genomen in of maximaal 5 cm naast de plantrijen, uit de bodemlaag 0-30 cm. In de Kollumerwaard is derhalve steeds boven in de rug recht naar beneden gestoken. Er is steeds zes (1994) of acht (1995) maal per veldje gestoken. De monsters zijn met de nitraat-sneltestmethode (*Nitracheck*) geanalyseerd op N-NO_3. In 1994 heeft het BLGG half augustus, half september en rond de oogst bemonsteringen uitgevoerd in de proefvelden. Deze monsters zijn geanalyseerd op NO_3 en NH_4. In de Kollumerwaard is de prei handmatig geoogst en verwerkt. Hier is de prei eerst schoongespoeld en (na ongeveer één uur uitlekken) gewogen. De prei is vervolgens geschoond en opnieuw gewogen. Zo kon een percentage bladafval worden berekend.

In Valthermond is de prei met behulp van een preilichter en een schoningslijn geoogst en verwerkt.

Na de oogst is van ieder veldje een monster prei zeven dagen bewaard bij ±12°C. Daarna is de prei beoordeeld op kwaliteit en is bepaald welk deel van de prei niet meer consumeerbaar was. Dat laatste is gedaan door eerst te wegen, vervolgens het gele/bruine blad weg te snijden en opnieuw te wegen.

In 1995 zijn in een aantal veldjes gewasmonsters genomen, die zijn geanalyseerd op drogestofgehalte en stikstof door AB-DLO te Haren. Bovendien heeft de ACM (coöperatie) het gehalte NO_3 in het plantesap bepaald.

Resultaten

In tabel 63 zijn de werkelijke N-giften en de gevonden N-bodemvoorraden tijdens en na de teelt weergegeven. De figuren 3 t/m 6 geven een beeld van het verloop van de bodemvoorraad NO_3-stikstof in de laag 0-30 in de veldjes van de objecten B, C en D. In de figuren 7 en 8 zijn de neerslaghoeveelheden tijdens de proeven weergegeven. De figuren 9 en 10 geven het verloop weer van de gemiddelde bodem-

Tabel 54. Gegevens over de proef met stikstofbemesting van herfstprei (Valthermond en Kollumerwaard, 1994 en 1995).

locatie	Kollumerwaard		Valthermond	
jaar	1994	1995	1994	1995
% organische stof	1,9	2,5	13,8	15,4
% slib	17	23	-	-
pH-KCl	7,0	7,5	5,5	4,8
MgO-NaCl	-	-	234	225
P_w	15	21	39	52
K-getal	18	18	11	17
N-mineraal (0-30 cm)	27 kg/ha op 21-6	31 kg/ha op 28-6	34 kg per ha op 27-6	61 kg/ha op 26-6
voorvrucht	pootaardappelen	suikerbieten	zomertarwe	zomertarwe
laatste grondbewerking	rotorkopeggen en rugopbouw	rotorkopeggen en rugopbouw	ploegen en aandrukken (op 26-7)	ploegen en aandrukken
plantdatum	4 juli	26 juni	30 juni	22 juni
ras	Vrizo	Vrizo	Vrizo	Vrizo
plantdiepte	18 cm	18 cm	18 cm	18 cm
plantafstand	75 x 10 cm (ruggen)	75 bij 10 cm (ruggen)	75 bij 10 cm (vlakvelds)	75 bij 10 cm (vlakvelds)
beregend	25 juli	26 juli, 16 augustus	27 juni	26-6, 9-7, 14-8
bemesting per ha	N: zie tabel 62 P: 125 kg P_2O_5 K: 300 kg K_2O Mg: 100 kg MgO	N: zie tabel 62 P: 125 kg P_2O_5 K: 300 kg K_2O Mg: 100 kg MgO	N: zie tabel 62 P: 90 kg P_2O_5 K: 300 kg K_2O Mg: 100 kg MgO	N: zie tabel 62 P: 90 kg P_2O_5 K: 300 kg K_2O Mg: 100 kg MgO 5 m^3 kalk
gewasbescherming (doseringen kg per ha)	4-7: 4,0 carbendazim	26-7: 4,0 carbendazim	1-7: 4.0 carbendazim 3 en 26-8: 0.3 permethrin 14-9: 1.0 fenpropimorf	1-7: 4.0 carbendazim 13 en 21-7: 0.3 permethrin 25-7: 0.75 propoxur 12-10: 1.0 fenpropimorf
onkruidbestrijding (doseringen per ha)	16-8: aangeaard verder alleen geschoffeld	14-8: aangeaard, verder alleen geschoffeld	21-7: 1,2 Tribunil + 1,5 Camparol 15 en 22-8, 6-9: geschoffeld 14-9: 2,0 Gallant	12-7, 18-7 en 24-7: geëgd en geschoffeld 4-8: aangeaard
oogstdatum	22-11	31-10	21-11	1-11
veldjegrootte	bruto: 12,0 m^2 netto: 4,5 m^2	bruto: 12,0 m^2 netto: 4,5 m^2	bruto: 12,0 m^2 netto: 4,5 m^2	bruto: 12,0 m^2 netto: 4,5 m^2
proefschema	gewarde blokkenproef	gewarde blokkenproef	gewarde blokkenproef	gewarde blokkenproef
aantal herhalingen	drie	drie	drie	drie

temperaturen op een diepte van 5 cm.

Verloop van de stikstofvoorraad in de bodem

In de figuren 3 t/m 6 staan drie lijnen, namelijk voor:

- onbeteelde en onbemeste veldjes (behandeling B),
- onbeteelde en vooraf met circa 50 kg N per ha bemeste veldjes (behandeling C),
- met prei beteelde en vooraf met circa 50 kg N per ha bemeste veldjes (behandeling D).

Uit de figuur blijkt hoe sterk de bodemvoorraad stikstof kan variëren gedurende een groeiseizoen. Enkele weken na de stikstofbemesting bleek de stikstofvoorraad te dalen, zonder dat dat toegeschreven kon worden aan regenval of gewasopname.
In de proeven is gebleken dat gedurende de eerste weken na een stikstofgift de N-sneltest sterk schommelende resultaten oplevert. De 'piek' van behandeling D in figuur 6 is hier op terug te voeren. Er was een week eerder namelijk bemest.
Bij de objecten B en C (kale veldjes, respectievelijk niet en wel bemest) steeg de NO_3-voorraad gedurende de eerste weken van de teelt, om daarna tijdelijk op een ongeveer gelijk niveau te blijven. Soms daalde de NO_3-voorraad zelfs enigszins. Dat kan veroor-

Tabel 55. Overzicht van de behandelingen. Doseringen in kg N per ha. De bladbemestingen zijn uitgevoerd om de 14 dagen (herfstprei Kollumerwaard en 't Kompas, 1994 en 1995).

object	jaar	teelt	1e bemesting plantdatum	2e bemesting zes weken na het planten	3e bemesting half september
A	94,95	ja	0	0	0
B	94,95	nee	0	0	0
C	94,95	nee	85-N-mineraal	105-N-mineraal	100-N-mineraal
D[1)]	94,95	ja	85-N-mineraal	105-N-mineraal	100-N-mineraal
E	95	ja	0	bladbemesting 6x8 kg N/ha	
F	94,95	ja	0	bladbemesting 6x16 kg N/ha	
F-2	94	ja	0	bladbemesting 6x20 kg N/ha	
G	94,95	ja	0	bladbemesting 6x24 kg N/ha	
H	95	ja	0	105-N-mineraal	bladbemesting 4x8 kg N/ha
I	94,95	ja	0	105-N-mineraal	bladbemesting 4x16 kg N/ha
I-2	94	ja	0	105-N-mineraal	bladbemesting 4x20 kg N/ha
K	95	ja	0	105-N-mineraal	bladbemesting 4x24 kg N/ha

1) Volgens NBS-advies.

Tabel 56. Overzicht van de werkelijk bemeste hoeveelheden ('t Kompas (KP) en Kollumerwaard (KW), 1994 en 1995).

ob-ject	1e bemesting kg N/ha		N-voorraad kg N-NO_3/ha		2e bemesting[1)] kg N/ha		N-voorraad kg N-NO_3/ha		3e bemesting[1)] kg N/ha		N-voorraad kg NO_3/ha		totale N-gift kg N/ha	
	KP	KW	KP	KW	KP	KW	KP	KW	KP	KW	KP	KW	KP	KW
1994	11-7	1-7	10-8	9-8	23-8	17-8	9-9	7-9	9-9	21-9	21-11	21-11		
A	0	0	61	67	0	0	14	28	0	0	3	3	0	0
B	0	0	101	92	0	0	126	103	0	0	11	5	0	0
C	51	58	137	164	0	0	179	182	0	0	20	5	51	58
D	51	58	103	95	0	0	14	1	85	85	5	8	136	143
F	0	0	70	53	2x16	2x16	73	42	4x16	4x16	11	8	96	96
F-2	0	0	65	42	2x20	2x20	90	34	4x20	4x20	14	8	120	120
G	0	0	67	53	2x24	2x24	81	39	4x24	4x24	5	8	144	144
H	0	0	62	56	40	55	17	36	4x16	4x16	8	8	104	119
I-2	0	0	67	39	40	55	20	36	4x20	4x20	11	5	120	135
K	0	0	67	50	40	55	17	36	4x24	4x24	8	8	136	151
LSD[4)]	-	-	23	23	-	-	40	40	-	-	10	10	-	-
1995	30-6	28-6	9-8	14-8	14-8	15-8	7-9	5-9	12-9	13-9	30-10	30-10		
A	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	0	0
B	0	0	102	51	0	0	109	69	0	0	103	17	0	0
C	24	54	183	87	0	18	194	109	0	0	135	45	24	72
D[2)]	24	54	54	23	51	82	114	10	8	90	24[3)]	0[3)]	83	226
E	0	0	-	-	2x 8	2x 8	-	-	4x 8	4x 8	-	-	48	48
F	0	0	-	-	2x16	2x16	-	-	4x16	4x16	-	-	96	96
G	0	0	-	-	2x24	2x24	-	-	4x24	4x24	-	-	144	144
H	0	0	20	0	85	105	-	-	4x 8	4x 8	-	-	117	137
I	0	0	20	0	85	105	-	-	4x16	4x16	-	-	149	169
K	0	0	20	0	85	105	-	-	4x24	4x24	-	-	181	201

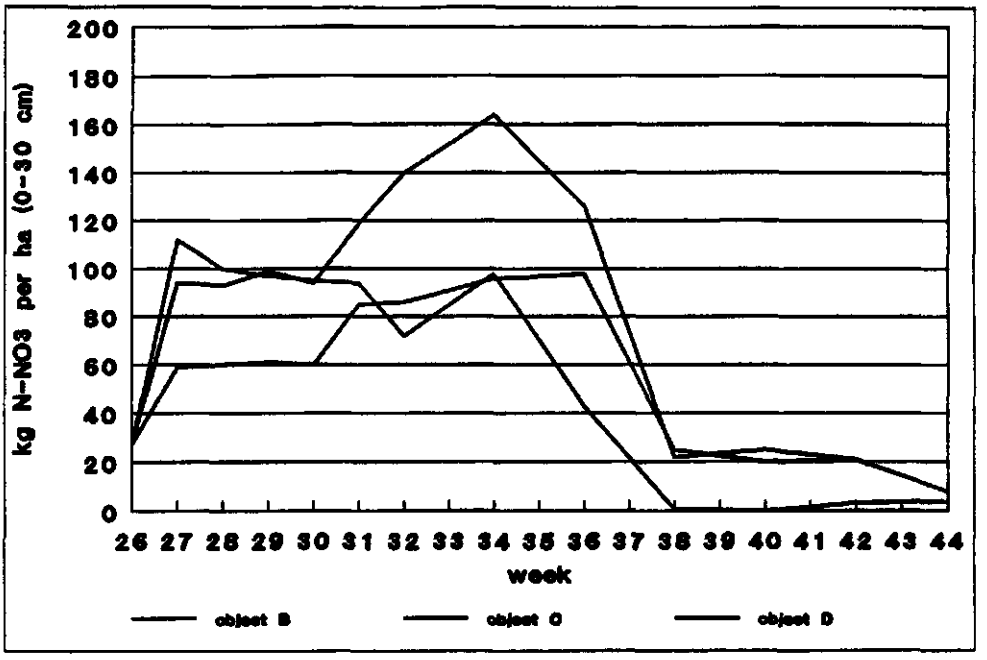
1) Voor de objecten E, F, G, H, I en K geldt dat vanaf de aangegeven datum om de 14 dagen bladbemestingen zijn uitgevoerd.

2) Volgens NBS-advies.

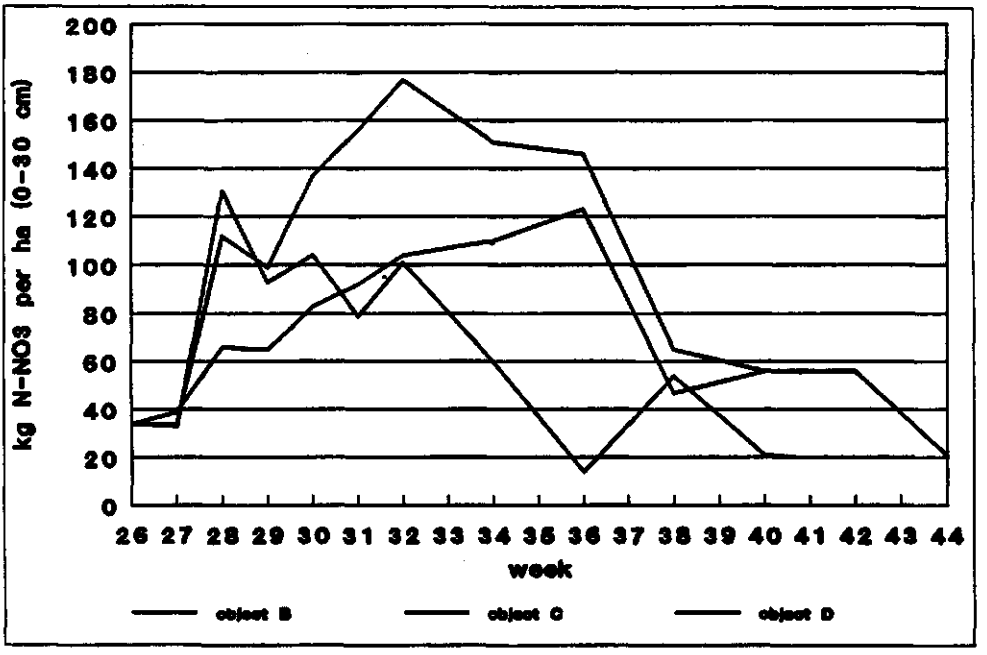
3) In het midden tussen twee rijen in werd op 't Kompas en Kollumerwaard in de laag 0-30 cm gemiddeld 20 respectievelijk 250 kg N per ha (KW) aangetroffen .

4) a = 0,05; voor 1995 kunnen geen LSD-waarden worden berekend.

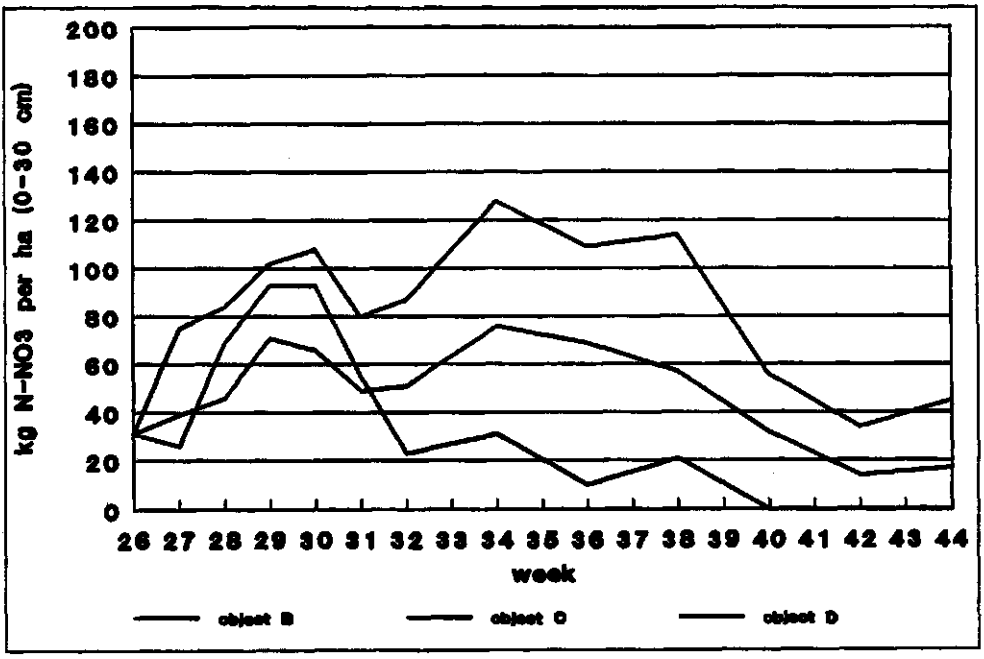
zaakt zijn door tijdelijke immobilisatie van stikstof door bacteriën in de bodem. De daling in 1995 van week 31 naar 32 is veroorzaakt door een grote hoeveelheid neerslag op 28 juli. Vervolgens trad een sterke mineralisatie van grondgebonden N op. Bij object C was deze mineralisatie sterker dan bij object B. De stikstofbemesting lijkt hier de N-mineralisatie



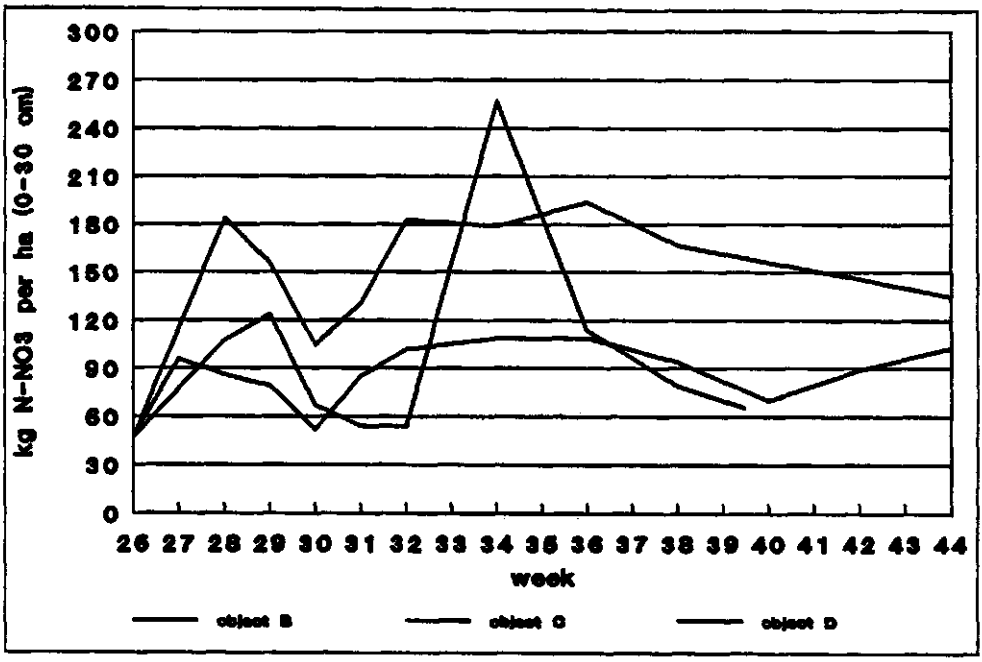
Figuur 3. Verloop van de voorraad $N\text{-}NO_3$ in de bodemlaag 0-30 cm in de objecten B, C en D (Kollumerwaard, 1994). Zie ook tabel 55.



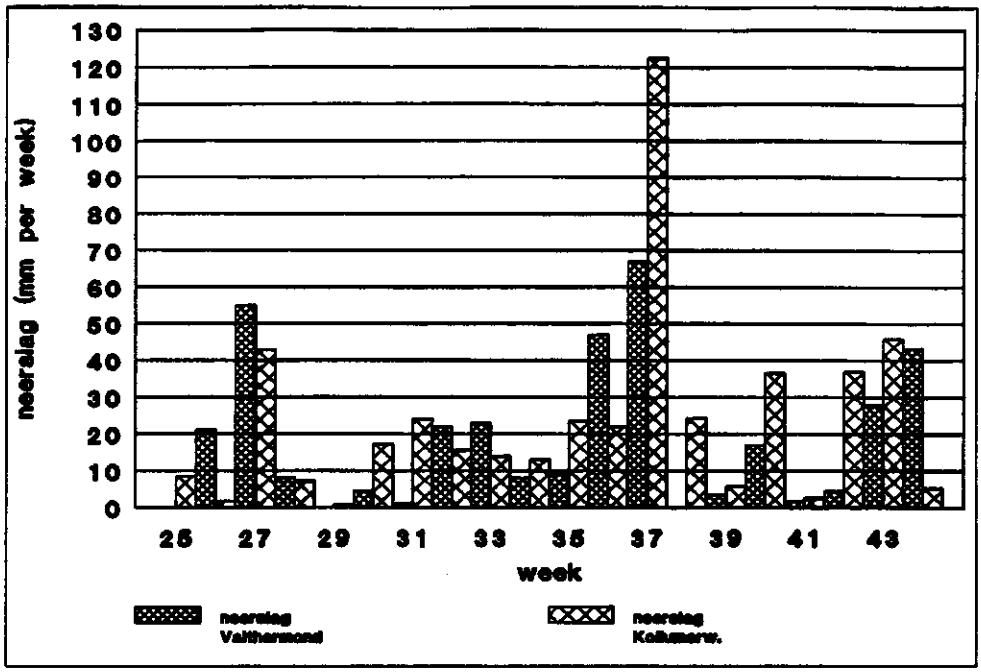
Figuur 4. Verloop van de voorraad $N\text{-}NO_3$ in de bodemlaag 0-30 cm in de objecten B, C en D (Valthermond, 1994). Zie ook tabel 55.



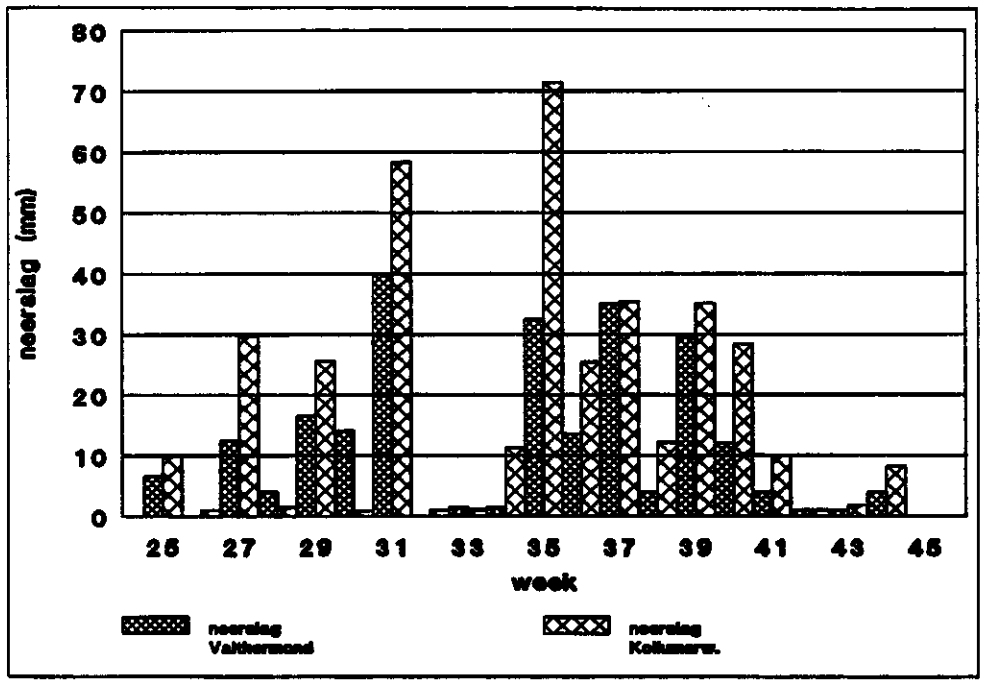
Figuur 5. Verloop van de voorraad $N\text{-}NO_3$ in de bodemlaag 0-30 cm in de objecten B, C en D (Kollumerwaard, 1995). Zie ook tabel 55.



Figuur 6. Verloop van de voorraad $N\text{-}NO_3$ in de bodemlaag 0-30 cm in de objecten B, C en D (Valthermond, 1995). Zie ook tabel 55.



Figuur 7. Hoeveelheid neerslag per week (Kollumerwaard en Valthermond, 1994).



Figuur 8. Hoeveelheid neerslag per week (Kollumerwaard en Valthermond, 1995).

Tabel 57. Opbrengst en kwaliteit van prei bij verschillende bemestingsmethoden (Kollumerwaard en Valthermond, 1994 en 1995).

vergelijking	gemiddeld gewicht (g)		aantal klasse I (%)		kleur [1]		afval %[2]	
object:	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995
Valthermond:								
A	186	263	64	86	4,3	4,6	-	-
D	252	337	62	76	5,5	7,3	-	-
E	-	260	-	88	-	5,2	-	-
F	219	303	66	86	5,7	5,8	-	-
F-2	235	-	68	-	6,5	-	-	-
G	246	309	66	88	6,2	6,8	-	-
H	-	296	-	83	-	6,8	-	-
I	210	308	62	84	5,3	6,5	-	-
I-2	209	-	61	-	5,8	-	-	-
K	223	309	71	81	5,5	6,0	-	-
Kollumerwaard:								
A	199	139	75	82	4,5	3,2	33	32
D	233	253	72	88	7,5	6,5	37	30
E	-	169	-	91	-	4,3	-	28
F	242	204	77	91	6,8	5,3	32	28
F-2	233	-	85	-	6,8	-	33	-
G	227	220	76	91	7,0	6,7	33	29
H	-	213	-	88	-	5,7	-	31
I	208	245	77	87	6,2	5,8	32	30
I-2	237	-	76	-	7,2	-	34	-
K	247	243	76	93	7,5	6,0	30	30
gemiddeld per locatie:								
Valthermond	223	298	65	84	5,6	6,1	-	-
Kollumerwaard	228	211	77	89	6,7	5,4	33	30
methode:								
E+F+F2+G	222	269	70	86	6,3	6,1	32	30
H+I+I2+K	234	244	73	89	6,5	5,7	33	29
totaal gemiddelde	225	240	71	86	6,1	5,8	33	30
LSD (a=0,05):								
object	13		5		0,6		2	
methode	-		5		-		-	
locatie	13		4		-		-	
jaar	13		4		0,3		3	
relevante interacties:								
Obj*Loc	-		5		-		-	
Obj*Meth	26		5		-		2	
Loc*Meth	-		-		-		-	
Obj*Loc*Meth	30		-		-		-	
Jaar*Loc	-		-		0,4		-	
Jaar*Obj	25		-		0,8		-	
Jaar*Meth	-		-		-		3	

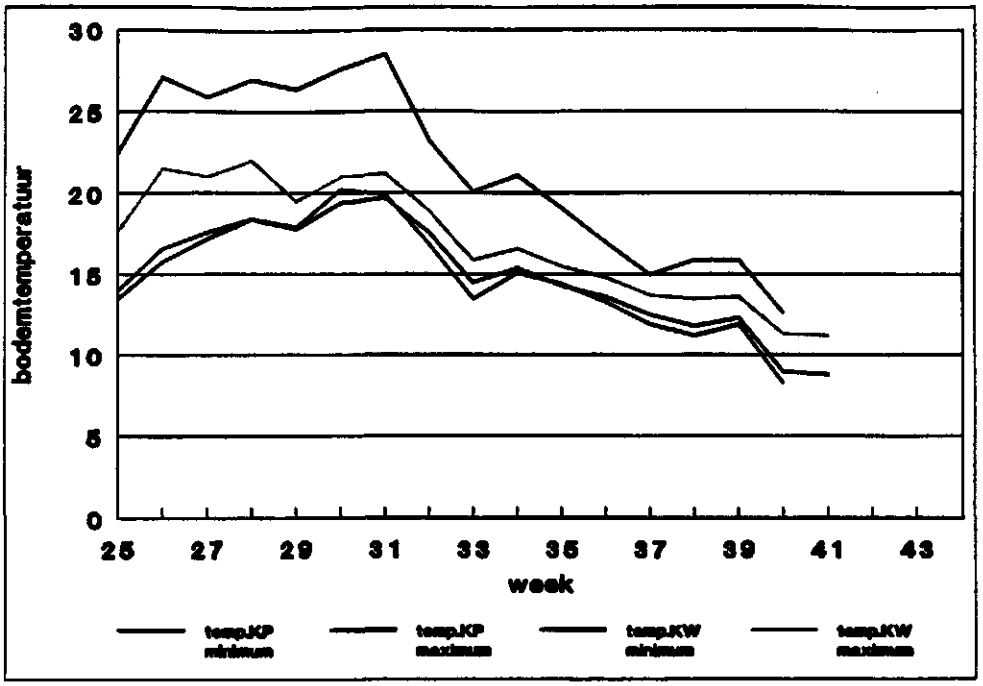
[1] 9 = zeer donker; 1 = zeer licht.

[2] % van het bruto gewicht (gewogen na spoelen en ±1 uur uitlekken).

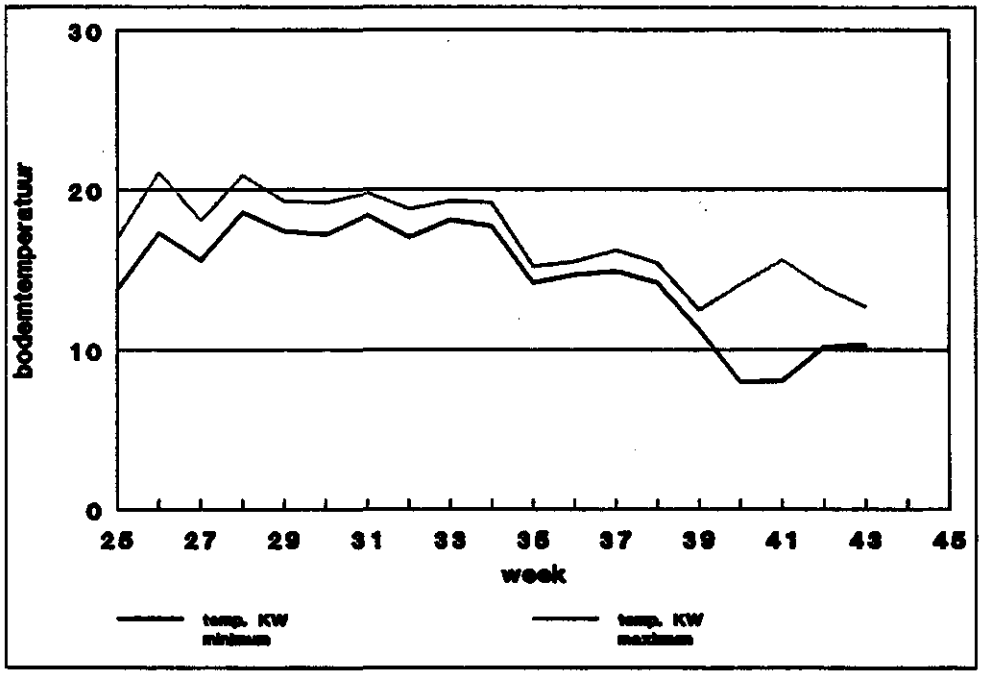
versterkt te hebben. Vanaf eind augustus daalde de NO_3-voorraad weer, waarschijnlijk als gevolg van uitspoeling door natuurlijke neerslag en afgenomen N-mineralisatie.

Bij object D (beteelde en bemeste veldjes) steeg de NO_3-voorraad eerst ook, maar niet zo sterk als bij object C.

De bijbemestingen van week 33/34 en week 40/42 zijn deels terug te vinden in het verloop van de gevonden NO_3-bodemvoorraad. Vooral in de proef in de Kollumerwaard trad hier een vertekening op, omdat



Figuur 9. Gemiddelde minimum en maximum bodemtemperatuur per week op ±5 cm diepte (Kollumerwaard en Valthermond, 1994).



Figuur 10. Gemiddelde minimum en maximum bodemtemperatuur per week op ±5 cm diepte (Kollumerwaard, 1995).

bij deze ruggenteelt de meeste bijbemeste kunstmest in het pad tussen de rijen terecht kwam. Bij aanvullende bemonsteringen bleek dat de NO_3-voorraad in het midden tussen de plantrijen hoger was dan in de

plantrij. In Valthermond was dit verschil vlak voor de oogst ongeveer 40 kg in 1994, terwijl er in 1995 geen duidelijk verschil was. In de Kollumerwaard was de gevonden NO_3-voorraad in het pad maar liefst 250 kg tegen 0 kg bij bemonstering vanaf de bovenkant van de rug!
Bij bemonstering na de oogst van 1994 in de beteelde veldjes in de plantrijen was de N-voorraad in alle objecten zeer laag en nauwelijks verschillend.

Opbrengst en kwaliteit

Tabel 57 geeft een overzicht van de belangrijkste opbrengstkarakteristieken. Omdat vrijwel geen plantuitval optrad, kan het gemiddelde stuksgewicht eenvoudig worden omgerekend naar ha-opbrengsten. De gemiddelde opbrengsten per ha waren als volgt:

Valthermond: 27,2 ton (1994); 37,7 ton (1995)
Kollumerwaard: 29,9 ton (1994); 27,4 ton (1995)

Standaardbemesting volgens het NBS-systeem (object D) leverde in het algemeen de hoogste opbrengst. Alleen in de Kollumerwaard in 1994 was dat niet het geval. De prei die bemest was volgens het NBS-systeem had in 1995 ook de beste houdbaarheid.
Bladbemesten vanaf half augustus gaf in 1994 een iets hogere opbrengst dan bladbemesten vanaf half september (met een standaard-bijbemesting in augustus). De prei had toen wel iets meer afval. Waarschijnlijk is er door het intensieve bladbemesten toen een geringe vervroeging opgetreden.
In 1995 was het resultaat net andersom; toen leverde een standaard-bijbemesting in augustus met bladbemesten vanaf half september meer opbrengst dan bladbemesten vanaf half augustus. De opbrengstcijfers correleren sterk met de cijfers voor kleur. De opbrengst en kwaliteit werd door verhoging van de N-gift door middel van bladbemesting nauwelijks beïnvloed. Iedere 14 dagen 8 kg N per ha bladbemesten ging in 1995 echter duidelijk ten koste van de opbrengst, kleur en de kwaliteit na een week uitstallen bij 12°C van de prei ten opzichte van standaard NBS-bemesting. Slechts in één van de vier proeven (Kollumerwaard, 1994) leek bladbemesten méér opbrengst op te leveren dan de standaardbemesting.

In tabel 59 zijn de uitslagen vermeld van de plantsap- en drogestofanalyses van de niet-bemeste en de standaard bemeste objecten (respectievelijk A en D). De N-opname per ha was bij de standaard bemeste objecten respectievelijk 150 kg voor Kollumerwaard en 200 kg voor Valthermond.
Bij standaardbemesting was de berekende benutting van de bemeste N 95% voor 't Kompas en 45% voor Kollumerwaard, als geen rekening wordt gehouden met N die beschikbaar gekomen is door mineralisatie. Van de opgenomen N werd ongeveer 64% via geoogst product afgevoerd, dat verschilde niet significant tussen de objecten A en D.
Bij object D was het gehalte NO_3 in het plantsap aanzienlijk hoger dan bij object A. Bovendien was het NO_3-gehalte in Valthermond veel hoger dan in de Kollumerwaard. Er was geen statistisch significant verschil tussen de NO_3-gehaltes in ongeschoonde en geschoonde prei ($F(p) = 0,15$).
Bij géén bemesting was het drogestofpercentage duidelijk hoger dan bij de standaard bemeste prei.

Discussie en conclusies

Mineralisatie van organisch gebonden stikstof kan zorg dragen voor een aanzienlijk deel van de N-behoefte van prei. In de hier beschreven proeven is tussen begin juli en begin september 50-100 kg N gemineraliseerd in de bodemlaag 0-30 cm. Deze stikstof spoelde gedurende het seizoen uit, vooral vanaf eind augustus.
N-bemesting lijkt mineralisatie te versnellen (vergelijk object C met object B in de figuren). De eerste weken na een N-bemesting is er echter sprake van immobilisatie van de bemeste stikstof. Daarnaast is gebleken dat in deze termijn de NO_3-sneltest (*Nitracheck*) sterk schommelende resultaten oplevert, waarschijnlijk omdat de toegediende stikstof nog niet goed over de bouwvoor verdeeld is. Het lijkt daarom niet raadzaam om de eerste ±14 dagen na een N-bemesting een bemonstering uit te voeren, omdat de uitslag onbetrouwbare informatie biedt over de hoeveelheid N die het gewas de komende periode ter beschikking

Tabel 58. Kwaliteit en percentage afval van prei geteeld bij verschillende methoden van stikstofbemesting, na een week uitstallen bij 12°C (Valthermond en Kollumerwaard, 1995).

vergelijking object	afval % gewicht	kwaliteit [1]
A	13,1	4,2
D	9,1	6,3
E	13,2	4,5
F	12,9	5,3
G	10,4	5,0
H	11,9	5,3
I	12,5	5,7
K	11,9	5,5
locatie:		
Valthermond	9,3	5,1
Kollumerwaard	14,2	5,4
gemiddelde:	11,8	5,2
LSD (a=0,05):		
- object	1,6	0,8
- locatie	1,9	-
- object*locatie	-	-

[1] 9 = zeer goed; 1 = zeer slecht.

Tabel 59. NO_3-gehalte in het plantesap, drogestofpercentage en totaal N-gehalte van geoogste prei (Valthermond en Kollumerwaard, 1995).

object en locatie	NO_3 in plantesap	aandeel droge stof in versgewicht	bruto drogestofproductie bovengronds	aandeel N in de droge stof	bruto N-opname (hele gewas [1])	afvoer van N
	ppm	%	kg per ha	%	kg per ha	kg per ha
Valthermond						
A - geschoond	97	14,2	5290	2,09	122	77
D - geschoond	1045	10,7	5582	3,23	201	127
A - niet geschoond	153	-	-	-	-	-
D - niet geschoond	853	-	-	-	-	-
Kollumerwaard						
A - geschoond	33	15,3	3236	1,47	52	34
D - geschoond	316	11,6	4744	2,92	153	98
A - niet geschoond	78	-	-	-	-	-
D - niet geschoond	256	-	-	-	-	-
gemiddelde:	354	12,9	4713	2,43	132	84
LSD (a=0,05):						
- object	171	0,5	420	0,54	10	6
- locatie	201	-	989	-	38	27
- object * locatie	264	-	999	-	39	27

[1] Aangenomen wordt dat 10% van de opgenomen N in de wortel aanwezig was (in de literatuur varieert dat percentage van 7 tot 13).

heeft. Als een NH_4-houdende meststof is gebruikt, moet ook rekening worden gehouden met de tijd die nodig is voor nitrificatie. In een vochtige grond, bij 20°C, duurt dat enkele dagen. Met de NO_3-

sneltestmethode wordt NH_4 niet gemeten.
Tevens is het zeer belangrijk goed te kijken naar het bewortelingspatroon van het gewas. In de proeven bleek dat de N-voorraad tussen de plantrijen meestal aanzienlijk hoger was dan in de plantrijen, omdat hier de grond nauwelijks beworteld was.
Uit de figuren 3 t/m 6 kan worden opgemaakt, dat op beteelde grond, de mineralisatie van stikstof geringer is dan op kale, bemeste veldjes. Dat kan het gevolg zijn van beschaduwing door het gewas (= lagere bodemtemperatuur) en vochtopname door het gewas (= drogere grond).
Bladbemesting met behulp van Urean (16-24 kg N per ha per keer) kan bij prei leiden tot bladverbranding. Bij deze hoeveelheden traden bij gebruik van Ureum geen problemen op.
Met behulp van bladbemesting zoals in dit artikel is beschreven, kan een opbrengst en kwaliteit van prei worden verkregen die niet significant lager is van die in teelten met N-bemesting volgens de NBS-methode. Dit lijkt echter niet ieder jaar het geval te zijn. In de meeste proeven gaf de NBS-methode namelijk de hoogste opbrengst, waarbij de prei de beste kleur had en het best bewaarbaar was.
In 1994 was in de veldjes waar werd bemest volgens het officieel advies (object D) niet alleen de opbrengst het hoogst, maar ook de relatieve hoeveelheid bladafval. In het algemeen lijkt vroegtijdig N-bemesten te leiden tot prei die eerder rijp is.
Bij standaard-bemesting van herfstprei wordt ongeveer 150 à 200 kg N per ha opgenomen.
Als niet wordt bemest, is de N-opname op dalgrond 60% en op zavelgrond 30% van de opname bij normale bemesting. Omdat het stikstofpercentage in het gewas bij geen bemesting ongeveer 1,2 tot 1,5% lager is dan bij normale bemesting, zijn de procentuele opbrengstverschillen geringer.
De berekende benutting van de bemeste stikstof ligt op dalgrond bedrieglijk hoog, omdat veel stikstof vrijkomt door mineralisatie. Uit de figuren blijkt dat door met stikstof te bemesten op onbeteelde veldjes, de N-mineralisatie wordt gestimuleerd. Dat effect was in 1994 sterker dan in 1995. Voorzichtig kan worden aangenomen dat in 1994 en 1995 op dalgrond en op zavelgrond respectievelijk ongeveer 50 kg en 25 kg stikstof extra is vrijgekomen door mineralisatie door de N-bodemvoorraad in de laag 0-30 cm aan te vullen tot een niveau van 85 kg N. Wordt hiermee verder gerekend, dan was in 1995 de werkelijke benutting van het gewas van de in totaal bemeste en extra gemineraliseerde N ongeveer 60% op dalgrond en 40% op zavelgrond. Hierbij is dan nog geen rekening gehouden met eventuele uitspoeling van stikstof, zodat de benutting waarschijnlijk nog lager was. Immobilisatie speelt hier niet zo'n grote rol, omdat stikstof meestal maar zes tot acht weken wordt vastgelegd.
De belangrijkste conclusie van het hier besproken onderzoek is dat de waarde van bladbemesten met ureum in de herfstteelt van prei beperkt is. Ten opzichte van de N-bijmestmethode leidt bladbemesten meestal niet tot een hogere opbrengst, vooral als de bodem veel organische stof bevat, waaruit stikstof kan mineraliseren. Als wordt gekozen voor bladbemesten, moet minimaal ongeveer 20 kg N per 14 dagen bemest worden. Hierbij moet natuurlijk wel rekening worden gehouden met de groei-omstandigheden. Bij temperaturen vlak boven het vriespunt zal de prei nauwelijks stikstof opnemen. Bovendien zal zwaar met stikstof bemeste prei waarschijnlijk vorstgevoeliger zijn.

Samenvatting

In 1994 en 1995 is op ROC 't Kompas (KP) in Valthermond en op ROC Kollumerwaard (KW) onderzoek uitgevoerd naar het effect van stikstofbladbemesting op herfsprei. Deze objecten werden vergeleken met het standaard NBS-advies en met een onbemest object. Gedurende het groeiseizoen is het verloop van het $N\text{-}NO_3$ gehalte in de bodemlaag 0-30 cm gevolgd van beteelde en brake veldjes, die wel of niet met stikstof werden bemest. In de proeven KP '94, KP '95, KW '94 en KW '95 kreeg het standaard NBS-object een totale gift van respectievelijk 136, 83, 143, en 226 kg N per ha. Bij bemonstering bij de oogst in 1995 bleek dat de prei in de proeven KP '95 en KW '95 respectievelijk 201 en 153 kg N per ha had opgenomen. Bij de oogst wordt er in de plantrij nagenoeg geen stikstof meer in de laag 0-30 cm aangetroffen, terwijl er tussen de rijen, als gevolg van een slechte beworteling, waarden van boven de 200

kg N per ha worden gevonden. De objecten met bladbemesting geven geen hogere opbrengst en geen betere kwaliteit prei dan het standaard NBS-object.

Als voor bladbemesting gekozen wordt, moet een groeiend gewas iedere twee weken een bemesting van 20 kg N per ha hebben.

Summary

In 1994 and 1995 field trials have been carried out at the regional experimental farms Valthermond (KP)and Kolumerwaard (KW) into the effect of spraying nitrogen fertilizer solutions on leeks. These treatments were compared with the standard NBS-treatment (fertilization according to soil analysis during the season)and a treatment without N-fertilization. During the season the data of N-NO3 in the soil layer 0-30 cm were followed. In the trials KP '94, KP '95, KW '94 and KW '95 the standard NBS-treatment recieved resp. 136, 83, 143 and 226 kg N per ha. In 1995 the N-uptake by the crop in the trial KP '95 and KW ' 95 was resp. 201 and 153 kg N per ha. At harvest there was almost no nitrogen left in the soil layer 0-30 cm of the planted rows, but between the rows high values above 200 kg N per ha were measured. Sprayings with nitrogen fertilizer solutions didn't improve the yield , nor the quality. The standard NBS-treatment gave the best results.

Plantdichtheid van radicchio rosso

Plantdensity of radicchio rosso

ir. K.J. Osinga, ROC 't Kompas

Inleiding

De standaard plantafstand van radicchio rosso is 30 bij 30 cm (in de herfst wat ruimer). In het Noordoosten wordt ook wel een plantverband van 45 bij 28 cm aangehouden, in verband met de mogelijkheden voor mechanische onkruidbestrijding. Op verzoek van de NTS radicchio rosso is gedurende twee jaar onderzoek gedaan naar de invloed van de plantdichtheid op de opbrengst, de sortering en de kwaliteit. De resultaten van eerder onderzoek naar plantdichtheden staan ter discussie vanwege nieuwe meer omvangrijke rassen.

Materiaal en methoden

In tabel 60 is een aantal algemene gegevens vermeld. In tabel 61 zijn de geplande objecten omschreven. Omdat de bodem-pH in 1995 relatief laag was, is bekalkt. Door de hete, droge zomers moest een aantal maal beregend worden.
Er trad in 1995 in het gewas zichtbaar Mg-gebrek op. Daarom is toen eind augustus nog 12 kg per ha bitterzout bemest.
Tabel 61 geeft een overzicht van de behandelingen. In 1994 is ook een behandeling uitgevoerd met een plantverband van 30x30 cm en papier als bodembedekker. Omdat het papier na enkele dagen kapot waaide, had dat object weinig betekenis meer. De resultaten van dat deel van de proef zijn beschreven in het SIO-jaarverslag van 1994. Het netto oppervlak van de veldjes was bij ieder object ongeveer gelijk, zodat het aantal planten per veldje tussen de behandelingen verschilde. Omdat er een verband was tussen de gevonden NO_3-voorraad in de bewortelde bouwvoor en de plantdichtheid (analyse van een mengmonster van zes (1994) of acht (1995) steken van ieder veldje), is in beide jaren stikstof bijbemest. In 1994 is dat alleen gedaan in de veldjes van de behandelingen A en B. Op deze wijze kon worden voorkomen dat N-gebrek de proefresultaten zou kunnen beïnvloeden. Na de eerste oogst bleek de NO_3-voorraad bij hoge plantdichtheden nog steeds lager te zijn dan bij lage plantdichtheden.

In beide jaren trad vrij veel schot op. De schieters zijn enkele malen kort afgesneden om zo lichtconcurrentie te beperken. Bij een hoge plantdichtheid zou de beschaduwing anders sterker zijn geweest dan bij lage plantdichtheden.
Er is drie of vier maal geoogst. Hierbij is gesorteerd volgens de veilingnormen. Dit betekende dat in 1995 ook is gesorteerd op 350 gram. Tevens is beoordeeld op onkruidsituatie en bodembedekking. Bij de eerste oogst zijn de kropstevigheid, pitlengte en krophoogte van 20 kroppen per veldje gemeten.

Resultaten

Zowel in 1994 als in 1995 was het relatief warm weer. Er trad veel schot op. Figuur 11 geeft een indruk van de ontwikkeling van de grondbedekking door het gewas. Vooral bij een grotere rijenafstand dan 40 cm werd de grond bij de oogst niet volledig bedekt. De onkruidsituatie (voor de eerste keer handmatig schoffelen) was niet verschillend tussen de behandelingen.
In tabel 62 zijn de belangrijkste opbrengstgegevens vermeld. De percentages schot, smet/rand en uitval verschilden niet significant tussen de behandelingen.
De opbrengst per ha verschilde in 1994 niet, en in 1995 wèl duidelijk tussen de behandelingen. Het kropgewicht was duidelijk gecorreleerd met de plantafstand, maar bij een lager plantgetal per ha dan 83.000 nam het kropgewicht niet verder toe. Mede

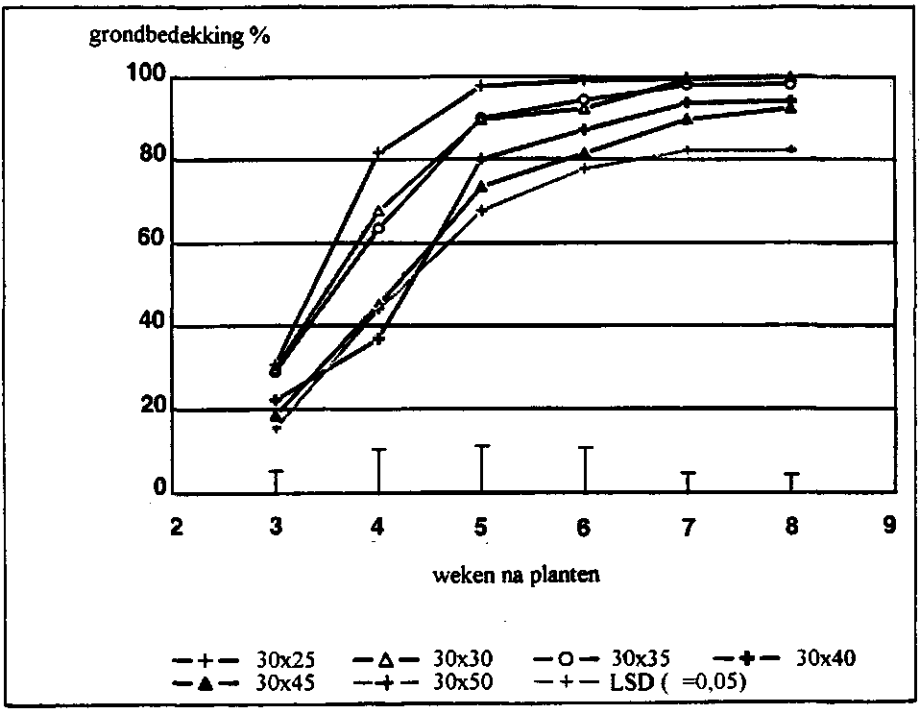
Tabel 60. Algemene gegevens van de plantdichthedenproeven met radicchio rosso (Valthermond, 1994 en 1995).

	1994	1995
% organische stof	13.8	15.4
pH-KCl	5.5	4.8 (daarom 5 m^3 kalk per ha toegediend)
MgO-NaCl	234	225
P_w	39	52
K-getal	11	17
N-NO_3-voorraad op 27 juni	40 kg/ha (0-30 cm)	79 kg/ha (0-30 cm)
voorvrucht	zomertarwe	zomertarwe
laatste grondbewerking voor planten	ploegen en aandrukken	ploegen en aandrukken
ras	Rubello	Rubello
zaaidatum	half juni; kluitplanten, 256 planten per tray	half juni; kluitplanten, 256 planten per tray
plantdatum	1 juli	27 juni
plantverbanden	zie tabel 2	zie tabel 2
beregend	28-7 (±20 mm)	26-6, 28-6, 14-7, 14-8 (±15 mm)
onkruidbestrijding	geschoffeld	geschoffeld
N-bemesting per ha	N: 110 kg N (magnesamon, 13-7), 50 kg N (ks, 16-8, objecten A en B)	N: 71 kg N (ks, 30-6), 50 kg N (ks, 9-8, alle objecten)
P/K/Mg-bemesting per ha	P: 100 kg P_2O_5 (voorjaar) K: 300 kg K_2O (pk; voorjaar) Mg: 100 kg MgO (pk; voorjaar), 35 kg MgO (16-8, magnesamon)	P: 90 kg P_2O_5 (22-3) K: 300 kg K_2O (pk; 22-3) Mg: 100 kg MgO (pk; 22-3), 12 kg MgO (bitterzout; 30-8)
gewasbescherming	-	-
oogstdata	18 en 23 september, 3 en 14 oktober	31 augustus, 13 en 18 september
veldjegrootte	*bruto: 6,0 bij 1,8 = 10,8 m^2*	*bruto: 6,0 bij 1,8 = 10,8 m^2*
proefschema	gewarde blokkenproef	gewarde blokkenproef
aantal herhalingen	drie	drie

hierdoor daalde de totaalopbrengst per ha bij verlaging van de plantdichtheid. De opbrengst van behandeling E (30 bij 45 cm) was in 1994 vrij laag omdat hier (waarschijnlijk door toeval) het oogstpercentage tegenviel. Bij een lagere plantdichtheid werden meer kroppen geoogst in de sortering >310 en >350 gram.
Opvallend is de relatief slechte kropstevigheid bij een plantafstand van 30 bij 50 cm (tabel 63). De plantdichtheid had geen duidelijke invloed op het percentage smet/rand, het percentage schot, de pitlengte en de krophoogte.
De plantdichtheid had geen duidelijke invloed op de vroegheid. De indruk bestaat dat de bijbemesting met stikstof wel iets vervroegend heeft gewerkt, als een vergelijking wordt gemaakt met het (hier niet) besproken object 30x30 cm en papier als bodembedekker (zie ook het SIO-jaarverslag van 1994). De pit was ook iets langer als werd bijbemest.
Zoals aangegeven bij 'materiaal en methoden' was de N-opname gedurende de eerste zes weken van de teelt gecorreleerd met de plantdichtheid (tabel 61). De indruk bestaat dat de radicchio gedurende de laatste weken voor de oogst minder stikstof heeft genomen, omdat de gevonden N-voorraad begin september erg hoog was. Bij een plantdichtheid van 30 x 25 cm was de NO_3-voorraad duidelijk lager dan bij de andere objecten.

Discussie en conclusies

Door het hoge percentage schot zijn de proeven



Figuur 11. Percentage grondbedekking bij verschillende plantdichtheden van radicchio rosso (Valthermond, gemiddelde van 1994 en 1995).

Tabel 61. Overzicht van de behandelingen bij de vergelijking van plantdichtheden bij radicchio rosso (Valthermond, 1994 en 1995).

objectcode	plantverband en aantal planten per ha	planten per netto veldje	N-NO_3-voorraad zes weken na planten (0-30 cm)[1]	bijbemesting op 16-8-94 of 9-8-95 (ks)	N-NO_3-voorraad tien weken na planten (0-30 cm)[2]
	cm en planten/ha		kg N per ha	kg N per ha	kg per ha
1994					
A	30 x 25; 133000	80	22	50	-
B	30 x 30; 111000	67	26	50	-
C	30 x 35; 95000	57	52	0	-
D	30 x 40; 83000	50	58	0	-
E	30 x 45; 74000	44	76	0	-
F	30 x 50; 66000	40	75	0	-
1995					
A	30 x 25; 133000	68	36	50	67
B	30 x 30; 111000	68	48	50	109
C	30 x 35; 95000	60	62	50	133
D	30 x 40; 83000	48	58	50	119
E	30 x 45; 74000	48	65	50	124
F	30 x 50; 66000	44	80	50	138

[1] LSD (a = 0.05) is 22 voor beide jaren (geen jaarinteractie).

[2] LSD (a = 0.05) is 23.

Tabel 62. Opbrengst en kwaliteit van radicchio rosso bij verschillende plantdichtheden (Valthermond, 1994 en 1995).

objectcode	opbrengst	gem. gewicht	opbrengst per ha per sortering				
1994	ton/ha	g	>350	>310	220-310	160-220	0-160
A	22.6	276	-	11.6	6.8	2.5	2.1
B	21.8	301	-	14.3	6.0	1.6	1.6
C	21.9	289	-	12.5	6.0	2.2	1.9
D	21.6	328	-	16.0	2.8	2.1	1.3
E	14.4	312	-	9.9	2.0	1.6	1.5
F	18.4	311	-	10.8	3.6	1.6	1.9
gem.	20.5	303	-	12.6	4.5	1.9	1.7
LSD (a=0.05)	1.8	64	-	2.4	1.8	1.2	-
1995							
A	19.8	294	4.2	5.6	6.8	2.8	4.6
B	15.9	333	6.5	8.2	4.5	1.0	2.1
C	15.6	312	5.8	8.1	2.7	1.7	3.3
D	14.5	380	7.8	9.1	2.7	0.7	2.6
E	12.2	327	4.8	6.0	2.5	1.1	2.7
F	10.3	320	3.9	4.9	1.6	0.8	3.0
gem.	14.7	328	5.5	7.0	3.5	1.4	3.1
LSD (a=0.05)	1.8	64	-	1.8	1.6	0.6	-

Tabel 63. Gemiddelde kropkwaliteit van radicchio rosso bij verschillende plantdichtheden. Zie tabel 68 (Valthermond, 1994 en 1995).

objectcode	kropstevigheid[1)]	pitlengte	krophoogte	quotiënt van pitlengte en krophoogte
		cm	cm	
A	7.3	5.6	10.7	0.53
B	7.5	5.9	10.9	0.55
C	7.2	5.5	10.7	0.51
D	7.2	5.8	11.0	0.53
E	7.3	6.0	10.9	0.54
F	6.3	5.6	11.0	0.51
gemiddelde	7.1	5.7	10.9	0.53
F (p)	0.15	0.58	0.69	0.56
LSD (a=0.15)	0.9	-	-	-

1) 1 = niet stevig ; 9 = zeer stevig.

enigszins verstoord; de spreiding was daardoor groot.

Vergroting van de plantrijen-afstand van 25 naar 40 cm (bij een plantafstand van 30 cm) leidt tot een hoger gemiddeld kropgewicht. Bij een verdere verruiming van de rijenafstand neemt het gemiddeld gewicht niet verder toe. Bij verlaging van de plantdichtheid door vergroting van de plantrijafstand daalt de totale opbrengst per ha. In de proeven werd bij 30 x

45 cm ongeveer vijf ton per ha minder geoogst dan bij 30 x 30 cm.

Bij een grotere rijenafstand dan 35-40 cm (en een afstand in de rij van 30 cm) wordt het grondoppervlak niet meer volledig benut door het gewas. Zodoende heeft onkruid op onkruidrijke dalgrond kans om in het laatste deel van de teelt voor concurrentie en zaadvorming te zorgen.
De plantdichtheid is duidelijk gecorreleerd met de stikstofbehoefte, met name in de eerste zes weken van de teelt. Bij 30 x 45 cm was de totale N-opname in deze periode naar schatting 30 à 50 kg per ha lager dan bij 30 x 30 cm.
De N-bijbemesting in de behandelingen A en B in 1994 lijkt voor een geringe vervroeging te hebben gezorgd; de pitlengte was iets langer dan die van de andere objecten en de gemiddelde oogstdatum was ook relatief vroeg.
De relatief lage NO_3-bodemvoorraad na de proef van 1995 bij een plantverband van 25 x 30 cm kan zijn veroorzaakt door een relatief hoge N-opname. Bovendien is het mogelijk dat in deze veldjes de N-mineralisatie minder is gestimuleerd, omdat de N-voorraad hier steeds het kleinst was gedurende de teelt.

Literatuur

Wijk, C, van. 'Teelt van radicchio'. PAGV-Teelthandleiding nr. 40, 38 p. (1990).

Summary

The advice of the plant density of radicchio rosso (110,000 pl/ha) was in discussion, because of new varieties with a large size. Therefore, during the years 1994 and 1995 plant density trials were carried out at the regional experimental farm 't Kompas at Valthermond (sandy soil, 15,4 % organic matter). The range of plant densities in the trial was 6.6, 7.4, 8.3, 9.5, 11.1, and 13.3 pl/m² . The plant distance was always 30; the variation between the rows was from 25 till 50 cm.
A high % of bolting caused a big variation in the results. Increasing of the row distance from 25 till 40 cm (at a plant distance of 30 cm) increased the mean head weight. Above the row distance of 40 cm the mean head weight did not increase further. Decreasing the plant density by increasing the row distance decreased the total yield/ha.
At a row distance above the 35-40 cm (plant distance 30 cm) the crop didnot covers totally the soil at harvest. That means more chance for weedproblems, especially at this sandy soil.

*The N-uptake is clearly correlated with the plant density, especially during the first 6 weeks of the cultivation. At 30 * 45 cm the total N-uptake was 30 till 50 kg/ha lower than at 30 * 30 cm.*

Onderzoek naar methoden om een geel hart bij andijvie te verkrijgen

Research to the methods to obtain endive with a yellow heart

Ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Inleiding

Er is een markt voor andijvie met een geel hart. Vooral snijderijen hebben veel belangstelling voor dit product.
Een geel hart kan worden verkregen door de andijvie een aantal dagen voor de oogst af te dekken. Door gebrek aan licht kleurt het hart dan geel. Doorgaans wordt veel gebruik gemaakt van afdekking met doek of plastic. In Frankrijk wordt op grote schaal het gebruik van klokken of elastiek toegepast. Beide materialen vragen veel arbeid.
In de periode van 1990 t/m 1992 heeft de nadruk gelegen op de verschillende afdekmaterialen en de periode dat er afgedekt moest worden. Het gewas mag namelijk niet te lang afgedekt worden, omdat het anders zal verkleuren. Tevens wordt de kans op verbranding van bladranden door zonnig weer steeds groter. In 1993 is er ook gekeken naar het effect van bewaring op het verkrijgen van een geel hart. Een geel hart wordt namelijk ook verkregen door de andijvie bij hoge temperatuur te bewaren. De kwaliteit en de houdbaarheid nemen dan wel af. Er is in 1993 vooral gekeken naar het effect van temperatuur en bewaarduur op de vorming van een geel hart en de houdbaarheid van andijvie. Het onderzoek is uitgevoerd op ROC Westmaas.

Proefopzet en resultaten

1990

In 1990 is nagegaan in hoeverre de klokken in een continuteelt toegepast zouden kunnen worden. Tevens is aandacht besteed aan de benodigde arbeid bij het gebruik van de klokken.
Er is gebruik gemaakt van witte klokken met een diameter van 20 cm en 8 cm hoog. Er is uitgegaan van een beddensysteem waarbij de andijvie drie tot vier dagen zou worden afgedekt en waarbij de klokken met de hand van het ene bed op het andere bed werden gelegd.

Op 29 mei, 5 en 12 juni is het ras Malan geplant. Er is in de periode van 17 juli tot 7 augustus constant wat afgedekt.
Tijdens de afdekperiode nam het stuksgewicht met ongeveer 100 gram toe.

Uit de resultaten blijkt dat een continuteelt van andijvie met klokken mogelijk is. De opbrengst en kwaliteit zijn goed. Indien er vanuit wordt gegaan dat drie tot vier dagen afdekken voldoende is, dan kunnen twee bedden op hetzelfde tijdstip geplant worden. De klokken van het eerste bed worden dan drie tot vier dagen eerder geoogst; dit leidt tot een iets lagere opbrengst. Het gebruik van klokken vergt veel arbeid. Bij bedden met zes rijen neemt de totale arbeid bij een continuteelt met 13,6% toe. Er is overigens geen saldoberekening gemaakt. De prijs van de klokken is niet vastgesteld en het is ook niet bekend of een product met een groot en gezond geel hart een meerprijs oplevert. De werkhouding is slecht, omdat de klokken met de hand van het ene bed op het andere bed werden gelegd.

1991

In 1991 zijn verschillende afdekkingsmaterialen naast elkaar gezet en zijn tevens verschillende afdekkingstijdstippen genomen. In deze proef zijn de volgende afdekmaterialen opgenomen:
- klokken
- plastic
- elastiek

Tabel 64. Percentage geel hart bij verschillende afdekmaterialen en afdektijdstippen, ROC Westmaas 1991.

object	aantal dagen afdekken	% geel hart
klokken	4	47
	3	33
	2	42
plastic	4	44
	3	39
	2	36
elastiek	4	27
	3	26
	2	24
blauw lutrasil		22
veldproduct		20

- blauw lutrasil
- onbedekt

Het object blauw lutrasil heeft alleen maar in de randen gelegen. Deze materialen zijn vier, drie en twee dagen voor de oogst aangebracht.
Op 10 april is het ras Malan geplant en er is in de periode van 24 juni t/m 28 juni afgedekt.

Er traden geen verschillen op qua opbrengst en kwaliteit. Het percentage geel hart was wel verschillend. Het plastic en de klokken kwamen er qua geel hart goed uit.
Twee dagen plastic of klokken was voldoende om eenderde deel van de krop geel te krijgen. Langer afdekken kan vooral bij de klokken tot rand en tot groei van de binnenste bladeren leiden. Door het gebruik van Lutrasil wordt het gewas platgedrukt. Het gele hart was na vier dagen nog niet voldoende. Dit moet er dus waarschijnlijk nog langer opliggen. Ook bij het gebruik van elastiek was het gele hart nog niet voldoende. Alle materialen moeten de avond voor de oogst weggehaald worden.
De resultaten van het afdekken kunnen erg jaarsafhankelijk zijn. In 1991 was het voorjaar nogal koud. De groei van de andijvie was daardoor erg traag. Toen de andijvie bijna goed was, werd het ineens warm, waardoor de groei eigenlijk weer te hard ging.

1992

Ook in 1992 zijn de afdekmaterialen klokken, elastiek, vliesdoek en blauw lutrasil vergeleken met onbedekt. Deze materialen zijn zes en twee dagen voor de oogst

Tabel 65. Percentage geel hart bij verschillende afdekmaterialen en afdektijdstippen, ROC Westmaas 1992.

object	aantal dagen afdekken	% geel hart
klokken	6	23
	2	19
elastiek	6	25
	2	24
vliesdoek	6	14
	2	18
lutrasil	6	25
	2	16
veldproduct		10

toegepast.
Op 8 april is het ras Malan geplant en er is in de periode van 5 tot 10 juni afgedekt. Alle materialen zijn de avond voordat er geoogst werd verwijderd, zodat het gewas zich weer een beetje kon herstellen.
Bij geen van de objecten is het gelukt om eenderde deel geel te krijgen. Bedekking had wel een positief effect op de geelverkleuring van het hart.
Zes dagen afdekken met klokken was te veel. De andijvie bleef achter qua gewicht en kwaliteit. Het blad in het hart werd zelfs bij twee dagen afdekken al wat grof. Het gebruik van vliesdoek had het minste effect op de grootte van het gele hart.

Bij gebruik van elastiek ontstond een mooi geel hart. Het blad is alleen een beetje gebroken. Bij gebruik van de andere bedekkingsmaterialen viel de intensiteit van het gele hart tegen.
Blauw lutrasil moet lang op het gewas liggen. Bij zes dagen lutrasil werd het blad een beetje grof. Het hart werd wel mooi geel.
Bij niet afdekken was de grootte en de kleur van het gele hart onvoldoende.

Uit houdbaarheidsproeven met deze andijvie bleek dat bij gebruik van klokken, blauw lutrasil en vliesdoek er redelijk veel smet ontstond na zeven dagen.

1993

In 1993 is gekeken naar het effect van bewaring op het verkrijgen van geel hart. Daartoe is in 1993 product twee of vier dagen bewaard in kisten bij 4, 10 of 16°C. Tevens is er een object windschermdoek toegevoegd, dat drie of vier dagen op het gewas had gelegen. Ook is er constant vergeleken met veldproduct.
Op 1 juni is het ras Nuance geplant dat op 15, 16, 19, 21, 23 en 26 juli is geoogst. Op 15 en 16 juli zijn enkele veldjes met windschermdoek afgedekt. Op 19 juli is het grootste deel geoogst voor de bewaarproef. Op 21, 23 en 26 juli is er nog andijvie geoogst om met het bewaarproduct te vergelijken.

Op het veld afdekken (windschermdoek) gaf het hoogste percentage geel hart bij oogst en ook de houdbaarheid was goed. De intensiteit van het gele hart nam wel af door af te dekken.

Door twee dagen bewaren bij 10 of 16°C nam het percentage geel hart toe, maar deze nam ook bij het veldproduct toe. Bij 4°C was het percentage geel hart kleiner. Door het product daarna nog een week bij 8°C te zetten (houdbaarheidstest) werd het percentage gele hart weer kleiner en werd het gele hart minder geel. Dit gold niet voor het veldproduct.

Vier dagen bewaren bij 10 of 16°C leverde een hoger percentage geel hart op dan vier dagen bij 4°C bewaren en onbehandeld. De intensiteit van het gele hart was bij bewaren bij 16°C wel minder. Als dit product daarna nog een week bij 8°C bewaard werd, was het percentage gele hart weer afgenomen. Bij het object

Tabel 66. Percentage geel hart bij verschillende methoden om geel hart te verkrijgen, ROC Westmaas 1993.

object	aantal dagen afgedekt of bewaard	% geel hart		
		voor afdekken/bewaren	na bewaren/afdekken	na 7 dagen 8°C (houdbaarheid)
4°C	2	36	33	35
	4	36	30	32
10°C	2	36	37	36
	4	36	40	35
16°C	2	36	37	38
	4	36	40	39
windschermdoek	3	35	46	35
	4	35	47	37
veldproduct		36	36	34

bewaren bij 16°C was er ook teveel smet opgetreden.

Conclusies

Om andijvie met een geel hart te verkrijgen, kunnen verschillende methoden toegepast worden. Vooral bij gebruik van klokken is het belangrijk dat deze maar kort gebruikt worden (ongeveer twee dagen). Er bestaat dan bij warm weer alsnog kans op rand en groei van de binnenste bladeren. Ook vergt deze methode veel arbeid. Elastiek kan ook toegepast worden, maar dit heeft als nadeel dat de bladeren breken. Als blauw lutrasil gebruikt wordt, moet deze lang op het gewas blijven liggen. Voor al deze materialen geldt dat het resultaat erg jaarsafhankelijk is. In het ene jaar kan twee dagen al te lang zijn, terwijl in een koud jaar zelfs zes dagen nog te kort kan zijn om eenderde deel geel te krijgen. Het is aan te raden de afdekmaterialen de avond voordat het gewas geoogst wordt te verwijderen, zodat het gewas zich weer een beetje kan herstellen.
Een andere methode om een geel hart te verkrijgen is bewaring. Door andijvie bij een hogere temperatuur te bewaren, ontstaat een geel hart. Als er bij 16°C bewaard wordt, mag dit alleen maar zeer kort (ongeveer twee dagen) gebeuren. Vier dagen bij 10°C leverde ook een mooi geel hart op, terwijl 4°C te koud is om een groter geel hart te krijgen. Een nadeel van deze ingelaste bewaarperiode is dat bij nabewaren bij 8°C (uitstalleven) het percentage gele hart weer sterk afneemt.

Samenvatting

In de jaren 1990 t/m 1993 is er op ROC Westmaas onderzoek gedaan naar methoden om een geel hart in andijvie te krijgen. Hiertoe zijn verschillende afdekmaterialen gebruikt; daarnaast is getracht dit te realiseren door bewaring. Aan beide methoden kleven nadelen. Zo is het bij gebruik van afdekmaterialen moeilijk in te schatten hoe lang deze materialen toegepast moeten worden. Dit is namelijk sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Gebruik van klokken voldeed redelijk goed, maar vergt veel arbeid. Ook afdekken met plastic voldeed redelijk goed.
Door andijvie in een cel bij hoge temperatuur te bewaren, wordt ook een groter geel hart verkregen. Te hoge temperaturen (16°C) kan weer gevolgen voor de houdbaarheid hebben. Bij lagere temperaturen (10°C) duurt het weer langer om een groter geel hart te krijgen. Tevens bleek dat als in een cel bewaarde andijvie een week bewaard wordt bij 8°C het percentage gele hart afneemt.

Literatuur

Embrechts, A.J.M. Oriënterend onderzoek naar afdekken met klokken. Jaarverslag 1990 groenteteelt, ROC Westmaas, p. 16-18 (1991).

Vlaswinkel, M.E.T. Oriënterend onderzoek naar geel hart bij andijvie (gladbladig) (ZW249). Resultaten van het onderzoek in vollegrondsgroenten en glasgroenten 1991, ROC Westmaas, p. 44-45 (1992).

Vlaswinkel, M.E.T. Oriënterend onderzoek naar geel hart bij andijvie (gladbladig) (ZW420). Resultaten van het onderzoek in vollegrondsgroenten en glasgroenten 1992, ROC Westmaas, p. 60-61 (1993).

Vlaswinkel, M.E.T. Oriënterend onderzoek naar geel hart bij andijvie (gladbladig) (ZW456). Resultaten van het onderzoek in vollegrondsgroenten en glasgroenten 1993, ROC Westmaas, p. 67-71 (1994).

Wijk, C.A.Ph. van e.a. Bedekking van krulandijvie ter verkrijging van een geel hart. Jaarboek 1990/1991, PAGV-publicatie nr. 58, p. 184-189 (1991).

Summary

During the period 1990-1993 trials have been carried out at the regional research station in Westmaas to study the effect of different materials to cover the endive (escarole) in the field just before harvest to enhance the yellow colouring of the heart of the plant and the effect of a short storage period to obtain a yellow heart. By using covering materials it is difficult to estimate the moment to start the covering, because the results are dependant on weather circumstances. The use of caps was satisfactory, but this method is labour intensive. Using plastic films was also satisfactory, but required less labour. When keeping endive in a cold store at a

higher temperature the diameter of the yellow heart was larger. At 16 °C the shelf life was poor. At lower temperatures the process of yellow colouring of the heart takes more time. When keeping endive a week in a cold storage at a temperature of 8°C however the percentage yellow heart decreased.

Onderzoek naar insectengaas op groenselderij

Research into the perspective of insect nets on celery

Ing. A.J.M. Embrechts, ROC Noord-Brabant

Inleiding

In het streven naar alternatieven voor de chemische plaagbestrijding is de laatste jaren veel onderzoek gedaan naar de mogelijkheden van insectengaas op diverse vollegrondsgroentegewassen. Uit dit onderzoek bleek dat insectengaas perspectieven biedt. Daar tegenover bleek insectengaas bij sommige gewassen een negatieve invloed op de kwaliteit en/of opbrengst te hebben. Factoren als een hogere luchtvochtigheid, een hogere temperatuur en lichtonderschepping spelen hierbij een rol.
Op proeftuin Noord-Brabant is in 1994 en 1995 onderzoek uitgevoerd met insectengaas op groenselderij. Het doel van dit onderzoek was het nagaan van de invloed van insectengaas op de mineervlieg-, de bladluis- en de wantsenaantasting en op de kwaliteit en opbrengst van groenselderij.

Proefopzet en uitvoering

Objecten

In het onderzoek zijn de objecten opgenomen die zijn weergegeven in tabel 67.

Door toepassing van Undeen en mevinfos worden alle drie insecten bestreden. Daarom wordt zoveel mogelijk gebruik gemaakt van deze middelen en af en toe afgewisseld met dichloorvos en Pirimor.
Bij alle gaasobjecten werden dubbele veldjes aangelegd. Bij het ene veldje werd het gaas ruim twee weken voor de oogst verwijderd, bij het andere veldje bij de oogst.

Tabel 67. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1994 en 1995. Objecten.

object	behandeling
A	insectengaas 0,6 x 0,6 mm
B	insectengaas 0,8 x 0,8 mm
C	insectengaas 1,35 x 1,35 mm
D	geen insectengaas, insectenbestrijding volgens advies
E	geen insectengaas, geen insectenbestrijding

Toelichting objekt D:
In groenselderij zijn de volgende toepassingen toegelaten:

luis		mineervlieg		wantsen	
Undeen	0,7 kg per ha	Undeen	1 kg per ha	Undeen	0,75 kg per ha
mevinfos	0,5 liter per ha	mevinfos	1 liter per ha	mevinfos	0,5 liter per ha
dichloorvos	2,0 liter per ha	dichloorvos	2 liter per ha		
Pirimor	0,5 kg per ha				

Waarnemingen

1994

Op 17 augustus werd de eerste oogst uitgevoerd. Bepaald werden: ongeschoond stuksgewicht in grammen (10 planten per veld), variatiecoëfficiënt (vc) van het stuksgewicht in %, planthoogte in cm (5 planten per veld), aantasting door mineervlieg (10 planten per veld), bladluis (5 planten per veld), wants (10 planten per veld), rups (10 planten per veld) en zwarte harten (10 planten per veld).
Op 8 september werd nogmaals geoogst, omdat de eerste oogst eigenlijk nog te vroeg was. Bij de tweede oogst werden alleen de veldjes beoordeeld waarbij het gaas op 17 augustus (dus bij de eerste oogst) verwijderd werd. De bepalingen waren gelijk aan die bij de eerste oogst, behalve de planthoogte.

1995

Op 21 augustus (eerste tijdstip gaas eraf) werd de eerste oogst uitgevoerd. Bepaald werden: ongeschoond stuksgewicht in grammen (10 planten per veld), variatiecoëfficiënt (vc) van het ongeschoond stuksgewicht in %, geschoond stuksgewicht in g (5 planten per veld), variatiecoëfficiënt (vc) van het geschoond stuksgewicht in % , planthoogte in cm (5 planten per veld), aantasting door mineervlieg (5 planten per veld), bladluis (5 planten per veld), wants (5 planten per veld), rups (5 planten per veld), zwarte harten (5 planten per veld) en *Septoria apiicola* (5 planten per veld).
Op 8 september (tweede tijdstip gaas eraf) werd de tweede oogst uitgevoerd, ook van de veldjes waar het gaas op 21 augustus verwijderd was. Bepaald werden: ongeschoond stuksgewicht in grammen (10 planten per veld), variatiecoëfficiënt (vc) van het ongeschoond stuksgewicht in % , geschoond stuksgewicht in grammen (10 planten per veld), variatiecoëfficiënt (vc) van het geschoond stuksgewicht in % , en zwarte harten (10 planten per veld). Vanwege een zeer zware aantasting door *Septoria apiicola* (bladvlekkenziekte) was veel blad verloren gegaan. Daarom zijn de insectenwaarnemingen achterwege gelaten. Bij de bepaling van de gewichten zijn de veldjes waarbij sprake was van invloed van de Septoria-aantasting op het gewicht, niet in de statistische verwerking meegenomen.

Proefveldgegevens

De proefveldgegevens zijn vermeld in het volgende schema.

Resultaten en discussie

1994

In tabel 68 zijn de resultaten van de eerste oogst op 17 augustus 1994 weergegeven. Van deze oogst zijn twee variantie-analyses uitgevoerd. De eerste variantie-analyse is een éénfactorieel, waarbij alle objecten met elkaar vergeleken worden. De tweede variantie-analyse is tweefactorieel. Hierbij wordt het hoofdeffect van de factor "gaas" getoetst, met andere woorden de maaswijdte; het hoofdeffect van de factor 'tijdstip gaas afhalen' en de interactie van deze twee factoren. De objecten D en E zijn in deze analyse weggelaten.

In tabel 69 zijn de resultaten van de tweede oogst op 8 september weeggegeven. Hiervan is een éénfactoriële variantie-analyse uitgevoerd.

Eerste oogst op 17 augustus
Bij de eerste oogst (zie tabel 68) was in het algemeen een lage mineervliegaantasting. Er was geen betrouwbaar verschil in mineervliegaantasting tussen de objecten. Er was dus geen effect van het insectengaas en de chemische bestrijding aantoonbaar. Ondanks de lage aantasting gaf het 0,6 mm gaas (bladluisgaas) en het 0,8 mm gaas (mineervlieggaas) geen volledige bescherming, hoewel men dit wel zou verwachten. Het is mogelijk dat de planten niet geheel vrij van mineervlieg zijn geweest toen het gaas er op ging. Ook bladluis kwam nauwelijks voor, zodat er nauwelijks verschillen waren.
Tussen de objecten was ook geen verschil in percentage planten met rupsen aantoonbaar.

Proefveldgegevens

1994

Voorvrucht	:	prei
Ras	:	Darklet
Plantdatum	:	10 mei
Plantafstand	:	40 x 30 cm
Veldgrootte	:	bruto 3,20 x 4,20 = 13,44 m²
		netto 2,40 x 3,30 = 7,92 m²
Aantal planten/veld	:	bruto 8 x 13 = 104
		netto 6 x 11 = 66
Oogstdata	:	17 augustus en 8 september
Soort proef	:	blokkenproef
Aantal herhalingen	:	vier
Aantal veldjes	:	20
Bemesting	:	9 mei: 108 kg N, 150 kg K_2O, 50 kg MgO, 70 kg P_2O_5 per ha
Onkruidbestrijding	:	2 juni: Maloran 2,5 kg per ha, 600 liter spuitvloeistof, door insectengaas heen gespoten.
Ziektebestrijding	:	geen bladvlekkenbestrijding uitgevoerd.
Plaagbestrijding	:	10 mei : mevinfos 0,5 liter per ha (direct na aanbrengen over de totale proef gespoten)
		Onderstaande bespuitingen alleen bij objekt D
		1 juni : Undeen 0,75 kg per ha
		16 juni : mevinfos 0,75 liter per ha
		23 juni : mevinfos 0,5 liter per ha
		1 juli : Ambush 0,3 liter per ha + Pirimor 0,5 kg per ha
		8 juli : dichloorvos 2 liter per ha
		13 juli : Pirimor 0,5 kg per ha
		19 juli : Undeen 0,75 kg per ha

1995

Voorvrucht	:	groenbemester (gras)
Ras	:	Claret
Plantdatum	:	11 mei
Plantafstand	:	30 x 38 cm
Veldgrootte	:	bruto 2,40 x 3,42 = 8,21 m²
		netto 1,80 x 2,28 = 4,10 m²
Aantal planten/veld	:	bruto 8 x 8 = 64
		netto 6 x 6 = 36
Oogstdata	:	21 augustus en 8 september
Soort proef	:	gewarde blokkenproef
Aantal herhalingen	:	vier
Aantal veldjes	:	20
Bemesting	:	10 mei : 180 kg N, 100 kg K_2O, 35 kg MgO, 75 kg P_2O_5 per ha
		30 mei : N-monsters genomen: met gaas 107 kg N per ha, zonder gaas 236 kg N per ha.
		14 juli : N-monsters genomen: zonder gaas 288 kg N per ha.

Onkruidbestrijding	:	13 juni	: Maloran 3,0 kg per ha, 500 liter spuitvloeistof.
		29 juli	: Fervinal 1,5 liter per ha, 400 liter spuitvloeistof.
Bladvlekkenbestrijding	:	2 aug	: Daconil 2,5 kg per ha, 500 liter spuitvloeistof.
		Onkruid- en bladvlekkenbestrijding over insectengaas heen gespoten.	
Plaagbestrijding	:	11 mei	: Direct na planten, vóór aanbrengen insectengaas over de totale proef gespoten met Undeen 0,375 kg per ha (halve dosering), 500 liter.
			Direct na aanbrengen insectengaas nogmaals over de totale proef gespoten met Undeen 0,375 kg per ha (halve dosering), 500 liter.
		Onderstaande bespuitingen alleen bij objekt D	
		6 juni	: Pirimor 0,5 kg per ha
		16 juni	: Undeen 1,0 kg per ha
		23 juni	: mevinfos 0,75 liter per ha
		29 juni	: dichloorvos 2 liter per ha
		4 juli	: Undeen 0,75 kg per ha
		12 juli	: Pirimor 0,5 kg per ha
		19 juli	: Undeen 0,75 kg per ha
		26 juli	: dichloorvos 2 liter per ha
		31 juli	: Pirimor 0,5 kg per ha
		11 aug.	: mevinfos 0,5 liter per ha

Wat betreft de wantsen- en zwarte harten-aantasting was er gemiddeld minder aantasting bij de gaasobjecten. Statistisch is dit echter niet aantoonbaar. Wel geeft het eerder verwijderen van het gaas meer zwarte harten dan het gaas verwijderen bij de oogst. Het is mogelijk dat de weersomstandigheden na het verwijderen van het gaas op 3 augustus hier de oorzaak van zijn (zie ook tabel 70). Door het droge, warme en zonnige weer ontstond een sterke gewasverdamping. Omdat de verdamping van de buitenste bladeren groter is dan die van de hartbladeren, ontstaat calciumgebrek in de hartbladeren. Dit gaat over in zwarte harten.

Uit tabel 70 blijkt ook dat het percentage zwarte harten na het verwijderen van het gaas op 17 augustus steeg van 2 naar 67 op 8 september, terwijl het percentage zwarte harten bij de onbedekte objecten niet steeg. Dit geeft aan dat de overgang van een rustige verdamping onder het gaas naar een sterke verdamping na het verwijderen van het gaas zwarte harten veroorzaakt. Ook kan hieruit afgeleid worden dat het insectengaas leidt tot een rustige gewasverdamping, zelfs onder extreem warme omstandigheden, waardoor zwarte harten voorkomen kunnen worden.

Een punt van discussie is of het hogere percentage zwarte harten bij de onbedekte objecten een lager stuksgewicht tot gevolg hebben gehad. Immers, bij zwarte harten stagneert de groei vanuit het hart, dus de ontwikkeling van nieuw blad.

Na het afdekken is een gewasbehandeling (Hardy-Twin met luchtondersteuning) met mevinfos over het hele perceel uitgevoerd om er zeker van te zijn dat er geen plaaginsecten meer aanwezig waren. De spuittechniek was goed: bij het spuiten is ruime luchtondersteuning toegepast. Ook de middelkeus was goed: er was op 10 mei geen neerslag en de gemiddelde dagtemperatuur bedroeg 12°C. Dit zijn goede omstandigheden voor mevinfos. De mineervliegschade die desondanks nog voorkwam, zou kunnen zijn ontstaan als gevolg van besmetting vanuit de grond. Van de mineervlieg is bekend dat deze in het popstadium over kan blijven in de grond. De wantsenschade is misschien ontstaan doordat het gaas aan het eind van de teelt door het gewas vrij strak kwam te staan en het gaas op enkele plaatsen uit de grond getrokken werd. Ondanks het feit dat hierop regelmatig gecontroleerd werd, kan niet uitgesloten worden dat wantsen onder het gaas door zijn gegaan.

Tabel 68. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1994. Aantasting door mineervlieg (in % planten), bladluis (in aantal per plant), wants (in % planten), aanwezigheid van rupsen (in % planten), zwarte harten (in % planten), gemiddeld stuksgewicht (ongeschoond) (in g.), variatiecoëfficiënt (vc) van het stuksgewicht (in %) en de gemiddelde planthoogte (in cm) op 17 augustus 1994.

object	gaas	tijdstip gaas eraf	% mineervlieg			gem. aantal bladluizen per plant	% wants	% rups	% zwart hart	gem. stuksgewicht (g)	vc stuksgewicht (%)	gem. planthoogte (cm)
			niet	alleen stippen	stippen en gangen							
Aa	0,6x0,6	17/8	35,0	65,0	0,0	0,5	27,5	12,5	0,0	973,6	15,5	55,9
Ab	0,6x0,6	3/8	42,5	57,5	0,0	0,1	35,0	17,5	10,0	973,4	15,3	59,9
Ba	0,8x0,8	17/8	42,5	55,0	2,5	0,1	30,0	7,5	5,0	1064,7	14,3	56,0
Bb	0,8x0,8	3/8	35,0	62,5	2,5	0,8	42,5	5,0	15,0	994,4	17,6	59,7
Ca	1,35x 1,35	17/8	17,5	77,5	5,0	0,5	32,5	10,0	0,0	913,9	19,8	54,5
Cb	1,35x 1,35	3/8	12,5	77,5	10,0	0,2	30,0	2,5	15,0	892,3	22,4	58,6
D	-	chem. bestr.	10,0	82,5	7,5	0,3	52,5	17,5	35,0	558,2	37,1	42,8
E	-	geen bestr.	7,5	82,5	10,0	0,4	62,5	10,0	30,0	389,7	53,4	36,1
	Fprob		0,172	0,511	0,683	0,353	0,113	0,785	0,106	<0,001	<0,001	<0,001
	LSD(0,05)		-	-	-	-	-	-	-	101,4	5,1	3,8
hoofdeffect gaas (exclusief objecten D en E)												
0,6x0,6			38,8	61,3	0,0	0,3	31,3	15,0	5,0	973,5	15,4	57,9
0,8x0,8			38,8	58,8	2,5	0,5	36,3	6,3	10,0	1029,6	16,0	57,9
1,35x1,35		15,0	77,5	7,5	0,4	31,3	6,3	7,5	903,1	21,1	56,6	
	Fprob		0,148	0,293	0,268	0,776	0,776	0,296	0,738	0,055	0,055	0,579
	LSD(0,05)		-	-	-	-	-	-	-	101,4	5,1	-
hoofdeffect tijdstip gaas eraf (exclusief objecten D en E)												
17/8			31,7	65,8	2,5	0,4	30,0	10,0	1,7	984,1	16,5	55,5
3/8			30,0	65,8	4,2	0,4	35,8	8,3	13,3	953,4	18,4	59,4
	Fprob		0,879	1,000	0,657	0,925	0,388	0,747	0,040	0,442	0,344	0,004
	LSD(0,05)		-	-	-	-	-	-	11,0	-	-	2,5
interactie gaas*tijdstip gaas eraf (exclusief objecten D en E)												
	Fprob		0,831	0,836	0,817	0,046	0,645	0,609	0,902	0,756	0,749	0,991
	LSD(0,05)		-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-

Het gaas had een duidelijke invloed op de ontwikkeling van het gewas. Het onbedekte gewas had vanaf het begin van de teelt een matige stand, terwijl de bedekte selderij wel een goede stand had. Uit de tabel blijkt duidelijk dat de onbedekte selderij een lager stuksgewicht heeft, heterogener (vc) is en een lagere planthoogte heeft. Er was ook een aanwijzing dat het gewas onder het 0,6 mm- en 0,8 mm-gaas iets zwaarder en uniformer was dan onder het 1,35 mm-gaas. Tevens gaf het eerder verwijderen van het

Tabel 69. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1994. Aantasting door mineervlieg (in % planten), bladluis (in aantal per plant), wants (in % planten), aanwezigheid van rupsen (in % planten), zwarte harten (in % planten), gemiddeld stuksgewicht (ongeschoond) (in g.) en de variatiecoëfficiënt (vc) van het stuksgewicht (in %) op 8 september 1994.

object	gaas	tijdstip gaas eraf	% mineervlieg			gem. aantal bladluizen per plant	% wants	% rups	% zwart hart	gem. stuksgewicht (g)	vc stuksgewicht (%)
			niet	alleen stippen	stippen en gangen						
Aa	0,6x0,6	17/8	60,0	40,0	0,0	0,1	40,0	0,0	62,5	1403,2	27,0
Ba	0,8x0,8	17/8	30,0	70,0	0,0	0,1	52,5	0,0	72,5	1289,4	27,5
Ca	1,35x 1,35	17/8	7,5	92,5	0,0	0,0	45,0	5,0	62,5	1230,7	32,6
D	-	chem. bestr.	7,5	92,5	0,0	0,1	87,5	0,0	42,5	809,8	39,8
E	-	geen bestr.	0,0	97,5	2,5	0,0	85,0	0,0	15,0	736,5	42,0
	Fprob		<0,001	<0,001	0,445	0,728	0,067	0,445	0,029	<0,001	0,008
	LSD(0,05)		19,3	19,5	-	-	40,7	-	35,6	156,7	8,9

Tabel 70. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1994. Invloed insectengaas op zwarte harten en stuksgewicht.

	17 augustus		8 september	
	% zwarte harten	stuksgewicht (g)	% zwarte harten	stuksgewicht (g)
gaas tot 17/8	2	984	67	1308
gaas tot 3/8	13	953	-	-
onbedekt	33	478	29	773

gaas een iets hogere plant. Dit had te maken met het feit dat de veldjes relatief klein waren, waardoor het gaas in de laatste periode van de teelt strak over het gewas gespannen stond. Hierdoor kwamen de planten enigszins in de verdrukking. Bij praktijktoepassing wordt dit effect niet verwacht.

Tweede oogst op 8 september

Bij de tweede oogst (zie tabel 69) bleek dat het gaas een duidelijke invloed had op de mineervliegaantasting. Bij de onbedekte objecten en het 1,35 mm-gaas was de mineervliegaantasting gelijk. Het 0,8 mm-gaas gaf een significant lagere aantasting dan de voornoemde objecten. Het 0,6 mm-gaas gaf op zijn beurt weer een lagere aantasting dan het 0,8 mm-gaas. De mineervliegaantasting betrof hoofdzakelijk zuigstippen. Er was geen verschil in gangen. Deze aantasting was nihil.

Opvallend is dat de mineervliegaantasting bij het 0,6 mm-gaas bij de tweede oogst lager is dan bij de eerste oogst. Mogelijk heeft de toename van de bladmassa ervoor gezorgd dat de waarneming van stippen bij de tweede oogst iets moeilijker was dan bij de eerste oogst.

Ook is het eigenaardig dat het effect van het gaas op de mineervliegaantasting pas bij de tweede oogst (het gaas is dan al ruim drie weken weg) aantoonbaar is. Men zou eerder verwachten dat er bij de eerste oogst verschillen zijn en dat deze bij de tweede oogst kleiner zijn geworden.

Er was geen aantoonbaar verschil in het aantal bladluizen; overigens was het aantal bladluizen van geen betekenis.

Wat betreft de wantsenaantasting kan gesteld worden dat er een aanwijzing was dat de bedekte groenselderij minder aantasting had dan de onbedekte.

Een uitzondering hierop is het 0,8 mm-gaas. Dit object gaf geen aantoonbaar verschil met de onbedekte objecten.
Het percentage planten met rupsen was verwaarloosbaar. Er waren geen significante verschillen.
Bij object E (onbehandeld) was het percentage zwarte harten lager dan bij de overige objecten. Bij dit object was het percentage zwarte harten lager dan bij de eerste oogst. Dit is eigenlijk niet mogelijk, omdat zwarte harten een blijvende schade is. Hiervoor is geen verklaring.

Het gemiddeld stuksgewicht van de bedekte groenselderij was hoger dan dat van de onbedekte. Het 0.6 mm-gaas gaf zwaardere struiken dan het 1,35 mm-gaas.

De variatiecoëfficiënt van het stuksgewicht was bij het 0,6 mm- en 0,8 mm-gaas lager dan de bij de onbedekte objecten.

1995

In tabel 69 zijn de resultaten van de eerste oogst op 21 augustus 1995 weergegeven. Hiervan is een éénfactoriële variantie-analyse uitgevoerd.
In tabel 72 zijn de resultaten van de tweede oogst op 8 september vermeld. Van deze oogst zijn twee variantie-analyses uitgevoerd. De eerste variantie-analyse is een éénfactorieel, waarbij alle objecten met elkaar vergeleken worden. De tweede variantie-analyse is tweefactorieel. Hierbij wordt het hoofdeffect van de factor "gaas" getoetst, met andere woorden de maaswijdte, het hoofdeffect van de factor "tijdstip gaas afhalen" en de interactie van deze twee factoren. De objecten D en E zijn in deze analyse weggelaten.

Eerste oogst op 21 augustus
In tabel 71 zijn de resultaten van de eerste oogst weergegeven.

Tabel 71. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1995. Resultaten van de eerste oogst op 21 augustus 1995.

object	behandeling	% mineervlieg (alleen stippen)	gem. aantal bladluizen per plant	logaritme aantal bladluizen per plant	% wants	% zwart hart	*Septoria apii-cola**)
A	gaas 0,6 mm	25	7,2	0,869	0	0,0	1,9
B	gaas 0,8 mm	10	8,9	0,749	0	0,0	1,9
C	gaas 1,35 mm	90	0,5	0,183	25	31,3	3,1
D	chem. bestr.	70	0,5	0,166	85	75,0	2,2
E	geen bestr.	85	2,7	0,400	100	100,0	1,8
	F-prob.	0,004	0,180	0,071	<0,001	<0,001	0,383
	LSD(0,05)	42,2	-	0,588	22	27,9	-

object	behandeling	gem. stuksgewicht ongeschoond (g)	vc stuksgewicht ongeschoond (%)	gem. stuksgewicht geschoond (g)	vc stuksgewicht geschoond (%)	planthoogte (cm)	vc planthoogte (%)
A	gaas 0,6 mm	1063	12,3	581	14,4	58,9	2,80
B	gaas 0,8 mm	1006	14,8	540	11,5	56,8	2,37
C	gaas 1,35 mm	832	28,4	382	23,0	51,6	6,73
D	chem. bestr.	684	31,3	363	20,8	44,1	7,62
E	geen bestr.	581	33,2	319	21,0	39,3	6,35
	F-prob.	<0,001	<0,001	0,001	0,233	<0,001	0,001
	LSD(0,05)	192,6	9,26	120,1	-	3,74	2,46

*) 0 = geen aantasting; 4 = zware aantasting.

Tabel 72. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1995. Resultaten van de tweede oogst op 8 september 1995.

object	gaas	tijdstip gaas eraf	gem stuksgewicht ongeschoond (g)	vc stuksgewicht ongeschoond (%)	gem. stuksgewicht geschoond (g)	vc stuksgewicht geschoond (%)	zwarte harten %
Aa	0,6 mm	21/8	913	9,6	571	13,48	7,5
Ab	0,6 mm	8/9	1094	14,3	668	8,25	5,0
Ba	0,8 mm	21/8	885	19,3	502	25,8	7,5
Bb	0,8 mm	8/9	887	18,9	517	16,17	2,5
Ca	1,35 mm	21/8	822	20,3	526	16,99	15,0
Cb	1,35 mm	8/9	848	18,8	472	20,83	7,5
D	-	chem. bestrijding	625	26,4	422	17,40	52,5
E	-	geen bestrijding	501	34,6	526	16,99	55,0
		F-prob.	<0,001	0,008	0,028	0,074	<0,001
		LSD(0,05)	138,4	10,43	113,3	10,68	19,6
hoofdeffecten gaas (exclusief objecten D en E							
0,6 mm			1002	11,5	620	10,8	6,2
0,8 mm			892	19,7	509	20,9	5,0
1,35 mm			805	18,9	444	23,9	11,3
		F-prob.	0,036	0,077	0,029	0,044	0,433
		LSD(0,05)	136,5	7,76	106,0	9,51	-
hoofdeffect tijdstip gaas eraf (exclusief objecten D en E							
21/8			851	16,0	496	22,0	10,0
8/9			948	17,4	552	15,1	5,0
		F-prob.	0,074	0,580	0,131	0,066	0,237
		LSD(0,05)	111,6	-	-	7,76	-
interactie gaas, tijdstip gaas eraf (exclusief objecten D en E							
		F-prob.	0,146	0,506	0,303	0,486	0,882
		LSD(0,05)	-	-	-	-	-

Bij de beoordeling van de mineervliegaantasting werd, evenals in 1994, onderscheid gemaakt in: geen aantasting, alleen stippen en stippen en gangen. In 1995 werden geen gangen geconstateerd, zodat alleen het percentage planten met stippen is weergegeven. Het percentage mineervliegaantasting doet vermoeden dat er sprake was van een flinke aantasting. Dit was niet het geval. De aantasting bleef beperkt tot stippen op enkele blaadjes van de buitenste krans bladeren. De aantasting had daarom geen invloed op de kwaliteit. Uit de cijfers blijkt dat het insectengaas geen volledige mineervliegbescherming gaf. Het 0,6- en 0,8 mm-gaas gaven betrouwbaar minder mineervliegaantasting. Er was geen verschil tussen het 1,35 mm-gaas en de onbedekte objecten.

Na logtransformatie van het aantal bladluizen waren bij de objecten 1,35 mm-gaas en chemische bestrijding minder bladluizen aanwezig dan bij de overige objecten. Bij het 0,6- en 0,8 mm-gaas kwamen de meeste bladluizen voor. Ondanks de preventieve behandelingen met Undeen voor en direct na het aanbrengen van het insectengaas, is er dus toch bladluis aangetroffen. De gewasbehandelingen zijn derhalve niet effectief geweest of er zijn andere oorzaken waardoor er toch bladluis onder het gaas voorkwam. De volgende bladluizen werden aangetroffen (determinatie PD, Wageningen): Cavariella aegopodii (Scopoli) (zevenbladluis), Myzus ornatus (Laing), Aulacorthum solani (Kaltenb.) (boterbloemluis), Aphis sp. Ook werden vele cicaden (fam. Cicadellidae) aange-

troffen, die op het blote oog vaak moeilijk te onderscheiden zijn van bladluizen.

De zwarte harten waren bij de eerste beoordeling duidelijk het gevolg van wantsenschade. De percentages (wantsenschade en zwarte harten) liggen hierdoor dicht bij elkaar. Bij het 0,6- en 0,8 mm-gaas kwam geen wantsenschade voor. Bij het 1,35 mm-gaas was meer aantasting dan bij het fijnere gaas en bij de onbedekte objecten was sprake van bijna volledige aantasting. Er is dus een duidelijk effect van het insectengaas. De chemische bestrijding is weinig effectief geweest.

In de proef werden de volgende wantsensoorten gevonden (determinatie PD, Wageningen): Orthops campestris (Linnaeus) (wants, fam. Miridae), Orthops basalis (Costa) (wants, fam. Miridae), Orius majusculus (Reuter) (roofwants, fam. Anthocoridae). De beide Orthops-soorten zijn algemeen en schadelijk op diverse wilde en gecultiveerde schermbloemigen, waaronder peen en selderij.

In de hele proef was sprake van een forse aantasting van Septoria apiicola (bladvlekkenziekte), vandaar de lage stuksgewichten. Door de toenemende aantasting nam het stuksgewicht bij een aantal objecten zelfs niet toe. Er was geen verschil aantoonbaar tussen de bedekte en onbedekte veldjes.
De aanwezigheid van rupsen was te verwaarlozen.

Bij de bedekte veldjes was het gewas zwaarder, hoger en uniformer dan bij de onbedekte veldjes. Dit blijkt uit het stuksgewicht, de planthoogte en de variatiecoëfficiënt van het gewicht en de planthoogte. Het 0,6- en 0,8 mm-gaas was in dit opzicht beter dan het 1,35 mm-gaas.

Tweede oogst op 8 september
Bij de tweede oogst (zie tabel 72) was de Septoria-aantasting dusdanig zwaar, dat een volledige beoordeling niet meer mogelijk was. De insectenbeoordeling is achterwege gelaten. Alleen de gewichten en het percentage zwarte harten zijn bepaald. De gewichten zijn alleen van die veldjes bepaald, waarbij de Septoria-aantasting nog weinig invloed had op het gewicht.

Bij de tweede oogst was het ongeschoond stuksgewicht lager dan bij de eerste oogst. Dit wijst er op dat de Septoria ook bij de minder aangetaste veldjes invloed had op het gewicht. Desondanks is te zien dat de groenselderij onder het gaas zwaarder en uniformer was dan het onbedekte gewas. Ook was er sprake van invloed van de maaswijdte van het gaas. Hoe fijner het gaas, hoe zwaarder en uniformer de groenselderij.

Het effect van het tijdstip van gaas verwijderen is niet duidelijk aantoonbaar. Gemiddeld was de groenselderij waarbij het gaas tot 8 september bleef liggen iets zwaarder.
Tussen de verschillende gaassoorten was geen verschil in percentage zwarte harten aantoonbaar. Bij de onbedekte objecten kwamen meer zwarte harten voor. In het algemeen werden de zwarte harten veroorzaakt door wantsenschade. In tabel 73 is de invloed van het insectengaas op de zwarte harten en het stuksgewicht samengevat. Er was geen invloed van het type gaas en het tijdstip van gaas afhalen aantoonbaar.
Opvallend is dat het percentage zwarte harten bij de tweede oogst lager was dan bij de eerste oogst. Het is mogelijk dat bij een deel van de planten het zwarte hart eruit gegroeid is. Dit kan als het groeipunt van

Tabel 73. Onderzoek naar insectengaas op groenselderij, Breda 1995. Invloed insectengaas op zwarte harten en ongeschoond stuksgewicht.

	21 augustus		*8 september*	
	% zwarte harten	stuksgewicht (g)	% zwarte harten	stuksgewicht (g)
gaas 21 augustus	10,4	967	10,0	851
gaas tot 8 september	-	-	5,0	948
onbedekt	87,5	633	53,8	563

de plant niet is aangetast.

Conclusies

- In de zomer is groenselderij goed onder insectengaas te telen. De kwaliteit van bedekte groenselderij kan zelfs beter zijn dan die van het onbedekte product. Door de geremde verdamping is er minder kans op zwarte harten en het gewas is uniformer (minder sorteerwerk). Tevens geeft insectengaas in de zomerteelt opbrengstverhoging c.q. vervroeging. Het insectengaas is niet in de herfstteelt getoetst, zodat niet duidelijk is of er dan ook een vervroegend dan wel een verlatend effect is. De lichtarmer wordende omstandigheden zouden hierbij een rol kunnen spelen.
- Van de drie typen insectengaas blijken de fijnere typen (maaswijdte 0,6 en 0,8 mm) het best te voldoen. Hierbij is de wantsenaantasting het laagst. Het 0,6- (alleen 1994) en 0,8 mm-gaas gaven de beste bescherming tegen mineervlieg. Desondanks was het gewas niet vrij van aantasting. Het 1,35 mm-gaas gaf geen bescherming tegen mineervlieg. Over het effect tegen mineervlieg, bladluis en rupsen kan weinig gezegd worden, omdat de aantasting van deze insecten nauwelijks invloed had op de kwaliteit. Bij toepassing van insectengaas is het wel belangrijk dat men een "schone" start maakt, dus dat er geen plaaginsecten op het plantmateriaal en op de grond zitten. Het is daarom verstandig zowel vóór (eventueel op de plantenbak) als na het aanbrengen van het gaas een gewasbespuiting (bijvoorbeeld twee keer halve dosering) uit te voeren. Gewasbespuitingen kunnen over het gaas uitgevoerd worden.
- Men dient extra aandacht te schenken aan bladvlekkenziekte. Indien, door welke oorzaak dan ook, bladvlekkenziekte onder het insectengaas optreedt, dan zal deze ziekte zich sneller uit kunnen breiden dan normaal. De omstandigheden (hogere temperatuur en luchtvochtigheid) zijn namelijk gunstig voor schimmels om zich te ontwikkelen. Ook hiervoor geldt dat de gewasbespuitingen over het gaas heen uitgevoerd kunnen worden.

Samenvatting

Op proeftuin Noord-Brabant is in 1994 en 1995 onderzoek uitgevoerd met insectengaas op groenselderij. Er werden drie typen insectengaas getoetst met een verschillende maaswijdte, te weten 0,6 x 0,6 mm, 0,8 x 0,8 mm en 1,35 x 1,35 mm.
Het doel van dit onderzoek was het nagaan van de invloed van insectengaas op de mineervlieg-, bladluis- en wantsenaantasting en op de kwaliteit en opbrengst van groenselderij.
Het is gebleken dat groenselderij in de zomer goed onder insectengaas te telen is. De kwaliteit van bedekte groenselderij kan zelfs beter zijn dan die van het onbedekte product. Door de geremde verdamping is er minder kans op zwarte harten en is het gewas uniformer (minder sorteerwerk). Tevens geeft insectengaas in de zomerteelt opbrengstverhoging c.q. vervroeging. Het insectengaas is niet in de herfstteelt getoetst, zodat niet duidelijk is of er dan ook een vervroegend effect is. De lichtarmer wordende omstandigheden zouden hierbij een rol kunnen spelen.
Van de drie typen insectengaas blijken de fijnere typen (maaswijdte 0,6 en 0,8 mm) het best te voldoen. Hierbij is de wantsenaantasting het laagst. Het 0,6- (alleen 1994) en 0,8 mm-gaas gaven de beste bescherming tegen mineervlieg. Desondanks was het gewas niet vrij van aantasting. Het 1,35 mm-gaas gaf geen bescherming tegen mineervlieg. Over het effect tegen mineervlieg, bladluis en rupsen kan weinig gezegd worden, omdat de aantasting van deze insecten nauwelijks invloed had op de kwaliteit. Bij toepassing van insectengaas is het wel belangrijk dat men een "schone" start maakt, dus dat er geen plaaginsecten op het plantmateriaal en op de grond zitten. Het is daarom verstandig zowel vóór (eventueel op de plantenbak) als na het aanbrengen van het gaas een gewasbespuiting (bijvoorbeeld twee keer halve dosering) uit te voeren. Gewasbespuitingen kunnen over het gaas uitgevoerd worden.

Men dient extra aandacht te schenken aan bladvlekkenziekte. Indien, door welke oorzaak dan ook, blad-

vlekkenziekte onder het insectengaas optreedt, dan zal deze ziekte zich als gevolg van de hogere temperatuur en luchtvochtigheid sneller uit kunnen breiden dan normaal. Ook hiervoor geldt dat de gewasbespuitingen over het gaas heen uitgevoerd kunnen worden.

Literatuur

Ester, A. Gebruik van insectengaas op vollegrondsgroentegewassen. PAGV-verslag nr. 154, 72 p. (1993).

Summary

In order to decrease the use of agro-chemicals research has been carried out at the regional experimental station Noord-Brabant in Breda to test alternative control methods for insects in 1994 and 1995. In earlier research with other vegetables it was shown that the use of insectnets is an interesting control method, but at the other hand that insectnets can decrease the quality of leafy vegetables. This was caused by a higher humidity and temperature and a decrease of light interception.

In this project three types of insectnets with different mesh sizes , namely 0.6mm, 0.8mm and 1.35 mm, were tested in summer celery. It appeared that summer celery can be well cultivated under insectnets. The quality of the celery was even improved. There is less chance of black hearts, the uniformity is better and the yield is increased.

The insectnets with 0.6 mm and 0.8 mm mesh sizes gave the best results. The influence on infection of minorfly, aphids and caterpillars wasn't very clear. The low infection of this insects hardly had any influence on the product quality. When applying the insectnets it is important to make a clean start with the cultivation; the field and the transplants must be free of the plague insects. Under insectnets the circumstances are more favourable for the fungus Septoria. To control Septoria spraying can be done through the insectnets.

It must been remembered that the trials were not carried out on autumn celery; the results may differ then.

Effect van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen

Effect of soilcover on the yield and quality of vegetables

J.T.K. Poll, PAGV

Inleiding

In de land- en tuinbouw wordt gestreefd naar een vermindering van het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen. Het gebruik van mulches kan gezien worden als voorbeeld van een milieuvriendelijke productiemethode. Bodembedekking om onkruidgroei te voorkomen, verdamping tegen te gaan en grondtemperatuur te verhogen, is niet nieuw. Al omstreeks 1925 werd mulchpapier toegepast (Shaw, 1926). Naar aanleiding van de resultaten in Duitsland (Maync, 1989) (Eichin en Deiser, 1990) is op het PAGV in samenwerking met ROC Westmaas, proeftuin Noord-Brabant te Breda en ROC 't Kompas in Valthermond in 1991 onderzoek gestart om de toepassing van bodembedekkingsmaterialen als mogelijk alternatief voor chemische gewasbescherming te bestuderen. Als standaard is het niet afbreekbare zwart folie gebruikt. Dit materiaal is relatief goedkoop in aanschaf; in de toekomst zullen echter de afvoer- en verbrandings/recyclingkosten van dit materiaal duidelijk toenemen. Verder zijn in het onderzoek de materialen afbreekbar zwart folie (bio-stoll), zwart mulchpapier (CMP), stro en de levende mulches gras en klaver beproefd. De levende mulches zijn meegenomen vanwege positieve buitenlandse ervaringen (Mueller-Schaerer en Potter, 1991) (Putnam, 1990).
De belangrijkste testgewassen, die in het onderzoek gebruikt werden, zijn kropsla, ijssla en prei. Voor een gedetailleerde beschrijving van dit project wordt verwezen naar PAGV-verslag nr. 212 (1996).

Materiaal en methoden

Gedurende de periode 1991 t/m 1994 zijn veldproeven uitgevoerd met ijssla in Westmaas (1991-1993) en Breda (1991), met kropsla in Breda (1992 en 1993), met prei in Breda (1991/1992, 1992/1993 en 1993/1994) en in Valthermond (1992 en 1993).
Bij ijssla zijn de objecten onbedekt, mulchpapier en zwart folie in alle jaren en teelten uitgevoerd. Het object afbreekbare folie is niet meer gebruikt in de zomer- en herfstteelt van Westmaas, terwijl het stroobject alleen gebruikt is in de zomerteelt 1992 te Westmaas.
In kropsla zijn de objecten onbedekte grond, mulchpapier en zwart folie in 1992 en 1993 in zowel zomer- als herfstteelt beproefd. Het afbreekbare folie is alleen in de zomer- en herfstteelt van 1992 gebruikt, terwijl stro gebruikt is in de zomer- en herfstteelt van 1992 en in de herfstteelt van 1993.
In de proeven hebben meestal drie oogsttijdstippen gelegen. Bij de oogst zijn het gemiddeld gewicht per krop, de kwaliteit, de ziekte-aantasting, de onkruidbezetting en de N-mineraal (kg per ha) na de oogst (0-30 cm) bepaald. In Breda is de gemiddelde temperatuur (°C) gemeten in de zomerteelt kropsla 1992 om een indruk te krijgen van de temperaturen onder de verschillende bodembedekkingsmaterialen ten opzichte van onbedekte grond.
In de prei-proeven (winterprei) van Breda zijn de objecten onbedekt, mulchpapier en stro (11 ton per ha) alle jaren beproefd. De objecten zwart folie en afbreekbare folie zijn alleen meegenomen in 1991/1992 en 1992/1993 evenals gras septemberzaai. Het object klaver is alleen beproefd in 1991/1992. Het object papier twee weken na het planten aanbrengen is beproefd in 1992/1993 en 1993/1994. De twee objecten met grasinzaai zijn alleen in 1993/1994 beproefd. In de herfstprei-proeven van Valthermond zijn in 1992 en 1993 de objecten onbedekt, zwart folie en stro beproefd. In 1992 zijn

de objecten mulchpapier, afbreekbare folie en stro op papier gebruikt.
Bij de eindoogst van de prei-proeven zijn de opbrengsten (ton per ha), de kwaliteit, het percentage uitval en de ziekte-aantasting door *Phytophthora porri* bepaald en is de onkruidbezetting genoteerd. In enkele gevallen is ook het gemiddeld plantgewicht (g) en de schachtlengte bepaald. De aanwezige stikstof (N-mineraal in kg per ha) na de oogst is in de grond bepaald in de laag 0-30 cm.
De plantafstand van de preiteelt 1991/1992 in Breda was 50 x 12,5 cm, in 1992/1993 95-65 x 8,3 cm (twee rijen per bed) en in 1993/1994 37,5 x 12,9 (drie rijen per bed). In Valthermond was de plantafstand beide jaren 75 x 10 cm (twee rijen per bed).
Gewasverzorging werd op beide proefplaatsen uitgevoerd volgens praktijknormen.

Resultaten

IJssla

In tabel 74 worden de opbrengsten vermeld van de ijssla-proeven te Westmaas en Breda. Het stro-object wordt niet weergegeven, omdat de opbrengst laag was en het object eenmalig getoetst is. Gemiddeld over alle ijssla-proeven bleek een duidelijk verschil in opbrengst aanwezig te zijn tussen onbedekte grond en de objecten papier, zwart folie en afbreekbaar folie.

Het vervroegingseffect bij gelijk bolgewicht varieerde van 2-14 dagen afhankelijk van de teelt, het jaar en de proefplaats.
In tabel 75 worden de gemiddelde percentages klasse I van drie oogsttijdstippen van de zomer- en herfstteelt ijssla 1993 op bodembedekking vermeld. In deze tabel is te zien dat het effect van bodembedekking varieert met de teelt. Het verschil in kwaliteit tussen wel en geen bodembedekking was duidelijk groter tijdens de herfstteelt.

Onkruidbezetting
Bodembedekking met mulchpapier, zwart folie en afbreekbare folie gaf een zeer goede onkruidbeheersing (tabel 76). Gebleken is dat in ijssla een vermindering van het herbicidegebruik met 75 % of meer

Tabel 74. Gemiddeld bolgewicht(g) op dezelfde oogstdatum van ijssla geteeld op onbedekte grond, of bedekt met mulchpapier, afbreekbaar folie en standaard zwarte folie. Westmaas en Breda(1991-1993).

plaats	jaar	teelt	onbedekt	papier	zwarte folie	afbreekbaar folie
Breda	1991	voorjaar	525	533	621	493
	1991	zomer	493	612	718	616
	1991	herfst	651	693	631	702
Westmaas	1991	zomer	547	716	772	749
	1991	herfst	818	854	695	753
	1992	zomer	582	698	699	726
	1993	zomer	672	717	782	-
	1993	herfst	395	445	452	-

Tabel 75. Percentage klasse I gemiddeld over drie oogsttijdstippen van ijssla geteeld bij bodembedekking in een zomer- en herfstteelt. Westmaas 1993.

	percentage klasse I	
object	zomerteelt	herfstteelt
onbedekt	94,0	13,7
mulchpapier	96,7	48,7
zwart folie	97,3	40,0

Tabel 76. Onkruidbezetting in ijssla 1991-1993. Westmaas en Breda (1= veel onkruid, 9= geen onkruid).

plaats	jaar	teelt	onbedekt	papier	zwart folie	afbreekbaar folie	LSD 0.05
Westmaas	1991	zomer	3,3	7,3	8,8	8,3	1,3
	1991	herfst	3,3	7,8	9,0	9,0	0,9
	1992	zomer	6,5	8,8	6,8	8,5	1,6
	1993	zomer	4,0	7,8	6,8	-	1,1
	1993	herfst	5,0	8,5	8,0	-	1,3
Breda	1991	zomer	6,8	8,0	8,8	8,0	1,1
	1991	herfst	7,5	8,5	8,5	8,5	-
gem.			5,2	8,1	8,1	8,5	-

mogelijk is. Als stro in de paden wordt aangebracht, hoeven geen herbiciden te worden gebruikt. De verschillen tussen onbedekte grond enerzijds en de bedekkingsobjecten anderzijds waren significant.

Ziekte-aantasting
Alleen in de herfstteelt in Westmaas in 1991 kwamen significante verschillen tussen de objecten voor van smetaantasting (cijfers niet weergegeven).

Er waren geen significante verschillen in percentage bolrot tussen de objecten. Wel is duidelijk dat bolrot toeneemt naarmate het optimale oogststadium voor elk object gepasseerd was.

N-mineraal (kg per ha) na de oogst
Hoewel de cijfers per teelt en per jaar grote verschillen laten zien, blijkt gemiddeld minder stikstof aanwezig te zijn in het onbedekte object. Het sterkst kwam dit na voren in de zomerteelt 1993 te Westmaas (cijfers niet weergegeven).

Kropsla

In tabel 77 worden de gemiddelde kropgewichten vermeld van de zomer- en herfstteelten 1992 en 1993 te Breda van de belangrijkste objecten.
De folie-objecten gaven een hoger gemiddeld kropgewicht in vergelijking met dat van onbedekt. In de teelt van kropsla gaf mulchpapier een lager gemiddeld kropgewicht dan dat van onbedekt. Waarom dat zo was, is niet bekend. Stro gaf een veel lager gemiddeld kropgewicht dan onbedekt. De cijfers zijn niet in de tabel vermeld.
De percentages klasse I waren in de zomerteelt van 1992 en in de herfstteelt van 1993 voor alle objecten zeer laag. Waarom dit zo is, is niet bekend (tabel 78).

De kwaliteit van de objecten mulchpapier en zwart folie was gemiddeld lager dan die bij onbedekte grond. Waarom dit bij kropsla wel het geval was en niet bij ijssla, is onbekend. In de zomerteelt van 1992 is de temperatuur gemeten. De gemiddelde tempe-

Tabel 77. Gemiddeld kropgewicht(g) op dezelfde oogstdatum van kropsla van de zomer- en herfstteelten op bodembedekking. Breda, 1992 en 1993.

jaar	teelt	onbedekt	papier	zwart folie	afbreekbaar folie
1992	zomer	405	362	413	400
1992	herfst	246	235	369	323
1993	zomer	372	333	418	-
1993	herfst	169	174	163	-
gem. gew.		298	276	341	-

Tabel 78. Gemiddeld percentage klasse I kropsla op dezelfde oogstdatum van zomer- en herfstteelt 1992 en 1993. Breda

jaar	teelt	onbedekt	papier	zwart folie	afbreekbaar folie
1992	zomer	57,5	50,0	32,5	36,3
1992	herfst	88,9	71,7	76,4	69,4
1993	zomer	89,2	85,0	81,7	-
1993	herfst	15,0	15,0	10,0	-
gem.		62,7	55,4	50,2	-

ratuur was onder het afbreekbare folie en het zwart folie significant hoger dan die van onbedekte grond met respectievelijk 21,0 en 20,1°C ten opzichte van 18,8°C (LSD 0.05= 1,1).De temperatuur onder het mulchpapier was met 18,3°C lager, maar het verschil was niet significant. De temperatuur onder stro was wel significant lager met 17,2°C.

Onkruidbezetting
Alhoewel er verschillen waren in onkruidbezetting, waren deze niet altijd significant. Wel was er een significant verschil tussen onbedekte grond en de bedekte objecten (cijfers niet weergegeven). De resultaten laten zien dat het herbicidengebruik met minstens 75% verminderd kan worden. Bij gebruik van stro in de paden hoeft geen herbicide gebruikt te worden en is een besparing van 100% haalbaar.

Ziekte-aantasting
In de herfstteelt van 1992 hadden de twee folie-objecten een significant hogere valse meeldauw-aantasting dan de objecten onbedekt en bedekt mulchpapier. Ook het gemiddelde percentage rand liet eenzelfde beeld zien.

Aanwezige stikstof na de oogst
In tegenstelling met de N-mineraal in de objecten na de oogst bij de ijssla-proeven geven de cijfers bij bodembedekking in kropsla een ander beeld te zien, namelijk gemiddeld meer stikstof in het onbedekte object in vergelijking met de bedekte objecten. Er blijkt in de zomerteelt gemiddeld meer reststikstof aanwezig te zijn in de grond bij alle objecten dan bij de herfstteelten het geval is.

Prei

Omdat verschillende bodembedekkingsobjecten maar een of twee keer zijn toegepast, worden in tabel 79 alleen de opbrengstcijfers vermeld van de belangrijkste objecten.

Uit de tabel blijkt dat er een zeer lage opbrengst is gehaald in seizoen 1993/1994 te Breda. Uit de gemiddelde opbrengsten blijkt dat zowel mulchpapier als stro een hogere opbrengst gaven dan het onbedekte object. Ook de twee folie-objecten gaven in vergelijking met het onbedekte object een hogere opbrengst, maar deze zijn in het seizoen 1993/1994

Tabel 79. Opbrengst prei (ton per ha) en percentage klasse I geteeld op bodembedekking. Breda 1991/1992, 1992/1993 en 1993/1994. Eindoogst 23 maart 1992, 28 april 1993 en 25 april 1994.

	1991/1992		1992/1993		1993/1994		gem.
	23-03		28-04		25-04		eindoogst
object	t/ha	% I	t/ha	% I	t/ha	% I	t/ha
onbedekt	30,9	11,7	42,9	12,2	11,4	16,8	28,4
papier	35,6	31,0	49,6	15,0	15,5	25,1	33,6
zwart folie	34,7	23,9	44,4	19,6	-	-	-
afbreekbaar folie	35,4	24,5	46,1	11,8	-	-	-
stro 11 ton per ha	37,7	29,0	42,2	7,6	25,5	10,9	38,1

niet meer beproefd. Het folie brak of niet goed genoeg af of was moeilijk te verwijderen.
De kwaliteit van de geoogste prei, uitgedrukt in percentage klasse I, blijkt in de bedekte objecten duidelijk beter te zijn dan in het onbedekte object.
In seizoen 1993/1994 is in Breda ook naar de diktesortering gekeken.Hieruit bleek dat het onbedekte object een hoger percentage prei in de 1-2 cm-sortering had en een lager percentage in de 2-4 cm-sortering dan bij mulchpapier en stro het geval was (tabel 80).

In tabel 81 worden de opbrengsten (ton per ha) van de herfstprei op bodembedekking te Valthermond vermeld.

De opbrengsten waren in 1993 duidelijk lager dan die in 1992 zoals in tabel 81 is te zien. De behaalde opbrengsten van de gebruikte bedekkings-objecten ten opzichte van het onbedekte object laten eenzelfde beeld zien als die van Breda: papier en de twee folie-objecten gaven een hogere opbrengst dan onbedekte grond. Het stro-object was in beide jaren echter wat lager dan onbedekt. De gemiddelde plantgewichten waren hoger voor de bedekte objecten in vergelijking met die van onbedekt.

Onkruidbezetting
Bodembedekking geeft een goede onkruidbeheersing in winterprei in vergelijking met herbicidenbehandeling in Breda en schoffelen in Valthermond in de onbedekte objecten.

Ziekte-aantasting
Door bodembedekking wordt de aantasting door *Phytophthora porri* van de prei verminderd. Dit is weergegeven in tabel 82.

Aanwezige stikstof na de oogst
De resultaten van Breda en Valthermond laten geen eenduidig beeld zien van de achtergebleven stikstof (kg N per ha). In Breda hadden de objecten mulchpapier en stro minder N in 1993/1994 ten opzichte van onbedekt en in Valthermond had alleen het stro-object minder aanwezige stikstof dan onbedekt, terwijl mulchpapier nu meer stikstof had.

Discussie en conclusies

Hoewel de zogenaamde bio-folie goede resultaten gaf bij de testgewassen is dit materiaal later in het onderzoek niet meer gebruikt, omdat het niet voldeed

Tabel 80. Diktesortering van prei geteeld op bodembedekking. 1993/1994, Breda.

	sorterings percentage	
object	1-2 cm	2-4 cm
onbedekt	50,6	49,4
mulchpapier	35,1	64,9
stro 11 ton	33,0	67,1

Tabel 81. Opbrengst (ton per ha), gemiddeld plantgewicht veilingklaarproduct (g) en percentage uitval van herfstprei op bodembedekking te Valthermond. 1992 en 1993.

	ton per ha		plantgewicht (g)	percentage uitval	
object	1992	1993	1992	1992	1993
onbedekt	45,7	22,4	633,5	17,3	2,8
papier	49,4	-	664,6	12,5	-
zwart folie	50,7	24,9	696,1	19,5	5,6
afbreekbaar folie	53,5	-	703,3	15,3	-
stro 11 ton	44,6	19,5	679,5	23,5	3,8

Tabel 82. Gemiddelde cijfers *Phytophthora porri* over twee seizoenen van winterprei geteeld op bodembedekking. 1= veel aantasting, 9= geen aantasting. Breda 1991/1992 en 1992/1993.

object	gemiddelde aantasting
onbedekt	6,8
papier	7,4
zwart folie	7,2
afbreekbaar folie	7,3
stro 11 ton	7,4

met betrekking tot de afbreekbaarheid. Aan de oppervlakte viel het materiaal in kleine stukjes uiteen, terwijl de ingegraven randen niet verteerden en de folie bovendien zeer moeilijk te verwijderen was. Het standaard zwarte folie heeft goed voldaan in de slagewassen, maar in de preiteelt wordt het materiaal in repen gesneden, die dan moeilijk te verwijderen zijn. De slechte resultaten met de levende mulches klaver en gras in de preiteelt zijn in overeenstemming met resultaten van Zwitsers onderzoek(Matthaeus en Jampen, 1991). Na de oogst van slagewassen zal het folie schoongemaakt moeten worden voordat het gerecycleerd kan worden. De kosten hiervan zullen in de toekomst steeds hoger worden.

Het mulchpapier heeft, ondanks de kans op opwaaien als de randen te snel verteren, goed voldaan in ijssla en prei, maar niet in kropsla.

Stro heeft goed voldaan in de teelt van prei, maar geeft opbrengstderving in de slateelten. Dit komt door de lagere temperaturen onder het stro. Deze lagere temperaturen hebben op snelgroeiende gewassen zoals sla een groot effect. Onder afdekking met folie en mulchpapier is de grondtemperatuur meestal hoger dan bij onbedekte grond (Shaw, 1926) (Smith, 1931) (Clarkson, 1960)(Maync, 1989). Gebruik van stro geeft echter een lagere temperatuur. Dit is ook uit onderzoek met stro in asperges gebleken(Poll et al.,'1995).

De economische evaluatie van de testgewassen heeft uitgewezen dat bodembedekking in sla niet loont, het is wel lonend in prei (Poll en Geven, 1996).

Samenvatting

In de periode 1991 tot en met 1994 zijn op het PAGV in Lelystad, proeftuin Noord-Brabant, ROC 't Kompas en ROC Westmaas veldproeven uitgevoerd met bodembedekkingsmaterialen bij de teelt van een aantal vollegrondsgroentegewassen. Het doel van het onderzoek was om na te gaan of met bodembedekking de afhankelijkheid en het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen verminderd wordt. De belangrijkste testgewassen waren ijssla, kropsla en prei. Het onderzoek is afgesloten met een economische evaluatie.

Bodembedekking leidt in alle gewassen tot een forse besparing van tenminste 75% op het gebruik van herbiciden. Indien in de trekkersporen ook bodembedekking met bijvoorbeeld stro, zou worden toegepast dan is een besparing van 100% mogelijk.

Bij ijssla en kropsla geeft bodembedekking met zwart folie of mulchpapier in financieel opzicht geen oogstvervroeging. Wel wordt met zwart folie en mulchpapier op eenzelfde oogstdatum een zwaarder gemiddeld kropgewicht gehaald. De objecten met bodembedekking geven echter sneller een lager percentage klasse I op een later oogsttijdstip. Bij prei (winterteeltwijze) geeft bodembedekking met mulchpapier, zwart folie en (oud)stro een hogere totale kg-opbrengst met een hoger gemiddeld percentage klasse I. Hierdoor wordt in prei met toepassing van een van deze bodembedekkingsmaterialen een hogere financiële opbrengst gehaald. Bodembedekking in prei gaf minder aantasting van *Phytophthora porri.*

Ten aanzien van de N-mineraal-metingen werd in een aantal proeven op het einde van de teelt een iets hoger gehalte minerale stokstof gevonden bij de objecten met bodembedekking.

Uit de economische berekeningen bij ijssla en kropsla blijkt dat in bijna alle gevallen het perspectief van bodembedekking tegenvalt; het financieel resultaat is

slechter dan dat van onbedekte teelt. Bij toepassingen in prei wordt het rendement van de teelt verbeterd door de hogere kg-opbrengst en een betere productkwaliteit.

Literatuur

Clarkson, V.A. Effect of black polyethylene mulch on soil and micro climate temperature and nitrate level. Agronomy Journal, 52, 6, p. 307-309 (1960).

Eichin, R. en E. Deiser. Mulchpapier bei Kopfsalat. Gemuese, 26, 5, p. 264-267 (1990).

Matthaeus, D. en E. Jampen. Der einsatz einer untersaat bei Winterlauch. Der Gemuesebau 14, p.5.

Maync, A. Umweltschonende Production von Kopfsalat. Gemuese 2, p. 58-60 (1989).

Mueller-Schaerer, H. and C.A. Potter. Coverplants in fieldgrown vegetables: Prospects and limitations. Brighton Crop Protection Conference Weeds, p. 599-601.

Poll, J.T.K. Stro tegen onkruid kost opbrengst. Groenten en Fruit/Vollegrondsgroenten, 5, 3 februari, p.11 (1995).

Poll, J.T.K en C. Geven. Effect van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen. PAGV-verslag nr. 212, 87 p. (1996).

Putnam, A.R. Vegetable weed control with minimal herbicide inputs. Hort. Science 25, 2, p. 155-158 (1990).

Shaw, C.F. The effect of a paper mulch on soil temperature. Hilgardia vol. 1, 15, p.341-364 (1926).

Smith, A. Effect of paper mulches on soil temperature, soil moisture and yield of certain crops. Hilgardia vol. 6, 6 (1931).

Summary

In the period 1991-1994 trials were carried out with soil cover materials in several outdoor vegetable crops at PAGV, Regional station Noord-Brabant, Regional station Valthermond and Regional station Westmaas.

Purpose of the research was to investigate if through the use of soil cover pesticide usage could be reduced. The most important test crops were iceberg and butterhead lettuce as well as leek. An economical evaluation was also carried out.

Soil cover caused a reduction of at least 75% hercide use. If (old) straw is used in the pathways a reduction of 100% herbicide use is possible.

No harvest advance is obtained in financial terms when soil cover is used in lettuce crops. However a heavier average head weight is obtained at equal harvest date when using black polyethylene and mulchpaper.

The treatments with soil cover do produce a lower percentage class I faster when harvest is delayed compared to no soil cover.

In leek when using the soil cover materials mulchpaper, black polyethylene and old straw, a higher yield and a higher percentage class I is obtained. Therefore a higher financial return is obtained when one of these cover materials is used. Soil cover gave less Phytophthora porri incidence in leek compared with no soil cover.

In a number of trials slightly higher nitrogen levels after harvest were found in the soil under soil cover.

From the calculations of soil cover use in lettuce crops it appeared that in nearly all cases the financial returns were lower than the no soil cover treatment.

In leek the gross-margin is improved when soil cover is used because a clear improvement in yield and quality occurs with soil cover.

Invloed van de weersomstandigheden en uit te voeren handelingen bij en rond de oogst op de houdbaarheid van bladgewassen

Influence of weather conditions during harvesting and handling on keeping quality of leafy vegetables

J. de Kraker, PAGV

De kwaliteit van vollegrondsgroenten moet aan steeds hogere eisen voldoen. Daarbij gaat het niet alleen om de kwaliteit van het vers geoogste product, maar betreft het ook kwaliteitsbehoud in de handelsfase tot en met de fase naar de consument. Door voorkoelen en het handhaven van een gesloten koelketen is de houdbaarheid reeds verbeterd. Toch doen er zich nog steeds problemen voor met kwaliteitsverlies in de na-oogstfase. Dit heeft onder andere te maken met het feit dat niet voor ieder product de meest optimale condities gerealiseerd kunnen worden (temperatuur, luchtvochtigheid, luchtsamenstelling), maar er zijn ook nog andere factoren van belang. Dit blijkt uit verschillen in houdbaarheid tussen partijen binnen eenzelfde kwaliteitsklasse. Deze verschillen zijn gedeeltelijk terug te brengen tot verschillen in houdbaarheid tussen rassen, rijpheid van het product en beschadigingen, maar niet alle verschillen zijn hiermee te verklaren.

In onderzoek en praktijk is ervaren dat de weersomstandigheden voorafgaand aan en bij de oogst, de oogstwijze en eventueel het wassen van het product invloed op de houdbaarheid hebben. Hoe groot deze invloed concreet is, hoe ze tot stand komt en hoe eventuele negatieve effecten vermeden kunnen worden, is niet bekend. In de periode van 1990 tot het seizoen 1994/1995 is op dit gebied bij een aantal blad- en stengelgewassen onderzoek gedaan om de consumentenkwaliteit te optimaliseren.

Spinazie

Om een te sterke kwaliteitsterugval in de handelsketen te voorkomen, is in 1990 een aantal proeven opgezet waarin een eventueel nadelige invloed van vocht is nagegaan.

Proefopzet

Bij de proeven met spinazie werd voor een zodanige proefopzet gekozen dat de halve proef kunstmatig kon worden beregend. Indien de weersomstandigheden daaraan zouden meewerken, zou de volgende situatie kunnen worden gecreëerd:

1. oogst van droog, slap gewas en
   a. uitwendig droog
   b. uitwendig nat door beregening
2. oogst van zeer turgorcent gewas en
   a. uitwendig droog
   b. uitwendig nat door beregening

Het onder 1 genoemde kon worden gerealiseerd door op een droge dag in de loop van de middag te oogsten en dat onder 2 door de volgende morgen vroeg na een zware dauwnacht te oogsten.

De geoogste spinazie is in fustpoolbakken van circa 6 kg verpakt als twee rechtopstaande lagen en vervolgens teruggekoeld naar 4°C waarna ze voor een deel is weggezet bij 11°C en voor een deel bij 4°C.

Resultaten

Door het beregenen nam in 1990 in een proef op het PAGV de verse opbrengst toe van 260 tot 360 kg per are. Het beregenen had echter een zeer ongunstig effect op het uitstalleven van deze spinazie. De belangrijkste reden hiervoor was dat het aanhangende vocht van de bovenste laag spinazie via de bladste-

len lekte op de onderste laag, wat vervolgens rotting van dat blad tot gevolg had.
De spinazie die na koeling tot 4°C en vervolgens bij 4°C werd bewaard, gaf na vijf dagen 4,4% rot bij de niet beregende objecten en 8,4% bij de wel beregende objecten. De bij 10°C bewaarde spinazie gaf aanmerkelijk hogere percentages vergeeld en rot blad, respectievelijk 8,0 en 25,7%. Het feit dat het terugkoelen van de spinazie een etmaal in beslag nam, zal op deze resultaten van invloed kunnen zijn geweest.
Op basis van deze resultaten zou geconcludeerd kunnen worden dat droog oogsten en koud bewaren de voorkeur verdient. Deze voorlopige conclusie werd in de volgende proeven getoetst.

Eerste toetsing

Om bij de gewenste weersomstandigheden over product te kunnen beschikken, werd op 27 augustus s middags bij een tuinder in IJsselmuiden een vrijwel droog gewas spinazie geoogst en in fustpoolbakken van 6 kg verpakt. De producttemperatuur bedroeg 24°C, maar de spinazie werd onmiddellijk met koude lucht teruggekoeld naar circa +2°C. Van de aldus behandelde spinazie zijn drie kisten weggezet bij 3°C en nog drie andere bij 10°C.
Van dezelfde zaai werd op de volgende dag vroeg in de morgen nogmaals geoogst. Daarbij was het gewas zeer dauwnat; de producttemperatuur bedroeg nu 12°C. Deze spinazie is verder op dezelfde manier behandeld en bewaard als die van de voorgaande dag.
Dagelijks werden met een gewasboor monsters gestoken om het percentage rot en/of vergeeld blad vast te stellen. Geconstateerd werd dat dit bij het begin reeds 3,4 % bedroeg, hetgeen hoofdzakelijk door vergeelde kiembladen werd veroorzaakt.

Resultaten

In tabel 83 worden de gemiddelde tarrapercentages per object weergegeven. De per kolom vermelde percentages zijn van dezelfde waarnemingsdatum afkomstig. Er is dus geen rekening gehouden met het feit dat de s avonds geoogste spinazie al ouder was, omdat er van uit is gegaan dat deze toch pas de volgende dag, gelijk met de s morgens geoogste spinazie, zal worden aangeboden.

Bij de bij 3°C bewaarde spinazie bestond de tarra tot de laatste bemonstering nog bijna geheel uit vergeeld blad en werd slechts sporadisch rottend blad aangetroffen. Bij de bij 10°C bewaarde spinazie kwamen uiteindelijk veel rotnesten voor, veroorzaakt door een Erwinia-bacterie die beneden 4°C bijna inactief is.

Tweede toetsing

In de namiddag van 17 september werd een droog spinaziegewas geoogst en in fustpoolbakken van 6 kg verpakt. De producttemperatuur bedroeg 12°C; die werd in 30 minuten teruggebracht tot 2°C. Om circa 16.00 uur werden drie bakken spinazie weggezet in cellen bij 3°C en eveneens drie bij 10°C en 20°C.
De volgende morgen werd van dezelfde partij een vrij nat gewas geoogst en verpakt. Nu bedroeg de producttemperatuur 8°C; deze spinazie werd in 15 minuten teruggekoeld tot 2°C. Ook deze spinazie werd bij 3, 10 en 20°C weggezet. Dit gebeurde op 18 september omstreeks 10.00 uur, dus 18 uren later. Bij inzet van de proef was de spinazie van prima kwaliteit: het tarrapercentage bedroeg slechts 0,4. Daags na inzet werd met behulp van een gewasboor begonnen om het verloop van de tarra te bepalen.

Resultaten

Alle kisten van de diverse partijen werden regelmatig bemonsterd om de tarra te kunnen vaststellen. De verkregen uitslagen worden in tabel 84 vermeld. Ook vond een visuele beoordeling van de uiterste kwaliteitsdatum plaats.

De spinazie die in de op 10°C en 20°C afgestelde cellen werd nabewaard, warmde weer snel op. Gemiddeld nam de temperatuur met een snelheid van 1°C per uur toe, waarbij gemiddeld geen verschil werd geconstateerd tussen droog en nat geoogste spinazie. De droog geoogste spinazie kon zelfs niet

Tabel 83. Gemiddelde tarrapercentages van op 27/28 augustus geoogste spinazie per bemonsteringsdatum (PAGV-proef 1, 1990).

object	28 augustus	29 augustus	30 augustus	31 augustus	1 september
droog geoogst, bewaard bij 3°C	5,0	7,2	12,3	15,1	12,2
nat geoogst, bewaard bij 3°C	2,9	1,3	14,7	19,0	18,6
droog geoogst, bewaard bij 10°C	8,1	11,0	21,0	36,9	45,8
nat geoogst, bewaard bij 10°C	4,2	5,0	22,9	11,7	45,8

Tabel 84. Gemiddeld tarrapercentage van op 17/18 september geoogste spinazie per bemonsteringsdatum (PAGV-proef 2, 1990).

object	18 september	19 september	20 september	21 september	22 september	23 september	24 september
droge oogst, bewaard bij 3°C	1,6	1,4	2,5	2,6	3,0		3,0
droge oogst, bewaard bij 10°C	1,8	4,2	5,7	12,1	26,8	43,4	
droge oogst, bewaard bij 20°C	1,4	12,8	71,1				
natte oogst, bewaard bij 3°C		0,9	1,8	2,3	1,3		3,0
natte oogst, bewaard bij 10°C		0,8	10,3	15,3	27,2		
natte oogst, bewaard bij 20°C		4,3	48,3				

op celtemperatuur worden gehouden, omdat door de zeer dichte pakking de doorstroming van koellucht werd belemmerd.
Om eerder genoemde reden is het reëel om voorbij te gaan aan het verschil in oogstdatum tussen de droog en nat geoogste spinazie en daarom logisch om de tarrapercentages per bemonsteringsdatum met elkaar te vergelijken. Op basis van deze vergelijking is er nauwelijks verschil in tarra tussen droog en nat geoogste spinazie. Directe koeling blijkt veel belangrijker. Het gevaar is echter groot dat droog geoogste spinazie in de kist snel gaat broeien vanwege de noodzakelijke dichte pakking.

Conclusies

Beide proeven laten zien dat de houdbaarheid van spinazie wordt bepaald door de temperatuur waarbij ze wordt bewaard, waarbij het geen direct verschil maakt bij welke vochtigheid wordt geoogst. Droog geoogste spinazie is echter circa 25% lichter in gewicht dan turgorcente (inwendig vol gezogen) spinazie waarvoor een dichte pakking noodzakelijk is om aan het vereiste gewicht te voldoen. Naast een tegenvallende productie, vraagt droog geoogste spinazie meer energie bij koeling en krijgt ze een minder fris uiterlijk.

Mits direct na de oogst tot circa 2°C wordt teruggekoeld om bacterieel bederf tegen te gaan, is er geen enkel bezwaar om turgorcente spinazie te oogsten. Daarnaast is het met het oog op het koelen wenselijk dat de spinazie ook uitwendig vochtig is.
Het effect van de koeling direct na de oogst is afhankelijk van de omgevingstemperatuur waarin de spinazie daarna verkeert. Een gesloten koelketen verlengt de houdbaarheid meerdere dagen.

Sla

Het uitstalleven van sla kan door verschillende aspecten negatief worden beïnvloed. In dit bestek worden enkele van de meest voorkomende genoemd, inclusief het in de jaren 1991 tot 1995 op dat gebied verrichte onderzoek.

Verkleuring

De verkleuring van het snijvlak is een euvel dat bij vrijwel alle slasoorten optreedt. Bij het afsnijden van de krop en de daarmee gepaard gaande verwonding treden melksappen naar buiten die vervolgens oxyderen en de roodverkleuring veroorzaken. Naarmate het verkleurde snijvlak groter is, neemt de onaan-

trekkelijkheid van de krop toe. De grootte neemt in het algemeen toe naarmate het ras later is. Afspoelen van het snijvlak direct na het snijden kan de verkleuring nauwelijks onderdrukken. Het afspoelen kan zelfs averechts werken. Bij een gering waterverbruik kan het blad door het melksap worden besmeurd en bij een groter gebruik wordt de krop dermate nat dat de kans op rotting toeneemt. Dit kan vooral optreden als de kroppen na het afspoelen direct in plastic hoezen worden verpakt.
Nagegaan is of het 'bloeden' afhankelijk is van het tijdstip van de dag. Er kon echter geen verschil worden geconstateerd tussen kroppen die s morgens vroeg of later op de dag waren afgesneden.

Uitwendig rot

Het oogsttijdstip kan van invloed zijn op de mate van rotaantasting. In een proef te Oosternijkerk werd op 11 juli 1991 na lichte regen s morgens vroeg zeer vochtige ijssla geoogst. Het oogsten werd periodiek voortgezet totdat het gewas uitwendig geheel was opgedroogd. Elke krop werd steeds direct in de gangbare plastic zak en vervolgens in dozen van 3x4 kroppen verpakt. Van de geoogste sla werden systematisch verdeeld over de oogsttijd acht dozen weggenomen en bij 12°C nabewaard. Een elf dagen na de oogst uitgevoerde beoordeling toonde aan dat de eerste, nat geoogste sla erg rot was en voorts dat de rotaantasting afnam naarmate onder drogere omstandigheden was geoogst waarbij de laatste, droog geoogste sla bijzonder weinig rot toonde.
Herhaling van een dergelijke proef liet geen verschillen in rotaantasting zien. In tegenstelling tot de voorgaande proef was dit gewas wel uitwendig nat geworden maar totaal gezien duidelijk minder nat zoals dat na een zware dauwnacht het geval kan zijn. Sla die onder vochtige weersomstandigheden is gegroeid en wordt geoogst op een tijdstip dat ze volgezogen is met water, is bijzonder kwetsbaar. Elke onzorgvuldige handeling leidt dan tot beschadiging en kan gemakkelijk aanleiding zijn tot nerfrot.

Inwendige afwijkingen

Sla die in natte perioden is gegroeid, is zeer kwetsbaar. Bij de oogst zal uiterste zorgvuldigheid in acht moeten worden genomen. Vooral de hoofd- nerven zijn zeer kwetsbaar en bij de geringste druk kunnen die dusdanig beschadigd worden dat nerfrot het gevolg kan zijn.
Bij voortgaande groei kunnen vooral onder vochtige weersomstandigheden de nerven en soms ook grotere delen van een blad inwendig barsten. Deze breukvlakken kleuren door oxydatie helrood; nadat het uitgetreden vocht is opgedroogd, wordt de kleuring lichtbruin.
Bij warm weer kan, vooral wanneer de temperaturen hoog en de nachten kort zijn, gemakkelijk inwendig rand optreden. Bij aantasting kunnen de kroppen reeds op het veld, maar ook in de na-oogstfase gaan rotten, vooral als de sla vochtig is verpakt.

Prei

Op een zavelgrond werd op 18 februari 1992 op het PAGV in Lelystad machinaal vroege winterprei gerooid. Dit gebeurde zowel s morgens, toen de prei nog bevroren was als s middags toen ze reeds enige tijd was ontdooid. De prei is droog geschoond en 10 dagen bij 10°C in fustpoolbakken nabewaard. Daarbij werden de kisten alle op één pallet gezet en omhuld met plastic gaatjesfolie.
Na de bewaring was de bevroren gerooide prei door voortgegane groei krom geworden in de kist. Tevens vergeelde ze, was ze nat en tamelijk rot: kwalitatief was ze waardeloos. Het tarrapercentage bedroeg 27,5; bij de bepaling werden alleen de niet gave bladdelen weggenomen.
De ontdooid gerooide prei was na deze nabewaring niet in de kist gegroeid en derhalve niet krom. Ook was ze niet nat en kwam er maar weinig rot voor; wel was ze licht vergeeld. Als geheel was de prei nog van redelijke kwaliteit; het tarrapercentage was 16,1.

De proef werd op 13 maart met late winterprei herhaald. Er werden machinaal twee partijen bevroren gerooid en eveneens twee nadat de prei en de grond waren ontdooid. De prei werd veilingklaar gemaakt en in fustpoolbakken op één pallet in gaatjesfolie ingehuld en 10 dagen bij 10°C nabewaard. Op 23

maart werd een kwaliteitswaardering uitgevoerd. Alle prei had een geel hart gekregen, maar was niet zodanig gegroeid dat ze krom was geworden. Natte prei, vooral onder in de kist, was het meest rot. Alle prei werd kwalitatief als onvoldoende gewaardeerd.
Voorts werd bepaald in hoeverre het product was ingedroogd. Ook werden ter bepaling van het percentage tarra alle rotte of vergeelde bladdelen verwijderd (tabel 85).

Tussen de objecten zijn er geen betrouwbare verschillen. Wel kan worden opgemerkt dat het rooiresultaat voor beide situaties slecht was. Netto resteerde slechts 18% van het geoogste gewicht. Dit was vooral een gevolg van het enorm hoge percentage aanhangende grond bij de oogst, namelijk circa 50. De grondsoort was tevens de oorzaak dat het percentage goed gerooide prei slechts 27 bedroeg. De resultaten van deze proef zullen niet van toepassing zijn op prei die op zandgrond is geteeld.

In 1992/1993 werd op het PAGV ook late winterprei geteeld. Op 24 en 28 april werd deze respectievelijk onder droge en natte omstandigheden machinaal gerooid. In beide gevallen was het oogstresultaat slecht. De droog geoogste prei werd droog en nat geschoond. Het drogen van de nat geoogste prei was niet snel realiseerbaar zodat deze partij alleen nat is geschoond.
Alle partijen werden nabewaard bij 10-12°C. Na 10 dagen was de kwaliteit van alle partijen onvoldoende. Hoewel werd verwacht dat het percentage tarra van de nat geoogste prei hoger zou liggen dan dat van de droog geoogste lag dat circa 4% lager (tabel 86). Het resultaat is mogelijk nadelig beïnvloed door de over het veld ongelijk verdeelde zware ziekte-aantasting van vooral roest.
Tussen droog en nat oogsten komen geen noemenswaardige verschillen naar voren. Dit is niet verwonderlijk als men bedenkt dat op een dergelijke opdrachtige grond niet direct sprake van droogte is. Ook als de planten uitwendig zijn opgedroogd, behouden ze nog hun turgorcentie en zullen daarom ook bij droge oogst vrijwel dezelfde kwetsbaarheid behouden.

Van de op 28 april nat gerooide prei is een deel 2,5 maand bij -1°C bewaard. Door het koelen droogde de prei uiteraard op. Na het ontdooien is ook hiervan de betere prei droog en nat geschoond en vervolgens nabewaard. Dit leverde kwalitatief zeer slechte prei op. Het tarrapercentage bedroeg circa 24 waarbij geen verschillen tussen droog en nat schonen werden gemeten (tabel 87).
Geconcludeerd kan worden dat de rooi-omstandigheden en ook de wijze van schoning (droog of nat) nauwelijks van invloed waren op de kwaliteit. In alle gevallen was de prei sterk door rot aangetast. Rotting van het product werd altijd vooraf gegaan door vergeling van de prei. Om deze reden werd uitgezien naar mogelijkheden om de groene preikleur langer vast te houden.

Mangaan-bespuiting

Ter bestrijding van schimmelziekten wordt in veel gevallen geadviseerd mangaansulfaat aan fungiciden toe te voegen. Dit zou de werking van het middel ondersteunen en tevens het gewas sterker maken. Het laatste komt tot uiting in een donkerder kleur.

Tabel 85. Gegevens omtrent preikwaliteit na nabewaring (PAGV-proef 2, 1992).

partij	object	kwaliteitswaar-dering1)	gewicht in kg bij inzet	% massa-verlies	gewicht in kg na schoning	% tarra
1	bevroren	4	29,0	4,6	21,7	21,4
1	ontdooid	3	18,7	5,4	14,4	18,8
2	bevroren	2	28,9	4,4	21,4	22,6
2	ontdooid	5	31,6	4,1	24,6	19,1

1) 9 = superieure kwaliteit, afnemend tot 1 = minimale kwaliteit.

Tabel 86. Resultaten van onder droge en natte omstandigheden gerooide, respectievelijk droog en nat geschoonde en nabewaarde prei(PAGV-proef 3, 1992/1993).

	droog geoogste prei		nat geoogste prei	
object	nat geschoond	droog geschoond	nat geschoond	droog geschoond
kg bij inzet	31,1	30,8	31,2	-
kg tarra	3,8	4,4	3,1	-
% massaverlies	2,7	1,2	0	-
% tarra	12,6	14,6	9,8	-
kwaliteitswaardering	3,5	3	4	-

Tabel 87. Resultaten van nat gerooide prei die na bewaring bij -1°C droog en nat is geschoond en vervolgens is nabewaard (PAGV-proef 3, 1992/1993).

object	nat geschoond	droog geschoond
kg bij inzet	10,2	12,0
kg bij uitslag	9,9	11,7
% massaverlies	2,8	2,4
% tarra	23,7	24,8
kwaliteitswaardering 1)	2	2

1) De nat geschoonde prei was kwalitatief slecht door rot, vooral slijmrot; de droog geschoonde was ook niet rotvrij maar de kwaliteit is vooral laag gewaardeerd omdat de prei niet was gewassen en ze er bij gevolg erg vies uitzag.

Proefopzet

Toevoeging van mangaan werd in een op het ROC 't Kompas te Valthermond aangelegde proef gerealiseerd. Op 12 juli 1994 was daar het preiras Arkansas geplant; hierin is op 11 en 26 oktober en 8 november met fenpropimorf (Corbel) in een oplossing van 600 liter per ha gespoten tegen roest. Alle keren werd aan de spuitvloeistof al of niet mangaan toegevoegd. De mangaan werd als een zout (1% oplossing $MnSO_4$) enl als chelaat (5 liter per ha) toegevoegd. Zo ontstonden de volgende objecten:

a. 600 liter puur water per ha;
b. 1% oplossing van mangaansulfaat;
c. 5 liter mangaanchelaat;
d. als a + 1,0 liter Corbel per ha;
e. als b + 1,0 liter Corbel per ha;
f. als c + 1,0 liter Corbel per ha.

Op 5 december werd de prei geoogst. Deze is tot de volgende dag bewaard: de ene helft van de partij bij circa 10°C en de andere helft bij + 1°C. Alle objecten zijn vervolgens op kistlengte geschoond, waarbij in alle gevallen de ene helft droog en de andere helft nat is geschoond.

Het afleveringsklare product, exclusief beschadigde prei of prei <2 cm doorsnee, is in fustpoolbakken nabewaard. Van alle droog geschoonde objecten is van elke herhaling één kist in gaatjesfolie ingehuld en bij 11°C weggezet. Dit gebeurde evenzo met de droog geschoonde.

Resultaten

Bij een veldbeoordeling op 22 november werden geen kleurverschillen tussen de objecten geconstateerd. Ook na 10 dagen nabewaring kwamen geen verschillen ten gevolge van de mangaan-bespuitingen naar voren: alle prei verkleurde even sterk. Wel viel op dat bij de nat gemaakte prei iets meer rot voorkwam dan bij de droog geschoonde (tabel 88). Bij het schonen van de prei werden alleen de niet gezonde bladdelen verwijderd. Uit de resultaten (tabel 88) blijkt dat de toevoeging van mangaan geen invloed heeft gehad op de houdbaarheid van de prei. Geconcludeerd kan worden dat de toevoeging van mangaan geen invloed heeft gehad op de houdbaar-

Tabel 88. Tarrapercentages van op het PAGV nabewaarde prei afkomstig van een mangaan-bespuitingsproef op ROC 't Kompas te Valthermond in 1994.

	na oogst bij 1°C bewaard		na oogst bij 10°C bewaard	
object	droog geschoond	nat geschoond	droog geschoond	nat geschoond
a	10.6	13.5	11.6	13.3
b	13.4	13.4	11.7	12.1
c	11.3	13.5	12.0	12.7
d	11.8	13.8	9.7	14.5
e	11.1	11.5	11.9	11.5
f	11.1	13.3	12.3	12.2
gemiddeld	11.5	13.2	11.5	12.7

heid van de prei. Overigens is gemiddeld over alle in de loop der jaren uitgevoerde proeven, met name op ROC Noord-Brabant te Breda, nooit de ondersteunende werking van het toegevoegde zout aangetoond.

Samenvatting

In de periode 1990 tot en met 1994 is door het PAGV een aantal proeven met bladgewassen uitgevoerd naar het effect van de weersomstandigheden voorafgaand en bij de oogst op de houdbaarheid van het product, waarbij tevens het effect van het wassen en eventueel drogen werd nagegaan. De proeven zijn uitgevoerd met spinazie (1990), (ijs)sla (1991 tot en met 1994) en prei (1992 tot en met 1994).
Droog geoogste spinazie bleek slecht houdbaar omdat vanwege het lage bladgewicht een dichte pakking wordt vereist om aan het vereiste colli-gewicht te voldoen. Koeling is daardoor nauwelijks mogelijk zodat snel broei ontstaat. Beregenen van spinazie voorafgaand aan de oogst verhoogde de opbrengst, maar verminderde de houdbaarheid. Dauwnat geoogste spinazie bleek, mits direct werd gekoeld goed houdbaar. Door het in stand houden van de koelketen kan de houdbaarheid sterk worden verbeterd.
Het bleek dat natte weersomstandigheden bij de oogst de kwaliteit van sla sterk negatief beïnvloedden. Beschadiging van turgorcente weefsels leidde zeer snel tot nerfrot. Het afspoelen van het snijvlak om verkleuring tegen te gaan had maar weinig effect. Bij het direct verpakken in hoezen werkte het soms zelfs negatief, omdat onder in de zak een laagje vocht ontstond wat tot rotting leidde Er bleek geen verschil te bestaan in de mate van verkleuring van het snijvlak tussen s ochtends vroeg en later op de dag gesneden sla.
Bij prei zijn proeven uitgevoerd met product dat op de zavelgrond van het PAGV is geteeld en onder verschillende weersomstandigheden machinaal is geoogst. Het oogsten van vroege winterprei die s ochtends nog bevroren op het veld stond, leidde tot een slecht houdbaar product in vergelijking tot prei die later op de dag geoogst werd toen ze ontdooid was. Herhaling van de proef met late winterprei liet geen duidelijke verschillen in houdbaarheid zien. Ook waren er bij de late winterprei geen houdbaarheidsverschillen tussen prei die nat of droog was geoogst en vervolgens nat of droog werd geschoond. Het een en ander zal zeker verband houden met het feit dat op deze zeer opdrachtige grond maar een betrekkelijke waarde aan 'droog' mag worden toegekend. Deze resultaten zullen daarom dan ook waarschijnlijk niet van toepassing zijn op prei die op zandgrond wordt geteeld. Het teruglopen van de kwaliteit begon in alle proeven met het teruglopen van de groene kleur. In een proef op het ROC 't Kompas te Valthermond is getracht door mangaan-bespuitingen de groene kleur langer vast te houden om zodoende de houdbaarheid te verlengen, wat echter niet van invloed bleek.

Summary

During the period 1990 until 1994 research was carried out at the PAGV research station to improve the

quality of outdoor vegetable crops after harvest. Particulary the weather circumstances prior to harvest and at harvest were investigated.

It is clear that spinach needs to be harvested when the product is turgid by water and also the outside of the leaves is wet. After harvest the spinach needs to be cooled directly between 0-4°C and when it is held at that temperature the quality will be good for a couple of days.

When lettuce crops are harvested in that situation the crops will be attacked by differenrent fungi in a short time. Therefore lettuce crops should never be harvested turgescent. It is important that the crop is dry even on the outside, especially when the heads are packed in plastic sacks. To keep the quality it is important the lettuces are cooled directly and therefore it is preferable that the crops are slightly moist outside.

By leeks mostly there was no difference between a dry or wet harvested crop. Perhaps the reason was that the trials were carried out on a heavy soil which is generally wet in autumn/winter and also the leeks are wet. The impression is obtained that when the crop is cultivated on a sandy soil it is better to harvest dry. No difference is obtained in cleaning leeks with or without moisture, but it is not good to bring them wet in boxes: the leeks will be attacked by fungi, especialy on the bottum of the boxes. Spraying with manganese at leeks in a trial carried out at the regional experimental station in Valthermond did not improve the green colour and had no effect at the shelf life.

Koolgewassen

Beperken van schermrot in broccoli
ing. J.J. Neuvel, PAGV, C.P. de Moel, PAGV, ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk en ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Invloed van plantgetal op opbrengst en kwaliteit van crown broccoli
ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Het verminderen van gele onderkanten in bloemkool
ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Invloed van plantafstanden en planttijdstippen op oogsttijdstip en opbrengst bij lage herfstbloemkool
ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Onderzoek naar de bestrijding van witte roest (*Albugo candida*) in spruitkool
ing. R. Meier, PAGV

Beperken van schermrot in broccoli

Control of head rot disease in broccoli by choise of variety and foliar treatments

Ing. J.J. Neuvel, PAGV, C.P. de Moel, PAGV, ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk en ir. K.J. Osinga, ROC Kollumerwaard

Inleiding

Schermrot is een groot probleem in de teelt van broccoli. Enkele weken voor de oogst kunnen bacteriën van het geslacht *Pseudomonas marginalis* en *Pseudomonas fluorescens* zich sterk op de schermen vermenigvuldigen en het product onverkoopbaar maken. Het verlies kan wel oplopen tot 80%. De schade treedt vooral op als de schermen vochtig zijn. In veldproeven is nagegaan of schermrot kan worden beperkt door het inzetten van bepaalde rassen en middelen/methoden.

Proefopzet

In 1992, 1993 en 1995 zijn 17 veldproeven uitgevoerd op het PAGV in Lelystad en de Regionale Onderzoek Centra in Zwaagdijk, Valthermond en Kollumerwaard. De plantafstand was 50 x 45 of 50 x 60 cm. De proeven lagen in drie- of viervoud met een veldgrootte van 50 à 100 planten. In de 10 rassenproeven zijn 33 rassen beproefd die afkomstig waren van negen zaadfirma's: Asgrow/Bruinsma, Bejo, Enza, Leen de Mos, Nunhems, Seminis/Royal Sluis, S & G Sandoz Seeds, Sakata en Takii. Het leek wenselijk om de schermen onder min of meer gelijke weersomstandigheden af te laten rijpen. De vroege rassen zijn daarom relatief laat geplant en de late rassen relatief vroeg. Naarmate het onderzoek vorderde en meer kennis over de vroegheid van de rassen werd opgedaan, is dit beter gelukt. In de laatste weken voor de oogst is zeer vaak licht beregend om de schermen vochtig te houden en zo de bacteriën een goede kans te geven om zich te vermenigvuldigen. Voor de proeven is van eind juni tot eind juli geplant om een oogst van eind september tot begin oktober te krijgen. Er zijn twee proeven uitgevoerd in een kas waarbij van half april tot half mei is geplant voor een oogst eind juni. De schermen zijn op diverse tijdstippen gemeten en beoordeeld op schermrot. Hieruit is het percentage aangetaste planten door schermrot bij een gemiddelde diameter van 12 cm berekend.

Wat het aspect middelen/methoden betreft is in 1992 en 1993 in drie veldproeven gewerkt met het afdekken van de schermen, het afsnijden van het blad enkele weken voor de oogst, het droogblazen van de schermen met spuitapparatuur met luchtondersteuning, het bedekken van de grond met stro en nog enkele bespuitingsobjecten. In 1995 zijn in vier veldproeven diverse bespuitingen uitgevoerd met onder andere meststoffen op het gebied van magnesium, mangaan en calcium. De beproefde middelen en doseringen maakten een vergelijking mogelijk tussen Mn en Mg bij 10% sulfaat, tussen Na en Ca bij 1% Cl, tussen sulfaat en chelaat bij 5% Mn en tussen sulfaat en chelaat bij 2,5% Mg. Andere proefobjecten waren het gesteentemeel Silkaben, het plantenextract Bactosan en tenslotte 2,5% azijnzuur. Er is vier keer (wekelijks) gespoten; de eerste keer bij een schermdiameter van ongeveer een halve cm. De proeven met diverse middelen/methoden zijn steeds op één tijdstip geplant en op één tijdstip geoogst: bij ongeveer 12 cm diameter.

Resultaten

Rassen

De resultaten vermeld in tabel 89 tonen aan dat er grote verschillen waren tussen de rassen. Weinig schermrot (minder dan 10%) werd gevonden in de rassen Taiko, PEX 286, Samurai , Lord, 25-35 RZ,

Tabel 89. Percentage schermrot in broccoli. (Zwaagdijk-NH, Lelystad-PAGV, Valthermond-KP en Kollumerwaard-KW).

		gem.	kas		veldproeven							
		%	92	93	92	92	93	93	93	95	95	95
ras	herkomst	rot	NH	NH	NH	KP	NH	KP	PA	NH	KP	KW
Arcadia	Sakata	17					10	2	14	52	20	29
Baccus	Asgrow/Bruinsma	22	60	25	12		4		5			
Beaufort	Bejo	56					50	9	70			
Belinda	LeendeMos	67			42		62		63			
Caravel	Peto/Royal Sluis	62			3		78		74			
Comanche	Sakata	36					22		52			
Delicia	S&G Sandoz Seeds	13					20	0	17	24		
Durango	Bejo	27									60	16
Emperor	Sakata	22	25	17	5	3	17	5	22	55	50	27
Fiesta	Bejo	19								42		
Flash	Peto/Royal Sluis	12								33	15	19
Ginga	Sakata	9			5		2		14			
Greenbelt	Sakata	45			2		21		87			
GreenValiant	Sakata	20	8	19	3	16	26	5	30			
Kermit	Bejo	13								9	40	22
LM 110	LeendeMos	5								14		
Lord	Asgrow/Bruinsma	4								11		
Marathon	S&G Sandoz Seeds	10					8		16	23	12	20
Montagne	S&G Sandoz Seeds	24								53	40	25
PEX 286	Peto/Royal Sluis	2								7		
Pinnacle	Takii	12								29		
Platini	Enza	22					49		25	19		
Prominence	Takii	63	100	40	50	34	70	25	29			
Regilio	Enza	12	18	18	8		4	4	17		10	19
25-33 RZ	Rijk Zwaan	14								33		
25-35 RZ	Rijk Zwaan	4								12		
Ritol	Nunhems	5								13		
Samurai	Sakata	4								11		
Senshi	Sakata	51					21	11	86			
Shogun	Sakata	6	0	0	0	3	3		16	37	3	2
Taiko	Sakata	1								1		
Tribute	Bejo	20					25		18			
Viking	Peto/Royal Sluis	19					5	5	17	50	40	7

Ritol, LM 110, Shogun, Ginga en Marathon. De bescherming die de waslaag op de kelkblaadjes van het scherm biedt, speelt een hoofdrol in de rasgevoeligheid voor schermrot, meer nog dan de vorm van het scherm en andere eigenschappen. Een percentage van 11-20% schermrot scoorden de rassen Viking, Pinnacle, Regilio, Flash, Delicia, Kermit, 25-33 RZ, Arcadia, Viking, Fiesta, Green Valiant en Tribute. Een percentage van 21-30 aangetaste schermen gaven de rassen Emperor, Platini, Baccus, Montagne en Durango. De rassen Comanche, Greenbelt, Senshi, Beaufort, Caravel, Prominence en Belinda gaven meer dan 30% schermrot.

Een bron van infectie zijn afwijkende, kleine (inteelt)

planten die in de schaduw en de drup staan van grotere buurplanten. Deze miezerige planten zijn het eerst gevoelig voor schermrot. Als ze eenmaal rot zijn, worden ze veelvuldig bezocht door insecten die de bacteriën dan verder overbrengen. Bij een schermdiameter van 8 à 10 cm is broccoli het meest gevoelig voor schermrot. De groeipunten aan de zijkant van het scherm groeien doorgaans sneller dan het centrale groeipunt, waardoor het scherm naar verhouding platter wordt. Vaak blijft er dan water staan in een kring van 4 cm rondom het centrale groeipunt. De mate waarin een scherm een waslaag vormt, is sterk bepalend voor de gevoeligheid voor schermrot. Er is geen relatie gevonden tussen andere morfologische kenmerken van de rassen, zoals de planthoogte, de hoeveelheid blad en de vorm van het scherm.

Middelen

De onderzoeksobjecten in de proeven van 1992 en 1993 gaven geen bevredigende resultaten. Bij verscheidene objecten werd meer schermrot gevonden dan bij onbehandeld (tabel 90). Vooral het bespuiten met een uitvloeier (Cytowett) was sterk negatief. In 1995 werd met gesteentemeel Silkaben met een wekelijkse bespuiting van 50 kg per ha het percentage aangetaste planten door schermrot ongeveer gehalveerd ten opzichte van dat van onbehandeld. Met een wekelijkse bespuiting van 10 kg calciumchloride per ha werd het percentage schermrot verminderd met een derde ten opzichte van dat van onbehandeld. De beide middelen bevorderen de vorming van een waslaag op de kelkblaadjes van het scherm waardoor waterdruppels eraf rollen en de bacteriegroei wordt belemmerd. In het onderzoek van 1995 bleek dat door magnesiumchelaat het percentage schermrot werd verhoogd ten opzichte van onbehandeld; mogelijk is aan het product een uitvloeier toegevoegd waardoor de waslaag werd aangetast.

Conclusie

De resultaten tonen aan dat weinig schermrot (minder dan 10%) werd gevonden in de rassen Taiko, PEX 286, Samurai , Lord, 25-35 RZ, Ritol, LM 110, Shogun, Ginga en Marathon. De bescherming die de waslaag op de kelkblaadjes van het scherm biedt, speelt een hoofdrol in de rasgevoeligheid voor schermrot, meer nog dan de vorm van het scherm en andere morfologische kenmerken van de rassen.

Tabel 90. Percentage schermrot in broccoli na enkele behandelingen in 1992 en 1993 (PAGV Lelystad).

	plantdata		
middel/toepassing	9 juli 1992	24 juli 1992	27 juli 1993
dekken met dekblad	9	42	
dekken met hoesje	7	37	
droogblazen 1x / dag	3	15	11
blad knippen 5 cm Ø	4	7	13
blad knippen 10 cm Ø		15	
Cytowett	6	63	
Semperfresh	3	34	
slaolie	2	13	
stro 1 kg per m^2	3	11	
MgSO4 50 kg per ha 5 cm Ø	3	15	5
MgSO4 50 kg per ha 10 cm Ø			5
MgO 50 kg per ha 6 weken na het planten			7
MgO 50 kg per ha 8 weken na het planten			11
onbehandeld	3	10	13

Tabel 91. Percentage schermrot in broccoli in 1995 (PAGV Lelystad, NH = ROC Zwaagdijk, KP = ROC 't Kompas Valthermond, KW = ROC Kollumerwaard).

middel/toepassing	NH	PAGV	KP	KW
MnSO4 5%Mn 5 liter per ha	81	7	29	24
Mnchelaat 5%Mn 5 liter per ha	67	8		
MgSO4 2,5%Mg 5 liter per ha	73	11	37	24
Mgchelaat 2,5%Mg 5liter per ha	86	33		
NaCl 100% 8 kg per ha	80	10	32	24
CaCl2 77% 10 kg per ha	76	6	21	12
Silkaben 50 kg per ha	44	4		
Bactosan 2 kg per ha	76	8		
azijnzuur 2,5% 10 liter per ha	80	12		
onbehandeld	78	12	33	15

Een wekelijkse bespuiting met gesteentemeel Silkaben (50 kg per ha) of met calciumchloride 77% (10 kg per ha) creëerde minder goede omstandigheden voor de bacteriegroei, waardoor de aantasting door schermrot werd verlaagd. Nader onderzoek is nodig om de praktijk te kunnen adviseren over een lagere dosering en mogelijk andere goedkopere kalkmeststoffen, die over het gewas kunnen worden gespoten. De rol van een te hoge opname van kali en dientengevolge een te lage opname van calcium en magnesium op de vorming van de waslaag van de schermen van broccoli is waard om nader te bestuderen. Het gebruik van een uitvloeier voor bespuitingen tijdens de schermvorming moet worden ontraden. Door aantasting van de waslaag wordt de gevoeligheid voor schermrot verhoogd.

Samenvatting

Schermrot in broccoli wordt veroorzaakt door de bacteriën *Pseudomonas marginalis* en *Pseudomonas fluorescens*. In de periode 1992-1995 zijn op het PAGV in Lelystad en de Regionale Onderzoekcentra in Zwaagdijk, Valthermond en Kollumerwaard 17 veldproeven uitgevoerd om te zien of er rasverschillen bestaan in gevoeligheid voor schermrot. Ook is nagegaan of eventuele verschillen zijn terug te voeren tot morfologische kenmerken van de rassen en door teeltmaatregelen de aantasting kan worden beperkt.
Er werden 33 rassen onderzocht op hun gevoeligheid voor schermrot. Er bleken duidelijke verschillen tussen rassen te zijn. Bij 10 rassen werden gemiddeld minder dan 10% aangetaste planten gevonden, terwijl er ook rassen bij waren die gemiddeld tot 67% aangetaste planten gaven. Een wekelijkse bespuiting met gesteentemeel Silkaben of met calciumchloride tijdens de vorming van het scherm, beïnvloedde de waslaagvorming waardoor de planten minder gevoelig werden voor schermrot.

Literatuur

Bunster, L., N.J. Fokkema and B. Schippers. Effect of surface-active Pseudomonas spp on leaf wettability. App and Environm Microbiol, Vol 55, 6, p. 1340-1345 (1989).

Canaday, C.H., J.E. Wyatt and J.A. Mullins. Resistance in broccoli to bacterial soft rot caused by Pseudomonas marginalis and fluorescent Pseudomonas species. 1991 Plant Disease 75, 7, p. 715-720 (1991).

Canaday, C.H. Reactions of new broccoli cultivars and five experimental lines to bacterial soft rot . Biological and Cultural Tests for Control of Plant Diseases Vol 10 (1994).

Hildebrand, P.D. Surfactant characteristics and identity of bacteria associated with broccoli head rot in Atlantic Canada. Can. Journ. of Plant Path Vol 11, 3, p. 205-324 (1989).

Neuvel, J.J. Broccoli: scherm met regenjas beter bestand tegen rot. Groenten en Fruit 2, p. 14-15 (1996).

Wimalajeewa, D.L.S., N.D.Hallam, A.C. Hayward and T.V. Price. The etiology of head rot disease of broccoli. Aus. Journ. Agric. Res. 38, p. 735-742 (1987).

Summary

Restriction of bacterial soft rot in broccoli caused by Pseudomonas marginalis and Pseudomonas fluorescens is studied in field experiments using different broccoli cultivars and applications during head formation. In the period 1992-1995 17 field experiments were conducted at Lelystad, Zwaagdijk, Valthermond en Kollumerwaard (The Netherlands).

There was a severe reaction of broccoli cultivars to bacterial soft rot. Ten cultivars out of a group of thirtythree had less than 10% infected plants, while others had up to 67%. A weekly application of stonemeal Silkaben or calciumchloride during head formation reduced head rot by 50% and 33% respectively. It is suggested that wax formation on the head reduced attack of bacteria by running of water droplets and that calcium application stimulates formation of wax.

Invloed van plantgetal op opbrengst en kwaliteit van crown broccoli

Influence of plantdensity on yield and quality of crown broccoli

Ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Inleiding

Crown broccoli is een nieuw gewas. Het heeft een groter scherm dan de traditionele spear broccoli en een kortere steel. Het CBT vindt een scherm met een diameter tussen de 14 en 18 cm met een gewicht tussen de 400 en 500 gram optimaal.
In 1993 t/m 1995 is de relatie onderzocht tussen plantafstand en opbrengst en kwaliteit van de geoogste crown broccoli.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd van 1993 t/m 1995 op proeftuin Zwaagdijk met het ras Marathon. De grondsoort bestond uit lichte zavelgrond met 25% afslibbaar en 5-6% organische stof. Per veld zijn netto 60 planten geplant. Bij de oogst is het aantal schermen van kwaliteit 1 en 2 geteld en gewogen. De kwaliteit 1-schermen zijn gesorteerd in de volgende maten:
– diameter tussen 14-16 cm (gemiddeld 400 gram);
– diameter tussen 16-18 cm (gemiddeld 500 gram);
– diameter groter dan 18 cm (gemiddeld 640 gram).
Alleen in 1993 zijn van 15 oogstbare planten de stronk- en schermdiameter gemeten. Daarnaast zijn de schermen bij de oogst op een aantal eigenschappen beoordeeld.

	beoordeling	
eigenschap	1	9
vastheid	los	vast
doorwas	veel	geen
kleur	slecht	mooi

De vastheid en doorwas zijn beoordeeld in 1993 en 1994. De kleur van het scherm is voor alle drie jaren bepaald.
De proef is uitgevoerd in vier herhalingen. De proefopzet zag er uit zoals in tabel 92 is weergegeven.

Resultaten

De gemiddelde resultaten over de drie proefjaren zijn in tabel 93 en figuur 12 weergegeven. De resultaten van de afzonderlijke jaren zijn in de verslagen van proeftuin Zwaagdijk vermeld (van den Broek, 1993, 1994, 1995).

Bespreking resultaten

De middenoogstdatum, het moment waarop 50% van

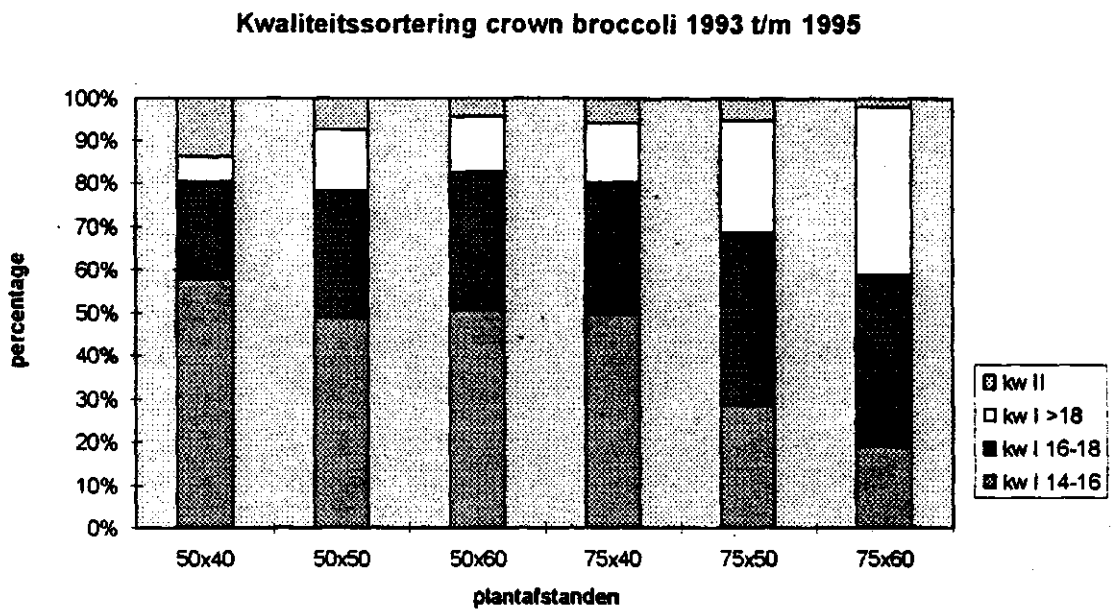
Tabel 92. Proefgegevens plantafstanden crown broccoli.

proefgegevens	1993	1994	1995
plantdatum	12 juli	13 juli	12 juli
voorvrucht	Chinese kool	rabarber	Chinese kool
bemesting per ha	150 kg KAS	150 kg KAS	150 kg KAS
oogstperiode	30 september/11 oktober	29 september/14 oktober	30 september/11 oktober

Tabel 93. Opbrengst- en beoordelingsgegevens van crown broccoli, gemiddeld over 1993 t/m 1995 van ROC Zwaagdijk.

	midden-	opbrengst ton per ha		percentage	diameter cm*		beoordeling scherm		
afstand	oogstdatum	totaal	kw. 1	schermrot	stronk	scherm	vastheid	doorwas	kleur
50 x 40	5 oktober	10,9	9,3	16,3	3,8	17,0	6,2	7,7	6,6
50 x 50	5 oktober	12,0	11,1	10,1	4,2	18,3	6,7	8,0	6,9
50 x 60	5 oktober	11,2	10,7	7,5	4,1	18,1	6,5	7,5	6,9
75 x 40	5 oktober	11,8	11,0	8,5	4,2	18,8	6,2	7,6	6,9
75 x 50	3 oktober	10,5	9,9	8,5	4,3	19,5	6,2	7,0	6,4
75 x 60	2 oktober	9,9	9,6	3,1	4,6	20,1	6,4	7,1	6,8
gem.	4 oktober	11,1	10,3	9,0	4,2	18,6	6,4	7,5	6,8

* Alleen bepaald in 1993.



Figuur 12. Kwaliteitssortering van crown broccoli gemiddeld over 1993 t/m 1995 van ROC Zwaagdijk.

de schermen geoogst is, is afhankelijk van het jaar en de plantafstand (P<0.001). In 1993 t/m 1995 lag de middenoogstdatum op respectievelijk 5 oktober, 7 oktober en 30 september. Er bestaat een tendens dat wanneer de plantafstand toeneemt, de middenoogstdatum afneemt. De schermen zijn dus gemiddeld eerder oogstbaar.

De totale productie en de productie aan kwaliteit 1 in ton per ha wordt beïnvloed door de plantafstand (P=0.01 en P=0.027). Bij de ruimste plantafstand ligt de totale productie lager dan bij de plantafstanden van 50 x 50 cm, 50 x 60 cm en 75 x 40 cm. Het zwaardere schermgewicht kan het lagere plantgetal echter niet goedmaken. Bij de nauwste plantafstand

50 x 40 cm blijft een aantal schermen te klein (<14 cm). Daarnaast treedt er behoorlijk schermrot op, waardoor de productie duidelijk achterblijft. Is een schermdiameter tussen 14 en 18 cm het meest gewenst en moet de productie van kwaliteit 1-schermen zo hoog mogelijk zijn, dan leverde de afgelopen drie jaren een plantafstand van 50 x 50 cm, 50 x 60 cm en 75 x 40 cm de beste resultaten. De totale productie aan kwaliteit 1-schermen tussen 14 en 18 cm ligt dan op 7.9, 8.8 en 8.5 ton per ha. Het jaar en de plantafstand hebben een groot effect op het optreden van schermrot ($P<0.001$ en $P<0.001$). In 1993, 1994 en 1995 ligt het percentage schermrot op respectievelijk 2, 6 en 19%. Er bestaat een tendens dat het percentage schermrot afneemt wanneer ruimer geplant wordt. Het percentage schermrot neemt af van 16% (50 x 40 cm) tot 3% (75 x 60 cm).

De diameter van de stronk en het scherm is alleen in 1993 bepaald. In 1993 blijkt zowel de stronk- als schermdiameter toe te nemen wanneer ruimer geplant wordt ($P<0.001$ en $P<0.001$).

De beoordeling van de schermen op vastheid, doorwas en kleur wordt alleen aantoonbaar beïnvloed door het jaar en niet door de plantafstand. Zo werd bijvoorbeeld de vastheid in 1993, 1994 en 1995 beoordeeld met respectievelijk 6.8, 5.9 en 6.4, de doorwas met 8.0, 7.0 en 7.5 en de kleur met 7.3, 6.4 en 6.6. In figuur 12 is te zien dat bij het ruimer worden van de plantafstand, het percentage schermen met een grotere diameter toeneemt. Bij een ruimere plantafstand neemt het percentage schermen in de kleinste klasse 14-16 cm af en de sortering groter dan 18 cm toe. Het percentage kwaliteit 2-schermen neemt ook verder af wanneer ruimer geplant wordt.

Conclusies/samenvatting

In 1993 t/m 1995 is op proeftuin Zwaagdijk onderzoek uitgevoerd naar de relatie tussen plantafstand en opbrengst bij een teelt van crown broccoli, voor het ras Marathon. De middenoogstdatum (het moment waarop 50% van de schermen is geoogst) neemt af naarmate ruimer geplant wordt. De schermen kunnen dus eerder geoogst worden. De hoogste totale en kwaliteit 1-opbrengst wordt bereikt bij de plantafstanden 50 x 50 cm, 50 x 60 cm en 75 x 40 cm. De totale opbrengst ligt dan op respectievelijk 12.0, 11.2 en 11.8 ton per ha.

Bij een ruimere plantafstand worden schermen met een grotere diameter geoogst. Het percentage schermen met een diameter tussen de 14 en 16 cm neemt af en het percentage schermen groter dan 18 cm neemt toe. Naast een toename van de schermdiameter is ook een toename van de stronkdiameter geconstateerd (alleen onderzocht in 1993). Het percentage schermen van kwaliteit 2 neemt af bij een ruimere plantafstand.

Het percentage schermrot neemt duidelijk af wanneer ruimer geplant wordt. Gemiddeld neemt dit percentage over de drie jaren af van 16% bij een plantafstand van 50 x 40 cm tot 3% bij een plantafstand van 75 x 60 cm.

De vastheid van het scherm alsmede de mate van doorwas en kleur was niet afhankelijk van de plantafstand. Wel waren er verschillen tussen de proefjaren. Afhankelijk van de vraag naar een bepaalde schermgrootte, de beschikbare oppervlakte, de teeltperiode en mechanisatie kan gekozen worden voor een bepaalde plantafstand. Is een schermdiameter tussen 14 en 18 cm het meest gewenst en moet de productie aan kwaliteit 1-schermen zo hoog mogelijk zijn, dan leverde de afgelopen drie jaren een plantafstand van 50 x 50 cm, 50 x 60 cm en 75 x 40 cm de beste resultaten. De totale productie aan schermen tussen 14 en 18 cm ligt dan op 7.9, 8.8 en 8.5 ton per ha.

Literatuur

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool, broccoli 1993. Verslag proeftuin Zwaagdijk (1994).

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool, broccoli 1994. Verslag proeftuin Zwaagdijk (1995).

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool, broccoli 1995. Verslag proeftuin Zwaagdijk (1996).

Summary

Trials were carried out in 1993 till 1995 at the regional experimental station in Zwaagdijk to investi-

gate the relation between plant distance and the yield of crown broccoli, cultivar Marathon. A lower plant-density advances the harvest. The highest total yield and the yield of quality 1 in tonnes/ha were reached from a plant distance of 50 x 50 cm, 50 x 60 cm and 75 x 40 cm. The total yield is respectivically 12.0, 11.2 and 11.8 ton/ha.

Heads with a larger diameter will be harvest by a larger chosen plant distance. The percentage heads with a diameter between 14 and 16 cm decreases and the percentage of head bigger than 18 cm increases. With the increase of the head-diameter, the stalk-diameter is also increased (only investigated in 1993). The percentage of heads of quality 2 decreases at a larger chosen plant distance.
The percentage of head rot declines when a larger plant distance is chosen. In three years, this percentage decreases at an average in three years from 16% at a plant distance of 50 x 40 cm till 3% at a plant distance of 75 x 60 cm.
The judgement of a strong head, bittel leafs through the head and its colour is not depended on the plant distance. There were some differences between the years.
Depending on a certain head-scale, available area, cultivationperiod and mechanisation, a certain plant distance can be chosen. When a head-diameter between 14 and 18 cm is wanted and the productivity of quality 1 should be as high as possible, a plant distance of 50 x 50 cm, 50 x 60 cm and 75 x 40 cm leaded to the best results. The total yield of heads between 14 and 18 cm is respectivically 7.9, 8.8 and 8.5 ton/ha.

Het verminderen van gele onderkanten in bloemkool

Control of yellow stalks of cauliflower

Ir. R.C.F.M. van den Broek, ROC Zwaagdijk

Inleiding

De laatste jaren neemt het probleem van geelverkleuring van de onderste bladeren in bloemkool toe. Vooral wanneer deze geelverkleuring van het blad op het geoogste product aanwezig is, kan dit op de veiling tot declassering van het product leiden.
Over de oorzaak is weinig bekend. Duidelijk is dat de problemen het grootst zijn wanneer de teelt onder vochtige omstandigheden plaatsvindt. Waarschijnlijk zijn er ook verschillen in rasgevoeligheid. Uit onderzocht materiaal is tot nu toe geen ziekte of plaag gevonden. Op proeftuin Zwaagdijk is onderzocht of door teeltmaatregelen het optreden van gele onderkanten kan worden verminderd.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd van 1993 t/m 1995 met de het ras Fremont. De kluitplanten (spitzels) zijn met de hand geplant en zonodig beregend. De grondsoort is een lichte zavel met 25% afslibbaar en 6% organische stof. De stikstofvoorraad varieerde tussen 40 en 50 kg N per ha. Per veld zijn 50 planten geoogst. Gestreefd is naar een oogst van zoveel mogelijk kolen van kwaliteit 6 I. De kolen zijn ingedeeld in de klassen 6 I, 6 II, 8 I en 8 II. Vlak voor de oogst zijn de gewasstand en de gewaskleur beoordeeld met een rapportcijfer lopende van 1 (slecht, veel geel blad) tot een 9 (goed, geen geel blad). Van elke kool is de geelverkleuring van het blad aan het oogstbare product beoordeeld, waarbij gebruik is gemaakt van de volgende klasse indeling:
– 0 = geen gele onderkant;
– 1 = één blad met weinig geelverkleuring;
– 2 = meerdere bladeren bevatten geelverkleuring;
– 3 = vele bladeren zijn erg geel verkleurd.
Voor ieder veld is een gemiddelde geelindex berekend die loopt van 1 - 100 waarbij een 1 weinig geel verkleuring en 100 zeer veel geel verkleuring weergeeft.

Doordat in 1993 en 1994 het voor de oogst erg vochtig was, is het object beregenen alleen in 1995 onderzocht. In 1993 is het object aanaarden meegenomen, omdat dit geen effect opleverde is dit in de volgende jaren niet meer onderzocht. De proef is in 1993 in één herhaling uitgevoerd, in 1994 in twee herhalingen en in 1995 in één herhaling. De objecten zagen er uit zoals in tabel 94 is weergegeven.

Tabel 94. Objectkeuze gele onderkanten bloemkool per jaar. ROC Zwaagdijk.

behandelingen		niet	wel
aanaarden	1993	niet	ruggen van ± 10 cm
beregenen	1995	niet	14-8, 21-8, 28-8, 3 maal 30 mm
N-bemesting	1993	0	200 kg N per ha
	1994-1995	0	100 en 200 kg N per ha
bitterzout	1993	niet	1.5% op 20-9 en 27-9
	1994	niet	1% op 28-7, 16-8, 29-8 en 12-9
	1995	niet	1% op 17-7, 2-8, 17-8 en 30-8
plantafstand	1993-1995	75x50 cm en 75x75 cm	
ziektebestrijding	1993-1995	niet	2x bespuiten met 1 l Carbendazim, 1 l Rovral en 4 l Previcur

De proefgegevens zijn weergegeven in tabel 95.

Resultaten

In dit verslag worden de gemiddelde resultaten vermeld over drie jaren. Opgemerkt moet worden dat er grote jaareffecten optraden. Een uitzondering vormen de objecten aanaarden en beregening, die slechts één jaar onderzocht zijn. Deze eenjarige gegevens zijn vermeld in tabel 96. De resultaten die drie jaar beproefd zijn, worden weergegeven in tabel 97. De gegevens per jaar zijn elders vermeld (van den Broek, 1993, 1994 en 1995). De resultaten van de gewasstand, bladkleur, geelindex en oogst zijn weergegeven voor een relatief 'natte laatste groeiperiode' in tabel 97. In de tabellen is het percentage 6 III niet opgenomen. Het percentage uitval bestaat uit het aantal open plaatsen, planten die geen of te kleine kool vormen en kool die gaat rotten.

Bespreking resultaten

In dit afsluitend verslag worden de gegevens, ondanks de aantoonbare jaarverschillen, gemiddeld over de drie jaren weergegeven. Een uitzondering vormen de objecten aanaarden en beregenen die slechts één jaar onderzocht zijn. De bemesting heeft een aantoonbaar effect op de gewasstand ($P<0.001$). Zonder stikstofbemesting wordt het gewas met een 5.7 beoordeeld. Door het gewas 100 en 200 kg stikstof te geven, neemt de gewasstand toe tot een 6.6 en 7.1. De andere objecten, aanaarden, beregenen, bitterzoutbespuiting, plantafstanden en gewasbescherming hadden geen aantoonbaar effect op de gewasstand.

Vlak voor de oogst is de hoeveelheid geel blad van het gewas bepaald. Door te bemesten met 100 of 200 kg N per ha wordt de beoordeling van het gele blad beter.

De gele onderkant van de bloemkool is weergegeven met een geelindex. Uit de resultaten van 1995 (van den Broek, 1995) komt naar voren dat de bemesting alleen een effect heeft als het drie weken voor de oogst vochtig is ($P=0.001$). Onder droge omstandigheden worden er weinig gele onderkanten gevonden en worden ze niet door de verschillende behandelingen beïnvloed. Onder vochtige omstandigheden veroorzaakt de bemesting het grootste effect ($P<0.001$)

Tabel 95. Proefgegevens gele onderkanten bloemkool. ROC Zwaagdijk 1993 tot en met 1995.

proefgegevens	1993	1994	1995
voorvrucht	gras	sluitkool	peen
plantdatum	15-7	11-7	7-7
oogstperiode	4-10/21-10	28-9/14-10	8-9/9-10
N-mineraal	50	45	45
herhalingen	1	2	1

Tabel 96. Kwaliteit- en opbrengstgegevens van objecten die slechts één jaar onderzocht zijn. Aanaarden in 1993 en beregenen in 1995. Bloemkool ROC Zwaagdijk.

behandeling		beoordeling gewas		geel-index	geoogst product				
		stand	kleur		midden oogstdatum	% 6 I	% 6 II	% 8	% uitval
aanaarden	wel	6.8	6.1	47.4	12-10	83.0	12.3	0	4.8
	niet	6.5	6.1	43.0	12-10	83.3	11.5	0	5.3
beregenen	wel	7.2	7.1	20.0	20-9	82.5	9.3	1.6	2.9
	niet	7.0	7.0	3.3	19-9	88.4	5.1	2.2	2.9

Tabel 97. Kwaliteit- en opbrengstgegevens bloemkool gemiddeld over 1993 t/m 1995, uitgevoerd onder natte omstandigheden. ROC Zwaagdijk.

behandeling		beoordeling gewas		geel-index	geoogst product				
		stand	kleur		midden oogstdatum	% 6 I	% 6 II	% 8	% uitval
bemesten	0	5.7	5.5	36.6	2-10	81.9	11.9	1.5	2.4
	100	6.6	6.2	44.2	1-10	91.9	3.6	0.0	3.3
	200	7.1	6.4	52.1	1-10	84.9	9.3	0.1	4.3
bitterzout	wel	6.5	6.1	44.3	2-10	84.9	9.5	0.6	3.2
	niet	6.4	6.0	44.2	30-09	87.6	7.0	0.5	3.4
plantafstand	75x50	6.5	5.9	43.8	3-10	83.7	6.9	0.7	3.6
	75x75	6.5	6.2	44.8	30-09	88.7	9.6	0.4	3.1
ziekten	wel	6.5	6.0	42.1	2-10	86.5	7.7	0.9	3.0
	niet	6.4	6.1	46.5	30-09	86.0	8.8	0.1	3.6

en loopt van 37, bij geen bemesting, tot 44 en 52 bij een bemesting van 100 en 200 kg N per ha. In 1994 en 1995 gaf tweemaal een ziektebestrijding uitvoeren met de middelen Carbendazim, Rovral en Previcur een aantoonbare verlaging van de geelindex. Worden de gemiddelden over de drie jaren vergeleken dan leidt de ziektebestrijding niet tot een aantoonbare verlaging.

Het vermoeden bestond dat de gewasgrootte van invloed is op het ontstaan van gele onderkanten. Hoe groter het gewas is hoe meer problemen er te verwachten zijn. De gewasgrootte is daarom als covariabele opgenomen en getoetst op de gele onderkanten. Er kon echter geen statistisch verband worden aangetoond.

De oogst van 6 I-bloemkool wordt beïnvloed door de plantafstand en de bemesting ($P<0.001$). Wordt niet bemest dan leidt verruiming van de plantafstand van 75x50 naar 75x75 cm tot een grotere oogst van kwaliteit 6 I-kolen van respectievelijk 75 en 89%. Wordt met 100 of 200 kg N per ha bemest dan heeft de plantafstand geen effect op de productie van kwaliteit 6 I. De hoogste productie van kwaliteit 6 I wordt gehaald bij een N-gift van 100 kg N per ha. Bij geen bemesting leidt ruimer planten tot een geringer percentage 6 II, namelijk een afname van 17% naar 7%. De geringste productie aan kwaliteit 6 II treedt op bij een bemesting van 100 kg N per ha. De productie aan kwaliteit 6 III en 8-kolen alsmede uitval wordt nauwelijks door de behandelingen beïnvloed.

Samenvatting

In de periode 1993 t/m 1995 is op proeftuin Zwaagdijk onderzoek uitgevoerd naar het optreden van gele onderkanten in bloemkool. De gele onderkant van de bloemkool is weergegeven met een geel-index. Uit de resultaten van 1995 komt naar voren dat de bemesting alleen effect heeft als het ongeveer een maand voor de oogst vochtig is. Onder droge omstandigheden worden weinig gele onderkanten gevonden en wordt het niet door de verschillende behandelingen beïnvloed. Onder vochtige omstandigheden veroorzaakt de bemesting het grootste effect. De geel-index loopt van 37, bij geen bemesting, tot 44 en 52 bij een bemesting van 100 en 200 kg N per ha. Door twee ziektebestrijdingen kon in 1994 en 1995 de geel-index worden verlaagd. Wordt niet bemest dan ligt de productie aan kwaliteit 6 I lager, met name wanneer geplant wordt op een afstand van 75x50 cm. Door te planten op een afstand van 75x75 cm neemt de productie van kwaliteit 6 I toe van 75 naar 89%. De hoogste productie aan kwaliteit 6 I wordt gehaald bij een bemesting van 100 kg N per ha.

Aanaarden, alleen uitgevoerd in 1993, bitterzoutbespuitingen en variatie in plantafstand hadden geen effect op het optreden van gele onderkanten.

Het vermoeden bestaat dat een groot, fors gewas meer problemen heeft met een gele onderkant dan

minder fors gewas. Dit kon echter statistisch niet aangetoond worden.

Literatuur

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool broccoli 1993. Verslag Proeftuin Zwaagdijk (1994).

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool, broccoli 1994. Verslag Proeftuin Zwaagdijk (1995).

Van den Broek, R. Verslag groenteproeven, bloemkool, broccoli 1995. Verslag Proeftuin Zwaagdijk (1996).

Summary

From 1993 till 1995 research was carried out at the regional experimental station Zwaagdijk to control the yellow stalks in cauliflower. The yellow stalk of cauliflower is represented in a yellow-index. The results of 1995 indicate that the N-fertilization has only an effect if there is a wet period before the harvest. Under dry circumstances few yellow stalks were found and this is not influenced by different treatments.
Under wet circumstances the N-fertilization has the biggest effect. The yellow-index goes from 37, no N-fertilization, to 44 and 52 at a fertilization of 100 and 200 kg N/ha. In 1994 and 1995 the yellow-index could be decreased by two sprayings against fungus diseases. The production of quality 6 I is lower, when no N-fertilization is carried out, especially when planted at a distance of 75 x 50 cm. The highest production of quality 6 I is attained at a fertilization of 100 kg N/ha. Ridging only carried out in 1993, Epsom salt sprays and variation of plant distance did not effect the incidence of yellow stalks.

The suspicion exists that big, robust plants produce more yellow stalks than less robust plants. However, this couldn't be explained statistically.

Invloed van plantafstanden en planttijdstippen op oogsttijdstip en opbrengst bij late herfstbloemkool

Influence of plant distance and time of planting at time of harvest and yield of late autumn cauliflower

Ing. M.E.T. Vlaswinkel, ROC Westmaas

Inleiding

Het plannen van een late herfstbloemkoolteelt is geen eenvoudige zaak. De enige criteria om te kunnen plannen zijn de rassenkeus en het planttijdstip. Als eenmaal geplant is, zijn er geen sturingsmogelijkheden meer. Men is in deze periode sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Een warme herfst kan de oogst met enkele weken vervroegen, waardoor het prijsvoordeel gedeeltelijk kan wegvallen. Een koud najaar of vroeg invallende vorst kan kwaliteitsverlies en opbrengstreductie veroorzaken.

Bij een aantal gewassen is bekend dat een ruime plantafstand een kortere teeltduur geeft. De vraag is of dit bij bloemkool ook het geval is. Zo ja, dan zou de plantafstand ook als criterium bij de planning gebruikt kunnen worden. Tevens is het de vraag wat de invloed van de plantafstand op de kwaliteit is.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd op ROC Westmaas.

De objecten die in de proef zijn opgenomen zijn weergegeven in tabel 98. Een plantafstand van 75 x 45, 75 x 60 en 75 x 75 cm komt overeen met respectievelijk 29.600, 22.200 en 17.800 planten per ha.

Er werd twee tot drie keer per week geoogst, afhankelijk van de weersomstandigheden. Als de kwaliteit van de kolen goed was, werd gewacht met oogsten tot het zessen of achten waren. Als het achten of tienen waren en de kwaliteit was minder, werden de kolen op dat moment geoogst. Tevens werd dan de reden van de mindere kwaliteit genoteerd, bijvoorbeeld los, schift of doorwas. Ook werd genoteerd als er boorders of hartloze, niet toegekomen en uitgevallen planten waren.

Resultaten

1990

Door het warme weer is de oogst een aantal weken vervroegd, zodat beter gesproken kan worden van een late herfstteelt in plaats van een zeer late herfstteelt.

In tabel 99 zijn per plantafstand de resultaten van de proef weergegeven. Er is geoogst van 17 oktober tot 6 december.

Een ruime plantafstand bleek de grootste kolen te geven met de beste kwaliteit. Hoe nauwer de plantafstand werd, hoe kleiner de kolen geoogst moesten worden, omdat de kwaliteit minder werd (losse kolen).

De plantafstand bleek geen invloed te hebben op het aantal groeidagen. Toch kan de plantafstand waarschijnlijk wel invloed hebben gehad op de groeisnelheid. In dezelfde oogstperiode was het percentage zessen bij de ruimste plantafstand namelijk het hoogst. Bij een nauwe plantafstand is mogelijk de groeisnelheid lager waardoor sneller kwaliteitsproblemen op kunnen treden. Er ontstaat waarschijnlijk een dichter gewas. Hierdoor moeten de kolen kleiner geoogst worden en kan niet gewacht worden tot ze zessen zijn geworden.

Invloed planttijdstip

Het planttijdstip bleek invloed te hebben op de kwaliteit, de opbrengst en het oogsttijdstip.

Vroeg planten bleek de grootste kolen met de beste kwaliteit te geven. Hoe later geplant werd, hoe kleiner de kolen geoogst moesten worden vanwege de teruglopende kwaliteit.

Tabel 98. Proefopzet plantafstand en planttijdstip late herfstbloemkool (ROC Westmaas).

object	plantafstand	1990		1991		1992	
		ras	plantdatum	ras	plantdatum	ras	plantdatum
A	75 x 45 cm	Semio	19 juli	Semio	29 juli	Semio	20 juli
B	75 x 45 cm	Semio	26 juli	Semio	1 augustus	Semio	28 juli
C	75 x 45 cm	Semio	2 augustus	Semio	5 augustus	Semio	3 augustus
D	75 x 60 cm	Semio	19 juli	Semio	29 juli	Semio	20 juli
E	75 x 60 cm	Semio	26 juli	Semio	1 augustus	Semio	28 juli
F	75 x 60 cm	Semio	2 augustus	Semio	5 augustus	Semio	3 augustus
G	75 x 75 cm	Semio	19 juli	Semio	29 juli	Semio	20 juli
H	75 x 75 cm	Semio	26 juli	Semio	1 augustus	Semio	28 juli
I	75 x 75 cm	Semio	2 augustus	Semio	5 augustus	Semio	3 augustus
K	75 x 45 cm			Siria	29 juli	Fremont	20 juli
L	75 x 45 cm			Siria	1 augustus	Fremont	28 juli
M	75 x 45 cm			Siria	5 augustus	Fremont	3 augstus
N	75 x 60 cm			Siria	29 juli	Fremont	20 juli
O	75 x 60 cm			Siria	1 augustus	Fremont	28 juli
P	75 x 60 cm			Siria	5 augustus	Fremont	3 augustus
Q	75 x 75 cm			Siria	29 juli	Fremont	20 juli
R	75 x 75 cm			Siria	1 augustus	Fremont	28 juli
S	75 x 75 cm			Siria	5 augustus	Fremont	3 augustus

Tabel 99. Opbrengst en kwaliteit per plantafstand van Semio; gemiddelde resultaten van drie uitplanttijdstippen (Westmaas 1990).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval e.d.	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
75 x 45	81	17	2	77	20	5	17	15	85	126
75 x 60	88	12	0	85	13	2	11	10	90	127
75 x 75	96	4	0	94	4	1	4	9	91	126
LSD (5%)	9,4	9,8	1,1	6,1	3,6	-	9,3	-	-	-

Ook hier bleek het aantal groeidagen bij de verschillende planttijdstippen niet verschillend te zijn. Het is hier ook goed denkbaar dat bij een laat planttijdstip de groeisnelheid lager was, maar dat hierdoor de kwaliteit dusdanig nadelig beïnvloed werd, dat eerder geoogst moest worden. Hierdoor kwam het aantal groeidagen van de verschillende planttijdstippen dicht bij elkaar te liggen. De lagere groeisnelheid bij later planten kan verklaard worden uit de lagere etmaaltemperatuur (gemiddeld respectievelijk 15.9, 15.6 en 14.2 graden C) en de daglengte gedurende de groeiperiode.

1991

In 1991 hebben zowel Siria als Semio in onderzoek gelegen. Siria is geoogst van 17 oktober tot 22 november.

Siria

Plantafstand

Het aantal groeidagen is het aantal dagen tussen het planten en het tijdstip waarop 50 % van de kolen is geoogst.

Tabel 100. Opbrengst en kwaliteit per plantdatum van Sernio; gemiddelde van drie plantdichtheden (Westmaas 1990).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval e.d.	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
19 juli	94	6	0	97	4	0	6	8	92	128
26 juli	90	9	1	89	8	3	9	11	89	126
2 augustus	82	17	1	70	24	6	17	16	84	125
LSD (5%)	8,4	8,1	-	11	8,9	3,6	8,1		6,0	-

Tabel 101. Opbrengst en kwaliteit van Siria per plantafstand; gemiddelde van drie uitplanttijdstippen (Westmaas 1991).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
75 x 45	67	19	4	64	20	8	13	9	91	94
75 x 60	71	16	4	66	9	5	8	9	90	93
75 x 75	75	15	4	75	14	4	4	7	93	93

Tabel 102. Opbrengst en kwaliteit van Siria per plantdatum; gemiddelde van drie plantafstanden (Westmaas 1991).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
29 juli	67	20	3	67	20	4	10	8	90	88
1 augustus	73	18	2	71	18	5	8	6	94	91
5 augustus	72	11	7	67	15	8	7	10	90	99

Een ruime plantafstand bleek ook hier de grootste kolen te geven. Hoe nauwer de plantafstand hoe kleiner de kolen geoogst moesten worden, omdat de kwaliteit minder werd. Alleen het percentage losse kolen was bij 75 x 45 cm betrouwbaar hoger dan bij de plantafstand 75 x 75 cm (LSD (5%)= 6,3). De plantafstand had ook hier geen invloed op de kwaliteit.

Planttijdstip

Het planttijdstip had invloed op het aantal groeidagen. Bij een plantdatum van 5 augustus was het aantal groeidagen betrouwbaar hoger dan bij de plantdata van 1 augustus en 29 juli (LSD (5%)=3,9). Het percentage kwaliteit II was bij de vroegste plantdatum hoger dan bij een plantdatum van 5 augustus (LSD (5%)=7,4).

Sernio

Plantafstand

Het ras Sernio is geoogst van 12 november tot 6 december. Na 6 december kon er niet meer geoogst worden door vorstschade. Het aantal groeidagen is bij Sernio veel groter dan bij Siria. Ook hier bleek dat een ruime plantafstand de grootste kolen gaf. Hoe nauwer de plantafstand hoe kleiner de kolen geoogst moesten worden. Er zaten geen betrouwbare verschillen in de plantafstand.

Planttijdstip

De derde planting is niet geoogst vanwege de invallende vorst. Ook in de plantdata waren er geen betrouwbare verschillen, hoewel het erop leek dat bij een vroegere plantdatum de grootste kolen met de

Tabel 103. Opbrengst en kwaliteit van Semio per plantafstand; gemiddelde van twee uitplanttijdstippen (Westmaas 1991).

object	percentage (%)								aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III						dagen
75 x 45	42	3	4	18	28	4	48	50	117
75 x 60	54	1	1	24	30	3	44	56	115
75 x 75	60	1	2	29	32	2	37	63	115

Tabel 104. Opbrengst en kwaliteit van Semio per plantdatum; gemiddelde van drie plantafstanden (Westmaas 1991).

object	percentage (%)								aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III						dagen
29 juli	56	1	4	29	30	3	37	61	116
1 augustus	48	2	1	18	30	3	49	51	115

beste kwaliteit geoogst werden.

1992

Fremont

Plantafstand

Er zat weinig verschil tussen de verschillende plantafstanden. Het aantal groeidagen van Fremont is duidelijk lager dan dat van Semio.

Planttijdstip

Bij een vroegere plantdatum zijn de kolen duidelijk groter. Er konden dus duidelijker meer zessen geoogst worden. Bij een vroegere plantdatum was de kwaliteit iets slechter.

Semio

Plantafstand

In 1992 is er geoogst van 16 oktober tot 27 november. Een plantafstand van 75 x 60 cm leidde hier tot een betere kwaliteit en grotere kool dan een plantafstand van 75 x 45 cm of 75 x 75 cm.

Planttijdstip

Een plantdatum in juli leidde tot een betere kwaliteit in vergelijking met een plantdatum in augustus. Ook waren de kolen bij een plantdatum in juli groter. Hoe eerder er geplant werd, hoe kleiner het aantal groeidagen.

Conclusies

- Het planttijdstip heeft invloed op de kwaliteit en opbrengst. Een laat planttijdstip betekent minder kwaliteit I en minder zessen en ook het aantal groeidagen is groter.

Tabel 105. Opbrengst en kwaliteit van Fremont per plantafstand; gemiddelde van drie uitplanttijdstippen (Westmaas 1992).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
75 x 45	82	3	0	9	75	1	4	15	86	85
75 x 60	85	2	0	12	74	1	2	13	87	86
75 x 75	89	2	0	17	74	1	2	9	91	86

Tabel 106. Opbrengst en kwaliteit van Fremont per plantdatum; gemiddelde van drie plantdichtheden (Westmaas 1992).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
20 juli	81	5	0	36	48	2	5	14	86	79
28 juli	89	2	0	1	89	1	2	9	91	80
3 augustus	86	1	1	1	86	1	1	13	87	99
LSD (5%)	-	3,1	-	8,5	12,1	-	-	-	-	4,1

Tabel 107. Opbrengst en kwaliteit van Sernio per plantafstand; gemiddelde van drie uitplanttijdstippen (Westmaas 1992).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
75 x 45	64	14	6	1	75	8	17	16	84	111
75 x 60	82	8	1	1	88	2	8	9	91	109
75 x 75	75	6	2	2	79	3	8	17	83	109
LSD (5%)	11,0	6,1	3,2	-	9,4	3,6	-	-	-	-

Tabel 108. Opbrengst en kwaliteit van Sernio per plantdatum; gemiddelde van drie plantafstanden (Westmaas 1992).

object	percentage (%)									aantal
	kwaliteit			zessen	achten	tienen	los	uitval	oogstbaar	groei-
	I	II	III							dagen
20 juli	84	4	0	4	81	3	4	12	88	107
28 juli	81	7	2	0	88	2	9	10	90	108
3 augustus	57	18	6	0	73	8	20	19	81	114
LSD (5%)	11,0	6,1	3,2	1,6	9,4	3,6	-	-	-	2,4

- De plantafstand heeft vooral bij Sernio invloed op de kwaliteit en opbrengst. Bij een ruimere plantafstand wordt meer kwaliteit I geoogst en zijn de kolen groter. De invloed van de plantafstand op opbrengst, kwaliteit en aantal groeidagen is minder groot dan die van de plantdatum. Variatie in plantafstand is ongeschikt om tot spreiding in oogst te komen.
- Wanneer het late ras Sernio in de periode 20-25 juli wordt geplant, dan valt de 50% oogstdatum in de maand november. Bij planten rond 1 augustus valt de 50% oogstdatum eind november/begin december en loopt de teelt al veel risico om af te vriezen.

Samenvatting

Op ROC Westmaas is er van 1990 t/m 1992 onderzoek gedaan naar de invloed van plantafstand en planttijdstip op de teelt van late herfstbloemkool. In deze proeven hebben de rassen Sernio, Siria en Fremont gelegen. Elk ras is op een aantal tijdstippen geplant bij een plantafstand van 75 x 45, 75 x 60 of 75 x 75 cm. Tussen de rassen zit er een groot verschil in het aantal groeidagen. Het planttijdstip had invloed op de opbrengst en kwaliteit. Het ras Sernio kan beter niet meer in augustus geplant worden, vanwege een te groot risico op uitvriezen. Bij het ras Siria nam het aantal

groeidagen bij een plantdatum in augustus toe.
Bij Sernio had de plantafstand minder invloed op opbrengst en kwaliteit dan de plantdatum. Als er echter later geplant wordt, kan beter voor een ruimere plantafstand gekozen worden. Voor de rassen Siria en Fremont waren de verschillen in plantafstand klein. Bij het ras Fremont leidde een vroegere plantdatum tot grotere kolen; dit ras is echter maar één jaar beproefd.
Variatie in plantafstand is ongeschikt om tot spreiding in oogst te komen.

Summary

During the period 1990 - 1992 field trials have been carried out at the regional research station in Westmaas to study the influence of plant distance and time of transplanting at date of harvest, yield and quality of late autumn cauliflower. The trials have been carried out with the cultivars Sernio, Siria and Fremont. Sernio is a late maturing variety. Each cultivar has been transplanted at three different times in the period July/August at three different plant distances.
The date of transplanting influenced the yield and the quality of the cauliflower. Late transplanting means a lower yield, smaller heads and a lower quality. The plant distance influenced the yield and quality of the variety Sernio. At a lower plant density the size of the curds and the quality was improved. The influence of plant distance however is smaller than the influence of date of transplanting. Variation in plant density has no effect at the date of harvest. When cv. Sernio has been transplanted in the period 20-25 July the 50 % date of harvest is in the month November, when transplanted during the first days of August the 50 % date of harvest is November/December and the risk of freezing off is high.

Onderzoek naar de bestrijding van witte roest (*Albugo candida*) in spruitkool

Research into controlling white blister (Albugo candida) in Brussels sprouts

Ing. R. Meier, PAGV

Inleiding

Spruitkool heeft sinds eind jaren tachtig steeds meer last gekregen van 'witte roest'. De karakteristieke witte blazen waaruit na openbarsten een wit poeder van sporen vrijkomt, devalueren de kwaliteit van de spruiten. Hoewel de naam 'witte roest' het aantastingsbeeld treffend weergeeft, zorgt ze ook voor verwarring. De schimmel *Albugo candida*, de veroorzaker van deze ziekte, is namelijk nauw verwant aan de valse meeldauw-schimmels en niet zoals de naam doet vermoeden aan de roest-schimmels. Dit geeft meteen aan waarom een chemische bestrijding moeilijk is. Er zijn maar een paar werkzame stoffen bekend, die effect hebben op deze groep schimmels.

Opzet veldproeven

Vanaf 1989 tot en met 1995 zijn op in Lelystad en/of in zuidwest-Nederland veldproeven aangelegd om te onderzoeken welke fungiciden enig remmend effect hebben op de witte roest-aantasting in spruitkool. Tevens was als optie in dit onderzoek opgenomen de mogelijkheid om een afgeslankt spuitregime uit te voeren op spruitkoolrassen, die in de rassenproeven van het PAGV duidelijk minder gevoelig voor witte roest waren gebleken. In de loop der jaren zijn in de proeven diverse spruitkoolrassen gebruikt, zoals Stephen, Icarus, Roger en Asgard. Omdat er nog weinig bekend was over de omstandigheden waaronder de ziekte optreedt, zijn de bespuitingen gestart zodra de eerste aantasting werd waargenomen. De fungiciden zijn meestal toegepast in een tweewekelijks spuitschema. In 1990 bleek al veel aantasting op de onderste bladeren aanwezig te zijn bij de eerste bespuiting.

In een enkele proef is gedurende het onderzoek de relatieve luchtvochtigheid en de temperatuur in het gewas gemeten met een thermohygrograaf, om een globaal idee te krijgen bij welke weersomstandigheden de schimmel het gewas kan infecteren.

Resultaten

Hoewel het hele scala van daartoe geëigende fungiciden getoetst is, wordt in dit verslag alleen het effect van de (inmiddels) toegelaten chloorthalonil en propamocarb-hydrochloride vermeld. In 1991 en 1992 trad geen aantasting op in de proefvelden. De resultaten van de andere jaren zijn vermeld in tabel 109 en 110. Chloorthalonil is toegepast als Daconil vloeibaar 3 liter per ha of Daconil DF 2 kg per ha en propamocarb hydrochloride als Previcur N 2,5 liter per ha. De aangetaste bladeren zijn per veldje globaal beoordeeld. waarbij de volgende klassering is aangehouden: 1 = geen aantasting; 2 = een enkele pukkel; 3 = lichte aantasting; 4 = matige aantasting; 5 =zware aantasting. Bij de oogst zijn van minstens 10 planten per veldje de spruiten beoordeeld op aangetast of niet aangetast.

Omdat in 1989 Previcur N totaal geen effect had op de aantasting is dit fungicide niet meer opgenomen in de andere proeven. Ook Daconil (3 weken) toegepast met een spuitinterval van drie weken (1990) bleek niet opgewassen tegen de schimmel en is daarom niet verder als object meegenomen in de proeven.

In 1990 was er wel aantasting op het blad zichtbaar. Deze aantasting sloeg echter nauwelijks over naar de spruiten, zodat er geen verschillen in beoordeling

Tabel 109. Gemiddelde witte roest-aantasting* op de spruitkoolbladeren in de diverse jaren.

	1989	1990	1993		1994		1995
	5/10	21/11	6/10	27/10	14/10	3/11	15/11
Daconil (2 wk)	0,5	1,0	2,0	2,5	0	1,0	1,0
Daconil (3 wk)	-	3,0	-	-	-	-	-
Previcur N	3,0	-	-	-	-	-	-
onbehandeld	3,0	3,0	3,5	4,0	5,0	5,0	1,0

* 1 = geen aantasting; 2 = een enkele pukkel; 3 = lichte aantasting; 4 = matige aantasting; 5 =zware aantasting.

Tabel 110. Gemiddeld percentage door witte roest aangetaste spruiten per object.

	1989	1990	1993	1994	1995
	27/11	15/1/91	5/1/94	2/11	12/11
Daconil (2 wk)	0,2	4	1,5	1,0	4
Daconil (3 wk)	-	4	-	-	-
Previcur N	10	-	-	-	-
onbehandeld	17	5	17,1	21,7	17

van de spruiten zijn. Dat er toch 4% spruiten zijn aangetast in het Daconil (2 weken)-object is te wijten aan de te late start van de bespuitingen. Daconil is een preventief middel en is niet goed in staat een reeds aanwezige aantasting onder controle te houden. In de andere jaren zijn de verschillen tussen Daconil en onbehandeld significant. Uit de resultaten van de verschillende jaren blijkt dat een tweewekelijkse bespuiting met Daconil de spruiten een goede bescherming biedt tegen een aantasting door de schimmel *Albugo candida*. Een voorwaarde is dat er op tijd, dus als de eerste witte roest pukkels zichtbaar worden, gestart wordt met de bespuitingen.

Tot nu toe zijn er in de rassenproeven geen duidelijk minder gevoelige spruitkoolrassen naar voren gekomen. Het optionele object om een gereduceerd spuitregime toe te passen op minder gevoelige rassen is daarom niet uitgevoerd.

De globale metingen van temperatuur en relatieve luchtvochtigheid in het gewas konden in de veldproeven niet gerelateerd worden aan het ontstaan van nieuwe witte roest-pukkels.

Bespreking

Hoewel Daconil nu ingezet mag worden in Nederland om witte roest in spruitkool onder controle te houden, is het probleem nog niet definitief opgelost. Het is bekend dat aan de toepassing van Daconil nog wat milieubezwaren kleven, waardoor het niet zeker is of dit fungicide de toets van de nieuw opgestelde normen kan doorstaan. In een aantal voor Nederland belangrijke exportlanden wordt een zo lage residutolerantie gehanteerd, dat het aantal benodigde toepassingen van Daconil om het gewas 'schoon' te houden waarschijnlijk deze norm zal overschrijden. Verder is het vrij kostbaar om zo vaak dit fungicide in te moeten zetten. Er bevonden zich tussen de andere (hier niet besproken) getoetste fungiciden enkele middelen, die een redelijk tot voldoende bestrijdingseffect gaven. Wellicht dat deze fungiciden effectiever zijn wanneer ze op het meest doeltreffende tijdstip (als de schimmel kan infecteren) ingezet worden. Er zal dan eerst meer bekend moeten worden over de infectievoorwaarden van *Albugo candida*. Zodra deze gegevens beschikbaar zijn, kan onderzocht worden of het mogelijk is een waarschuwingssysteem te ontwikkelen, aan de hand waarvan het fungicide doelgericht ingezet kan worden. Voor de toekomst lijkt het niet ondenkbaar dat door de teelt van minder gevoelige rassen aangevuld met een enkele fungicide-toepassing de witte roest-schimmel geen kans meer heeft in de koolgewassen.

Samenvatting

In spruitkool komt sinds eind jaren tachtig steeds meer witte roest voor, veroorzaakt door de schimmel *Albugo candida*. Uit screeningsproeven kwam onder andere het fungicide Daconil als afdoende bestrijder naar voren. Nu dit middel in spruitkool is toegelaten, is het probleem witte roest nog niet van de baan. Daconil moet frequent worden toegepast, hetgeen naast een grote milieubelasting ook economisch niet gunstig is.
Vooralsnog is dit in Nederland op het ogenblik de enige mogelijkheid om de witte roest in spruitkool onder controle te houden.

Summary

Since 1989 Brussels sprouts are more and more diseased by white blister caused by the fungus Albugo candida. In several field experiments chlorothalonil proved to be one of the effective fungicides against this troublesome disease. However the frequent application of this chemical causes financial and environmental problems. For the moment it is the only way of controlling white blister in the Netherlands.

Wortel en knolgewassen

Mineralenopname bij peen en kroot

ing. J.A. Schoneveld, PAGV

Mineralenopname bij peen en kroot

The uptake of minerals with carrots and beetroots

Ing. J.A. Schoneveld, PAGV

Inleiding

Er is een grote behoefte aan kengetallen over de opname en afvoer van mineralen van vollegrondsgroenten. In dit verslag worden resultaten weergegeven van reeds eerder afgesloten onderzoek, waarbij in dit artikel de resultaten van toen uitgevoerde analyses worden gepresenteerd. In 1985 betrof dit peen voor de verse markt (sortering B en C/D) in Lelystad en in 1988 was dit waspeen voor de industrie te Creil (Noordoostpolder). De analyses bij kroot hebben betrekking op de teelt van zaai- en boskroot in 1985 te Lelystad.

Het doel van deze analyses, verricht door wijlen dr. Slangen (LUW), is inzicht te krijgen in de opname van de mineralen gedurende het seizoen en hoeveel er wordt afgevoerd wanneer het al dan niet wordt afgevoerd.

Proef 1; Creil 1988, fijne waspeen voor de industrie

Proefopzet en uitvoering

In de proef met het ras Minicor zijn monsters genomen op 13 juni, 27 juni, 18 juli, 18 augustus, 29 augustus, 16 september, 10 oktober, 31 oktober en 21 november van drie zaaitijden, namelijk 22 april, 16 mei en 16 juni 1988. De proef lag in split-plot schema met zaaitijden in blokken. Het proefperceel op ROC De Waag betrof een lichte, fijnzandige zavelgrond met 7% afslibbare delen, 2% humus en een pH-KCl van 7,5. Deze grond bevat bij veldcapaciteit weinig lucht. De voorvrucht was pootaardappelen gevolgd door een grasgroenbemester. Het perceel is na de aardappeloogst in augustus geïnjecteerd met 150 liter dichloorpropeen per ha. De bemesting bestond uit 400 kg K-60 per ha in december 1987 en 200 kg 20-34-0 (N, P, K) per ha op 11 april 1988, waarna het perceel is geploegd. Juist voor inzaai is de grond circa 20 cm diep gefreesd. Er is gezaaid is volgens het rijpadensysteem met een spoorbreedte van 150 cm en acht rijen peen met een rijenafstand van 16 cm. Door regelmatige neerslag hoefde er niet beregend te worden.

Het drogestofgehalte is bepaald aan een monster van 300-400 gram gewassen wortel en 800-1200 gram loof, dat werd gescheiden in groen blad, groene steel en dood (geel en bruin) loof (blad en steel). Om een indruk te hebben van het gehalte in het dode loof is eind september 1994 van een perceel peen in Lelystad apart het mineralengehalte bepaald in groen en dood loof. Daarbij werd in het dode loof ongeveer 50-60% van de gehalten in groen loof gevonden, te weten in gram per kilogram droge stof 10 N, 0 NO_3, 1,5 P, 2 Na, 30 K, 12 Ca, 1,1 Mg en 8 Cl. De hoeveelheid mineralen in het dode loof van Creil 1988 en Lelystad 1985 is met deze gehalten berekend.

Resultaten proef 1

Productie

Bij deze teelt met een standdichtheid van circa 600 planten per m^2 kunnen de bladstelen zo lang en zwak worden dat het loof gaat legeren en na verloop van tijd afsterft. Dat gebeurde in deze proef voor de drie zaaitijden respectievelijk na 18 juli, 18 juli en 8 augustus. Op genoemde data was de maximale groene loofmassa bereikt van respectievelijk 27, 30 en 34 ton vers per ha. Tot half oktober bleef ongeveer 20 ton vers groen loof aanwezig wat daarna daalde tot circa 13 ton per ha. De productie aan wortel neemt tot half september sterk toe om uiteindelijk uit te komen op respectievelijk 132, 114 en 95 ton per ha gerekend als volveldsteelt. De totale drogestofproductie

neemt bij de drie zaaitijden toe tot 15,0, 13,6 en 12,4 ton per ha waarvan aan wortel respectievelijk 11,3, 10,1 en 8,3 ton per ha.

Gehalten

Bij het groene loof is onderscheid gemaakt in bladstelen en bladschijven. In de periode van maximale hoeveelheid groen loof (half juli tot half augustus) is het droog gewicht van de bladschijven 1,5 keer zo groot als die van de bladstelen. De bladschijf bevat naar verhouding meer stikstof, calcium, magnesium en minder kalium. Fosfaat en natrium zitten naar verhouding evenveel in de bladschijven als in de bladstelen, maar door het hoger gewicht van de bladstelen is de opname van beide elementen in het blad groter (tabel 111).

Aan het einde van het groeiseizoen is ongeveer hetzelfde droog gewicht aan groene bladschijven en bladstelen aanwezig met een hoger gehalte aan stikstof en magnesium en een lager gehalte aan kalium in de bladschijven. Het gehalte in het loof van kalium is aan het einde van het seizoen lager en van natrium wat hoger dan dat in de zomer.

Het verloop van het gehalte aan mineralen in het verse loof is in de loop van het seizoen aan schommelingen onderhevig. Een duidelijker beeld geeft het gehalte in het gedroogde loof. Het gehalte in de droge stof van het totale loof (inclusief dood blad) van stikstof, fosfor en magnesium daalt van begin bemonstering tot eind juli (maximale hoeveelheid groen loof) en blijft daarna constant op respectievelijk 13, 2 en 1,5 gram per kilogram droog. Het gehalte aan kalium, calcium en natrium daalt gedurende het seizoen respectievelijk van 60 tot 35, 23 tot 14 en 4 tot 2 gram per kilogram droog (figuur 13).

Het gehalte in de wortel is aan minder schommelingen onderhevig. Bij zeer jonge peen (minder dan 10 ton per ha) is het gehalte aan fosfor en calcium het hoogst en blijft daarna constant op respectievelijk 0,3 en 3,5 gram per kg droge stof. Het gehalte aan stikstof, natrium, kalium en magnesium daalt nog tot een productie van ongeveer 50 ton per ha en blijft daarna op een constant niveau van respectievelijk 9, 3, 35 en 0,95 gram per kg droog. Aan het einde van het groeiseizoen neemt het gehalte aan fosfor en natrium weer iets toe (figuur 13).

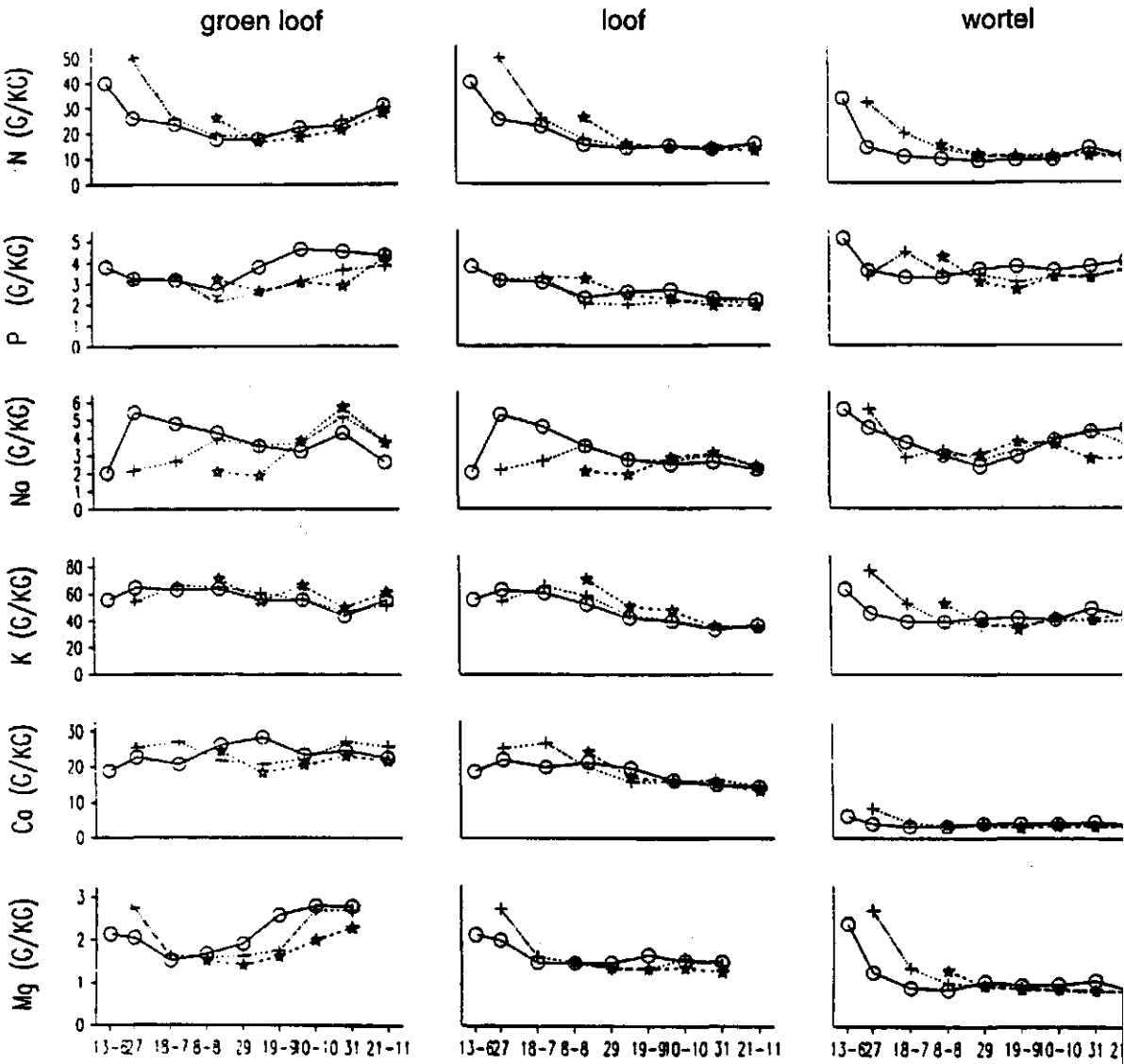
Opname

In het begin van de groeiperiode investeert de plant vooral in het groene loof. Na enkele maanden gaat de netto groei volledig naar de wortels. Tussen de zaaitijden is geen verschil in het gehalte van de mineralen. De opname van de zaaitijden verschilt door het verschil in productie.

Peen neemt zeer veel kalium op (480 - 650 kg per ha) gevolgd door stikstof (130 - 170 kg per ha). De 90 kg calcium bevindt zich voor een groot deel in het loof (50 - 66%). De opname van fosfor en natrium is ongeveer even groot (30 tot 60 kg per ha). Er wordt 12 tot 18 kg magnesium opgenomen.

Tabel 111. Vers en droog gewicht (ton per ha) en gehalten aan mineralen in gram per kilogram droge stof van groene bladstelen en bladschijven op tijdstip van loofmaximum en bij de eindoogst. Resultaten proef 1, peen 1988. Gemiddeld van drie zaaitijdstippen.

	productie in ton per ha		gehalte in gram per kg droge stof					
plantendelen	vers	droge stof	Nt	P	K	Ca	Mg	Na
maximum groen loof op 18/7, 18/7 en 8/8 voor respectievelijk zaai 1 t/m 3								
groene bladschijven	12,8	1,5	31	3	49	33	2	3
groene stelen	13,5	1,0	11	3	95	15	1	3
groen loof totaal	26,3	2,5	25	3	66	24	2	3
gemiddeld einde van het groeiseizoen op 16/9, 10/10 en 10/10 voor zaai 1 t/m 3								
groene bladschijven	3,6	0,6	30	3	32	25	3	5
groene stelen	4,8	0,5	12	4	72	22	2	6
groen loof totaal	8,4	1,1	23	4	51	25	2	5



Figuur 13. Gehalten in gram per kilogram droog gewicht van peen in groen blad, totaal loof en wortel van drie zaaitijden in 1988. 22 april 0—0, 16 mei + ····· + en 16 juni * – – – *.

Proef 2; fijne en grove peen, Lelystad 1985

Proefopzet

In de peenproef ten behoeve van het groei-onderzoek te Lelystad zijn van de volgende objecten in drievoud monsters geanalyseerd (tabel 112).
De proef is uitgevoerd met het rijpadensysteem met een spoorbreedte van 150 cm en acht rijen op een onderlinge afstand van 16,3 cm. De waarnemingen zijn verricht aan de zes binnenrijen en vertegenwoordigen daarom een volveldsteelt op 16,3 cm.
De grond bevatte de volgende gehaltes: organische stof 2%, afslibbare delen (< 16 mu) 22%, $CaCO_3$ 6,1, P-water 17, K-getal 14, K-HCl 12 en pH 7,5. De voorvrucht was graszaad.

De normale in de praktijk gebruikelijke verzorging heeft plaatsgevonden. In de voorafgaande herfst is 300 kg K_2O, 200 kg P_2O_5 en 400 kg Kieseriet per ha gestrooid. Voor het zaaien is 75 kg N in de vorm van kalkammonsalpeter gegeven.

Resultaten

Productie
In vergelijking met de resultaten van proef 1 is de productie aan groen blad in deze proef veel hoger. Bij Nantucket was er op de datum van het loofmaximum (half juli) 39 ton per ha vers loof en 4,3 ton per ha droog gewicht aan loof. Bij Bercanto was er op de datum van het loofmaximum (half augustus) 49 ton per ha vers loof en 5,1 ton per ha drooggewicht aan loof. Bij Nantucket neemt na legering de hoeveelheid groen loof af en het dode loof toe. In tegenstelling tot Creil 1988 schommelt het totale loofgewicht droog daarna op een lager niveau door het niet kunnen oogsten van al het dode loof (verrot). De wortelproductie stijgt gedurende het seizoen tot zeer hoge waarden bij de eerste zaai van Nantucket: 158 ton per ha (volveldsteelt) met een drogestofgehalte van 8,8%. De productie van de tweede zaai van Nantucket en Bercanto ligt met respectievelijk 113 en 99 ton op een normaal niveau.

Gehalten
In de droge stof van het loof verloopt het gehalte aan mineralen, voor zover vergelijking van de gegevens toelaat, gelijk als in de proef van Creil 1988. Het gehalte aan kalium is aan het einde van het groeiseizoen (loof oud) alleen lager en van calcium hoger (tabel 113).

Het verloop van de gehalten in de verse wortel is voor een groot deel gelijk aan dat van Creil 1988. Alleen het gehalte aan natrium is in Nantucket met 0,12 kg per ton vers lager dan in Creil 1988. Het gehalte aan kalium is in zowel Nantucket als Bercanto met 2,64 tot 3,0 kg per ton vers lager dan in Creil 1988. Dit met uitzondering van de gegevens op 15 oktober (zesde oogst). Op dit tijdstip zijn echter alle gehalten veel hoger dan op de andere tijdstippen.
Er is in deze proef geen verschil naar voren gekomen in mineraalgehalten van fijne peen (Nantucket) of grove peen (Bercanto). Dit geldt zowel voor het blad als voor de wortel.

Tabel 112. Objecten voor het groei-onderzoek te Lelystad.

ras	zaaidatum	planten per m^2	oogstdata[1]						
			1	2	3	4	5	6	7
Nantucket	23/4	342	10/7	16/7	-	27/8	24/9	-	14/11
Nantucket	4/6	294,229	-	-	-	-	24/9	15/10	14/11
Bercanto	23/4	121, 97, 66	10/7	16/7	7/8	-	-	-	-
Bercanto	4/6	182, 87, 57	-	-	-	-	-	15/10	-

[1]Bij de eerste zaai (23 april) van Nantucket zijn van één zaaidichtheid drie herhalingen bemonsterd en bij de tweede zaai twee dichtheden in enkelvoud. Bij Bercanto zijn telkens drie dichtheden in enkelvoud bemonsterd.

Tabel 113. Gehalte aan mineralen in de periode tot loofmaximum (jong) en op het einde van het groeiseizoen (oud) in twee proefjaren. Resultaten proef 1 en 2, peen.

		productie	gehalten in gram per kilogram vers							
		in ton/ha	N	P	Na	K	Ca	Mg	NO_3	Cl
loof jong	1985	31,9	2,32	0,27	0,38	5,71	2,65	0,20	0,72	1,56
	1988	26,4	2,41	0,32	0,31	6,44	2,31	0,15		
	gem.	29,1	2,36	0,30	0,34	6,08	2,48	0,18	0,72	1,56
	variatie[1)]		2,1-3,2	0,2-0,4	0,2-0,6	5,5-7,5	2,0-2,6	0,1-0,2	0,4-1,4	1,4-1,7
wortel jong	1985	26,2	1,17	0,29	0,22	3,09	0,34	0,09	0,30	0,36
	1988	21,2	1,22	0,31	0,30	3,86	0,32	0,10		
	gem.	23,6	1,20	0,30	0,26	3,47	0,33	0,10	0,30	0,36
	variatie[1)]		1,1-1,4	0,3-0,3	0,1-0,4	2,9-4,2	0,3-0,4	0,1-0,1	0,2-0,4	0,3-0,4
loof oud	1985	23,0	1,95	0,32	0,36	4,86	4,42	0,21	0,03	1,76
	1988	22,2	2,18	0,34	0,32	6,61	2,58	0,22		
	gem.	22,6	2,06	0,33	0,34	5,74	3,50	0,22	0,03	1,76
	variatie[1)]		1,6-2,7	0,2-0,6	0,2-0,6	4,5-9,1	2,1-4,8	0,1-0,3	0-0,1	1,5-2,0
wortel oud	1985	101,8	1,07	0,37	0,31	3,80	0,50	0,09	0,01	0,39
	1988	116,0	0,89	0,29	0,29	3,51	0,33	0,08		
	gem.	108,9	0,98	0,33	0,30	3,70	0,41	0,08	0,04	0,39
	variatie[1)]		0,6-1,3	0,2-0,4	0,1-0,6	2,3-4,8	0,3-0,6	0,06-0,1	0,01-0,07	0,3-0,7

[1)] Laagste en hoogste waarde uit reeks van analysecijfers.

Mineralenopname in praktijksituaties

Bij de teelt van peen zijn veel teeltwijzen te onderscheiden. De rassenkeuze en het opbrengstniveau zijn per teeltwijze verschillend. De belangrijkste teeltwijzen zijn bospeen, fijne peen voor de industrie en verse markt en grove peen. Bospeen wordt in een jong stadium geoogst en met blad afgevoerd. Fijne en grove peen wordt in een veel later stadium geoogst en zonder blad naar de markt gebracht. De wortelproductie van fijne peen is gelijk aan die van grove peen, maar het vormt minder blad.

Een deel van de fijne peen voor de industrie wordt op het veld gekopt waardoor behalve het loof ook nog circa 10 ton verse peen op het veld achterblijft.

In tabel 113 zijn de gehalten van een jong en oud peengewas per proefjaar vermeld met daarbij de variatiebreedte. Daaruit blijkt dat in het jonge loof (nog geen dood loof) gemiddeld 0,3 kg per ton meer stikstof en 0,7 kg per ton meer nitraat aanwezig is dan in het oude loof (einde groeiseizoen) en 1,0 kg per ton minder calcium. In de jonge wortel zit 0,2 kg per ton meer stikstof en 0,1 kg per ton minder calcium. Andere verschillen vallen binnen de variatie per proefjaar of per afzonderlijke waarneming. Uit de variatie blijkt wel dat de opname per waarneming behoorlijk kan variëren voor stikstof, natrium, kalium en calcium. De opname aan mineralen voor de verschillende peenteelten wordt vermeld in tabel 114. Daaruit blijkt dat door het korte groeiseizoen en de daarmee samenhangende veel lagere productie van bospeen de mineralenopname laag is in vergelijking met die van de andere peenteelten. De opname bij grove peen is hoger door een hogere productie aan blad, wat tot het einde van het seizoen meer in tact blijft.

Proef 3; kroot te Lelystad 1985

Proefopzet en uitvoering

Van de vroege boskrootteelt in perspotten met verschillende plantdichtheden zijn op 2 juli 1985 monsters genomen van de volgende objecten: twee planten per pot = 44 planten per m^2; drie planten per pot = 66 planten per m^2; vier planten per pot = 66 planten per m^2. De boskroten werden enkele keren

Tabel 114. Productie en berekende mineralenopname in kg per ha van enkele peenteelten.

		ton per ha	N	P	Na	K	Ca	Mg	NO_3	Cl
bospeen	blad	17,5	41	5	6	106	43	3	13	27
	wortel	20	24	6	5	69	7	2	6	7
	totaal	37,5	65	11	11	175	50	5	19	34
fijne peen[1)]	blad	23	47	8	10	132	80	5	1	40
(verse	wortel	100	98	33	30	370	41	8	4	39
markt)	totaal	123	145	41	40	502	121	13	5	79
grove peen	blad	33	68	11	11	190	116	7	1	58
	wortel	100	98	33	30	370	41	8	4	39
	totaal	133	166	44	41	560	157	15	5	97

[1)] Voor afvoer mineralen van fijne peen voor de industrie 10 ton van de wortel aftrekken en als oogstrest tellen bij mineralen in blad.

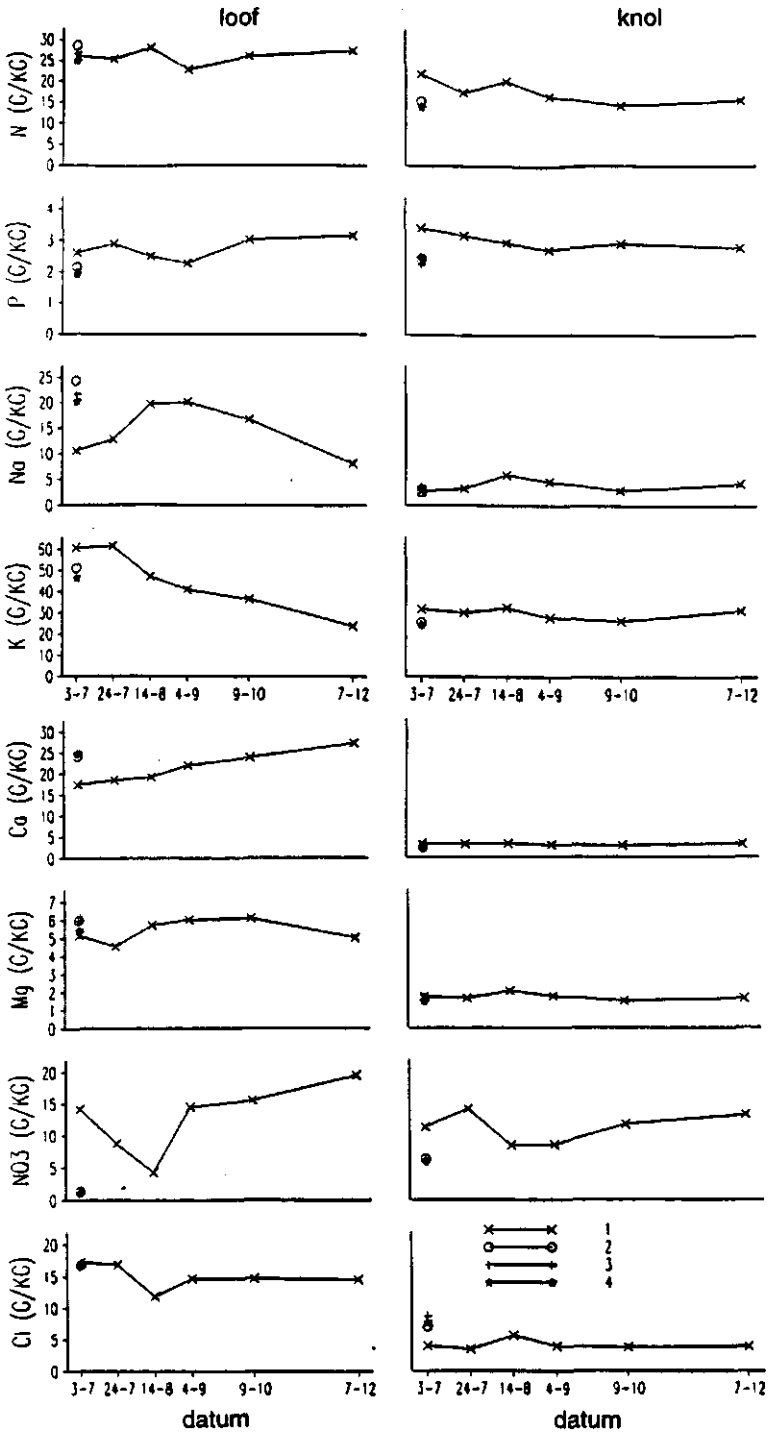
doorgeoogst. Als productie is de som van alle dooroogsten genomen.
Midden februari is het ras Gladoro gezaaid in 4 cm-perspotten. Tot de opkomst is de temperatuur 20°C geweest, gevolgd door 15°C. Begin april is geplant en direct afgedekt met 5% geperforeerd folie. Eind mei is de folie verwijderd. Elke week van 31 mei tot en met 26 juli zijn knollen groter dan 5 cm geoogst. Voor het planten is 150 kg N in de vorm van kalkammonsalpeter gegeven en op 19 juli is bijbemest met 300 kg chilisalpeter.
Van de zaaikroot, het ras Libero, gezaaid op 23 apil, zijn op zes tijdstippen in drie herhalingen monsters geanalyseerd van het object met 18,5 zaden per rij op 22 cm afstand (84 zaden per m^2 en gemiddeld 77 geoogste planten per m^2) De oogstdata waren 3 en 24 juli, 14 augustus, 9 september, 9 oktober en 7 december.
De samenstelling van de grond en de bemesting was hetzelfde als genoemd bij proef 2, peen Lelystad 1985. Verder zijn de in de praktijk gebruikelijke ziekte- en onkruidbestrijding toegepast.

Resultaten

Bij de boskroot had de plantdichtheid en het aantal planten per pot nagenoeg geen invloed op de loof- en knolproductie. Van eind mei tot eind juli was de loofproductie van de drie objecten, respectievelijk 57, 52 en 55 ton per ha en de knolproductie 39, 36 en 39 ton per ha. Alleen het object vier planten per pot en 66 planten per m^2 komt wat later op gang. Naar verhouding is de hoeveelheid blad in deze proef aan de lage kant (korte stelen). Mogelijk dat daardoor het uitgroeien van de knollen trager verloopt dan normaal. Tussen de plantdichtheidsobjecten is er geen verschil in gehalten aan mineralen in het verse blad of verse knol. De gehalten in het blad liggen bij boskroot in het algemeen iets hoger dan die bij zaaikroot, omdat het blad nog jong is (tabel 115). Opmerkelijk is het lage nitraatgehalte vooral in het blad. Het gehalte aan mineralen in de knollen van de boskroot is gelijk of wat lager dan dat bij de zaaikroot, met uitzondering van het chloorgehalte.

De opname van mineralen per ha bij boskroot is berekend bij 16 ton vers blad en 34 ton verse knollen (tabel 116). Door de lagere productie is de opname ongeveer een derde van die van zaaikroot.

Zaaikroot
De laatste oogstdatum van 7 december in deze proef is voor kroot wel erg laat en wordt verder buiten beschouwing gelaten. De oogstperiode loopt van begin juli tot begin oktober. In deze periode neemt de productie van vers blad nog toe van 35 tot 41 ton en de hoeveelheid droge stof in het blad van 2,9 tot 4,2 ton per ha. De productie aan knollen neemt toe van 13



Figuur 14. Gehalten in gram per kilogram droog gewicht van kroot in blad en knol (Lelystad, 1985).
x—x = zaaikroot; 0—0 = boskroot 2 planten per pot; + — + = boskroot 3 planten per pot; * — * = boskroot, 4 planten per pot.

Tabel 115. Gehalte aan mineralen in kroot in kg per ton vers product. Zaaikroot blad in begin oktober, knollen gemiddeld van augustus t/m oktober. Resultaten proef 3.

		Nt	NO_3	P	K	Ca	Mg	Na	Cl
boskroot	blad	2,6	0,1	0,2	4,6	2,3	0,6	2,1	1,6
	knol	2,0	0,8	0,3	3,3	0,3	0,2	0,4	1,0
zaaikroot	blad	2,3	1,5	0,2	3,6	2,4	0,6	1,7	1,3
	knol	2,1	1,4	0,4	3,6	0,4	0,2	0,5	0,5

Tabel 116. Berekende opname van mineralen in kg per ha van bos- en zaaikroot. De mineralenafvoer omvat bij zaaikroot alleen de knol en bij boskroot het totaal aan mineralen van blad en knol.

teeltwijze		ton per ha	Nt	NO_3	P	K	Ca	Mg	Na	Cl
boskroot	blad	16	41	2	3	74	37	10	34	25
	knol	34	68	27	10	112	10	7	14	34
	totaal	50	109	29	13	186	47	17	48	59
zaaikroot	blad	40	92	60	8	144	96	24	68	52
	knol	100	210	140	40	360	40	20	50	50
	totaal	140	302	200	48	504	136	44	118	102

tot 114 ton per ha en de hoeveelheid droge stof in de knollen van 1,7 tot 15,1 ton per ha.

Het gehalte in het verse blad schommelt in de oogstperiode op een constant niveau voor stikstof, fosfor en chloor van respectievelijk 2,3; 0,23 en 1,32 kg per ton. Het gehalte aan natrium neemt toe van 0,9 tot 1,7 kg per ton; aan calcium van 1,4 tot 2,4 en aan magnesium van 0,4 tot 0,6 kg per ton vers. Het kaliumgehalte nam af van 5,0 tot 3,6 kg per ton vers. Het nitraatgehalte nam eerst af van 1,2 tot 0,35 (half augustus) en nam daarna weer toe tot 1,6 kg per ton vers.
Het gehalte in blad en knol is ongeveer gelijk bij totaal stikstof, nitraat en kalium. Het gehalte in blad is hoger bij calcium, magnesium, natrium en chloor. Fosfor zit daarentegen meer in de knol (tabel 115).

De gehalten in de knol variëren veel minder, alleen zijn begin juli de gehalten aan totaal stikstof, fosfor, kalium en calcium wat hoger. De gehalten schommelen verder op een constant niveau, te weten totaal stikstof 2,1; fosfor 0,35; natrium 0,50; kalium 3,6; calcium 0,36; magnesium 0,21 en chloor 0,50. Het gehalte aan nitraat daalt van 1,7 tot 0,9 in half augustus en stijgt daarna weer tot 1,56 kg per ton vers begin oktober.
De opname aan elementen stijgt met name door toename van de wortelproductie. Deze is berekend bij een productie van 40 ton vers blad en 100 ton verse knollen (tabel 116).

Bespreking en conclusies

In deze studie is vooral accent gelegd op de veranderingen van het gehalte aan mineralen in de plantendelen gedurende het seizoen. Daarbij blijkt dat er een vrij grote variatie op kan treden tussen proefplaatsen, zaaitijden en bemonsteringsdata, met name voor stikstof, kalium, natrium en calcium. Dit werd ook waargenomen in de opnamecijfers bij winterpeen in 1985 te Wieringerwerf en 1986 te Zwaagdijk. Daar werd overigens ook verschil geconstateerd in de opname van fosfor en niet van calcium.
Zowel het verloop tijdens het groeiseizoen als het niveau van het gehalte aan mineralen bij peen komt overeen met de gegevens van T. Nilsson (1987).
Het verschil in het verloop van de gehalten in het loof van kroot ten opzichte van de peen kan gelegen zijn in het feit dat bij kroot tijdens de groeiperiode nog steeds een toename van het groene (rode) loof op-

treedt en bij peen, in deze proeven, veel dood loof voorkwam. Het verloop bij kroot vertoont namelijk veel overeenkomst met het groene loof in peen.

Er is weinig verschil tussen de gehalten in zaaikroot en boskroot (juli). Alleen het nitraatgehalte in het blad van boskroot is in deze proef veel lager en van kalium wat hoger dan dat van zaaikroot.
Ook bij peen werd geconstateerd dat er geen grote verschillen in gehalten voorkomen in blad en wortel van jonge peen (bospeen) en oude peen. In het loof van jonge peen kwam meer stikstof voor, met name in de vorm van nitraat, en minder calcium. In de jonge wortel zat relatief iets meer stikstof en iets minder calcium.

Door de veel lagere productie van bospeen en boskroot is de opname van mineralen van deze teelten veel lager dan van de teelten die zonder blad worden aangevoerd.
In de 'mineralenboekhouding' wordt de afvoer van N, P en K in kg per ton verse stof van hier genoemde gewassen vermeld. In het volgende overzicht worden de verschillen met dit onderzoek aangegeven.

Samenvatting

Van veldproeven met kroot en peen uitgevoerd in 1985 op het PAGV in Lelystad en met peen uitgevoerd in 1988 op ROC De Waag in Creil is gedurende het groeiseizoen het groeiverloop gevolgd en is door de LUW het gehalte aan mineralen in drogestofmonsters bepaald. Het gehalte in bladschijf, bladsteel en wortel verschilt van elkaar en is tijdens het groeiseizoen niet constant.
De opname van kalium was erg hoog. Zowel bij peen als bij kroot werd bij de eindoogst ongeveer 500 kg per ha K opgenomen. De kaliumopname door het gehele gewas en ook de kaliumafvoer met het geoogste product is hoger dan wat volgens advies bemest wordt. Een volgroeid peengewas neemt ongeveer 150 kg N per ha op, waarvan 100 kg met het geoogst product wordt afgevoerd. Dit stemt overeen met het bemestingsadvies. Een volgroeid gewas kroten neemt per ha 300 kg N op, waarvan 200 kg met de knollen wordt afgevoerd. Een volgroeid gewas peen en kroot neemt 40 à 50 kg per ha P op, waarvan 30 à 40 kg met het geoogste product wordt afgevoerd. De fosforafvoer is kleiner dan volgens het bemestingsadvies wordt gegeven. De onderzoeksresultaten leveren aanvullende kengetallen op die gebruikt kunnen worden voor het opstellen van een mineralenboekhouding.

Literatuur

Anonymus. Kiezen uit gehalten, forfaitaire gehalten voor de mineralenboekhouding.

Nilsson, T. Chemical composition during long term storage of carrots as influenced by the time of harvest. J. Hort. Sc. 62, 2, p. 199-203 (1987).

Proeftuin Zwaagdijk. Verslag groenteproeven, winterpeen en aardappel, p. 11-14 (1989).

Visser, C.L.M. de, J.A. Schoneveld en M.H. Zwart-Roodzant. Ontwikkeling van een gewasgroeimodel voor peen op basis van SUCROS87. PAGV-verslag nr. 199, 124 p. (1995).

Zwart-Roodzant, M.H., H.C.H. Pijnenburg, C.A.E. Rijkers en J.A. Schoneveld. Plantdichtheid bij boskroten. Jaarboek 1987/1988, PAGV-publikatie nr. 43, p. 232-238 (1989).

	kengetal mineralenboekhouding			dit onderzoek		
gewas	N	P	K	N	P	K
bospeen plant	1,5	0,3	2,9	1,7	0,3	4,7
fijne peen wortel	1,5	0,3	2,9	1,0	0,3	3,7
grove peen wortel	2,4	0,4	3,6	1,0	0,3	3,7
zaaikroot knol	2,5	0,4	3,8	2,1	0,4	3,6
boskroot plant	-	-	-	2,2	0,3	3,7

Zwart-Roodzant, M.H. Groei- en sorteringsverloop bij kroten. Jaarboek 1989/1990 PAGV-publikatie nr. 54, p. 210-221 (1990).

Summary

In field trials carried out with carrots and beetroots at PAGV in Lelystad in 1985 and with carrots at the regional experimental station De Waag in Creil in 1988 the crop development was followed during the season and mineral content in the dry matter samples was determined by the Agricultural University in Wageningen. The percentage of minerals in the dry matter samples between the leaf blade and the leaf petiole and the roots differs, while the percentage isn't constant during the season.

The uptake of potassium was very high. With carrots and beetroots about 500 kg K per ha was taken up. The K uptake by the whole crop and the removal by the harvested produce is higher than the amount given according the fertilizer recommendation. At the end of the growing season a crop of carrots has an uptake of nitrogen of about 150 kg/ha of which 100 kg/ha is removed by the harvested produce. The removal by the harvested produce has the same level as the amount given according the recommendation. At the end of the season a crop of beetroots has taken up 300 kg/ha of nitrogen of which 200 kg/ha is removed by the harvested produce. The total uptake of phosphorus for carrots and beetroots is about 40 till 50 kg P per/ha of which about 30 till 40 kg/ha is removed by the harvested produce. The removal of phosphorus is lower than the amount given according the fertilizer recommendation. The results of these experiments can be used to draw up a mineral bookkeeping system.

Uien

Cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek zaaiuien onder biologisch-dynamische omstandigheden
ing. L. Hoekstra, SNUiF/PAGV en ir. J. Hoek, PAGV

Deling van de stikstofbemesting bij zaaiuien
A.H.J. Rops, ROC De Kandelaar

Cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek zaaiuien onder biologisch-dynamische omstandigheden

Research for value of cultivation and use of spring-sown onions in bio-dynamic circumstances

Ing. L. Hoekstra, SNUiF/PAGV en ir. J. Hoek, PAGV

Inleiding

Het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek (CGO) bij zaaiuien wordt uitgevoerd onder teeltomstandigheden die vergelijkbaar zijn met die in de praktijk. Dit houdt in dat voor of tijdens de teelt kunstmest wordt toegediend en indien nodig pesticiden worden toegepast om onkruiden, ziekten en plagen te bestrijden. Ook wordt aan het begin van het 'loofstrijken' meestal een chemisch anti-spruit-middel (MH) aangewend om vroegtijdig uitlopen van te bewaren uien zoveel mogelijk te voorkomen.
Onder biologisch-dynamische (BD) omstandigheden is van inzet van kunstmest en chemische middelen geen sprake. De vraag kwam naar voren of de resultaten van het gebruikswaarde-onderzoek bij zaaiuien dan ook bruikbaar zijn voor BD-telers. Uiteraard zullen op BD-bedrijven de prestaties van de rassen op een ander niveau liggen dan onder gangbare teeltomstandigheden. Het gaat er echter om of de *verschillen tussen de rassen* onder BD-omstandigheden vergelijkbaar zijn met die onder gangbare teeltomstandigheden. Als de BD- en de gangbare teelt als teeltsystemen gezien worden, is het de vraag of er interactie tussen rassen en teeltsystemen optreedt. Indien dit het geval zou zijn, zou dat betekenen dat het gangbare gebruikswaarde-onderzoek onder BD-omstandigheden niet voldoet en dat daarvoor apart gebruikswaarde-onderzoek bij zaaiuien zou moeten worden uitgevoerd.

Proefopzet en uitvoering

Om na te gaan of de verschillen in gebruikswaarde tussen uienrassen sterk afhankelijk zijn van het teeltsysteem, is in 1991 en 1992 met een aantal bekende Rassenlijst-rassen en enkele perspectiefvolle nieuwe rassen gebruikswaarde-onderzoek uitgevoerd onder 'gangbare'- en onder BD-omstandighe-den. De gangbare omstandigheden werden gerealiseerd in proeven op het proefbedrijf van het PAGV in Lelystad; de proeven onder BD-omstandigheden vonden plaats op een BD-bedrijf in Dronten. In totaal werden negen rassen op beide locaties onderzocht.

Het onderzoek concentreerde zich op de volgende voor uien belangrijke eigenschappen:
- vroegrijpheid (waarderingscijfer voor de oogstbaarheid);
- productiviteit;
- groeidagen (aantal dagen tussen opkomst en het moment dat vijftig procent van het loof gestreken is;
- huidvastheid (het percentage niet kale uien na de bewaring);
- spruitvorming (het percentage uien waar na de bewaring geen inwendige spruitvorming was waar te nemen).

Resultaten

In tabel 117 worden de gevonden statistische overschrijdingskansen per eigenschap weergegeven.
Uit de tabel blijkt dat alleen bij huidvastheid een vrijwel significante interactie (overschrijdingskans tussen 5 en 10 procent) tussen rassen en teeltsystemen optrad. Dit betekent dat wat betreft huidvastheid de verschillen tussen de rassen onder BD-omstandigheden wezenlijk anders zijn dan onder de

Tabel 117. Statistische overschrijdingskansen in procenten per eigenschap bij het CGO zaaiuien.

	vroegrijpheid	productiviteit	groeidagen	huidvastheid	% uitgelopen uien
ras	0,2	11,0	<0,1	<0,1	<0,1
ras * jaar	<0,1	9,6	<0,1	1,9	15,9
ras * teeltsysteem	32,1	20,3	14,8	5,7	38,1
ras * teeltsysteem * jaar	0,8	38,7	6,4	5,8	15,5

gangbare teeltomstandigheden. Bij de huidvastheid trad echter ook een vrijwel significante interactie op tussen rassen, teeltsystemen en jaren. Dit laatste houdt in dat de rasverschillen in huidvastheid weliswaar beïnvloed worden door het teeltsysteem, maar dat dit effect over de jaren (vrij) sterk kan variëren.
Bij de overige eigenschappen - vroegrijpheid, productiviteit, aantal groeidagen en het percentage uitgelopen uien na de bewaring - is geen significante interactie tussen rassen en teeltsystemen vastgesteld. De verschillen tussen de rassen zijn bij deze eigenschappen dus onafhankelijk van het gehanteerde teeltsysteem.

Conclusie

Gezien deze resultaten moet worden geconcludeerd dat de resultaten van het gangbare gebruikswaarde-onderzoek bij zaaiuien goed bruikbaar zijn voor BD-omstandigheden. Apart gebruikswaarde-onderzoek bij zaaiuien onder BD-omstandigheden lijkt dan ook niet noodzakelijk te zijn.

Samenvatting

In 1991 en 1992 is onderzoek verricht om na te gaan of de resultaten van het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek dat uitgevoerd wordt onder 'gangbare' teeltomstandigheden, ook bruikbaar is voor biologisch-dynamische teeltomstandigheden. De resultaten toonden aan dat alleen bij huidvastheid er een (vrijwel) significante interactie optrad tussen de teeltsystemen (gangbaar en biologisch-dynamisch). Bij huidvastheid trad echter tevens een vrijwel significante interactie op tussen rassen, teeltsystemen en jaren. Dit houdt in dat wat betreft huidvastheid de rasverschillen beïnvloed worden door het teeltsysteem, maar dat deze invloed over de jaren heen varieert. Voor de overige onderzochte eigenschappen (opbrengst, vroegheid, aantal groeidagen en percentage uitloop na bewaring) werd geen interactie tussen rassen en teeltsystemen gevonden. De conclusie luidt dan ook, dat de resultaten van het gangbare cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek bij zaaiuien nauwelijks verschillen van die onder BD-omstandigheden en dat het daardoor niet zinvol lijkt om bij uien cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek onder BD-omstandigheden op te zetten.

Summary

In 1991 and 1992 research was done to find out whether the results of research for value for cultivation and use of spring-sown onions under common agricultural circumstances are usable for growers onder bio-dynamic circumstances. Results showed that only for skin firmness significant interactions occurred between farmingsystems and varieties. However for skin firmness also a significant interaction occurs be-tween farming system, varieties and years. This means that varietaldifferences in skin firmness are significantly influenced by the farming system (common or bio-dynamic), but that this influence itself significantly differs over the years. For the other investigated properties: yield, earlyness, the number of growing-days and percentage bolting after long storage, no interaction between farmingsystems and varieties was found. It is concluded that the results of research for cultivation and use of onionvarieties under common agricultural circumstances hardly differ from those under bio-dynamic circumstances. Subsequently specific research to determine the value of cultivation and use of onionvarieties in bio-dynamic systems doesn't seems necessary.

Deling van de stikstofbemesting bij zaaiuien

Split nitrogen application in spring-sown onions

A.H.J. Rops, ROC De Kandelaar

Inleiding

In verband met de productie en kwaliteit van uien wordt geadviseerd de stikstofbemesting te beperken en niet te laat aan te wenden. De praktijk heeft de indruk dat dit advies in het algemeen juist is; voor hybride rassen geldt dit in mindere mate. Goede ervaringen zijn opgedaan met een deling van de stikstof op hybride rassen.

Ter toetsing van deze ervaringen is op ROC De Kandelaar op enkele rassen zaaiuien (normaal en hybride) een aantal stikstofvarianten (eenmalig en gedeeld) aangelegd. In geval van droogte na de tweede aanwending van de stikstof is er beregend.

Proefopzet en uitvoering

De proeven zijn in 1993, 1994 en 1995 uitgevoerd op ROC De Kandelaar op een grondsoort met circa 60% afslibbare delen en 3,5% organische stof. Op de rassen Jumbo, Hyskin en Hyfield is de stikstofbemesting als volgt uitgevoerd:

	bij zaaien	overbemesting[1)]
A	120	0 kg N per ha
B	120	40 kg N per ha
C	80	40 kg N per ha

[1)] De overbemesting is steeds rond 1 juli aangewend.

Door een hagelbui op 1 augustus 1994 is in de proef erg veel schade aangericht zodat deze moest worden afgeschreven.

Resultaten

Tijdens het groeiseizoen waren de kleurverschillen tussen de stikstoftrappen wel zichtbaar maar niet groot. Het object 80 kg N per ha was meestal iets lichter van kleur dan de overige objecten. Bij de hogere stikstofgiften streken de uien iets eerder dan bij de lage gift.

In tabel 118 zijn de relatieve opbrengsten van de proefjaren 1993 en 1995 weergegeven.

Aan de hand van de opbrengstresultaten kan het volgende worden vastgesteld:

- Hoewel het opbrengstniveau tussen de beide proefjaren vrij groot was (1993 - 77,1 ton per ha; 1995 - 32,5 ton per ha) was de gemiddelde opbrengst van de hybride rassen (Hyfield en Hyskin) iets hoger dan van het ras Jumbo.
- Een gedeelde stikstofgift (80 + 40 N) heeft, ook bij de hybride rassen, geen hogere opbrengst opgeleverd. De verschillen in maatverdeling waren ook minimaal.
- Een verhoging van de totale stikstofgift (120 + 40 N) gaf soms een verhoging van de opbrengst.
- Het delen van de stikstofgift op hybride uienrassen lijkt op de kleigronden in Flevoland geen voordeel op te leveren.

Samenvatting

In een praktijkproef is de invloed van de stikstofdeling op de opbrengst van de uien nagegaan bij het normale ras Jumbo en de hybride rassen Hyfield en

Tabel 118. Relatieve opbrengst van de rassen en N-trappen ten opzichte van Jumbo 120 N in het voorjaar.

				1993	1995
Jumbo	120	+	0 N	100 (= 77,1 ton/ha)	100 (= 32,5 ton/ha)
	120	+	40 N	101	106
	80	+	40 N	98	96
Hyfield	120	+	0 N	106	107
	120	+	40 N	106	111
	80	+	40 N	110	97
Hyskin	120	+	0 N	95	109
	120	+	40 N	98	107
	80	+	40 N	97	102

Hyskin. Hierbij bleek dat, op de kleigrond in Flevoland, een deling van de stikstof bij geen enkel ras een grote invloed had op de opbrengst.
Een verhoging van de totale stikstofhoeveelheid leidde soms tot een hogere opbrengst.

Summary

Research was carried out in the form of a farm experiment into the effect of split nitrogen application on the yield of onions when using the normal variety Jumbo and the hybrid varieties Hyfield and Hyskin. On clay soil in Flevoland, split nitrogen application had no significant effect on the yield in any of the varieties.

An increase in the total amount of nitrogen sometimes led to a higher yield.

Overige onderwerpen

Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen
ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, PAGV

De beheersing van het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne fallax*)
ing. E. Brommer, PAGV

Eg-instelling en selectiviteit
dr. ir. R.Y. van der Weide, PAGV en ir. D. Kurstjens, LUW-grondbewerking

De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen
ing. E. Bouma, PAGV en prof. dr. ir. L. Wartena, LUW

Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen

Assessmentmethods for determiniation of differences in partial resistance in varieties of field vegetables

Ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, PAGV

Inleiding

In het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek vollegrondsgroenten neemt het resistentie-onderzoek een belangrijke plaats in. Resistentie tegen een ziekte of plaag kan volledig of onvolledig zijn. Bij volledige resistentie is het gewas onvatbaar, bij onvolledige resistentie kan het gewas weliswaar aangetast worden, maar wordt de uitbreiding van de ziekte of plaag in meer of mindere mate tegengegaan. Als bij een bepaald gewas onvolledige resistentie voorkomt, dan zal binnen het cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek geprobeerd worden om de verschillen in resistentieniveau tussen de rassen zo goed mogelijk vast te stellen. Meestal kost dit veel tijd, omdat verschillen in de mate van aantasting moeten worden bepaald. Het is dan ook noodzakelijk om over goede waarnemingsmethoden te beschikken. Voor veel gewassen en ziekten is niet duidelijke of er rasverschillen in onvolledige resistentie zijn; daarnaast zijn er meestal geen goede waarnemingsmethoden bekend om de eventueel aanwezige verschillen in resistentieniveau te bepalen. In de periode 1991-1994 is daarom onderzoek uitgevoerd om zo betrouwbaar en efficiënt mogelijke waarnemingsmethoden te vinden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie tussen vollegrondsgroenterassen.

Proefopzet en uitvoering

Het onderzoek is uitgevoerd bij de volgende ziekten en gewassen: witte roest en Mycosphaerella in spruitkool, papiervlekkenziekte en roest in prei, Mycosphaerella in witte kool en cavity spot in peen. De keuze van gewassen en ziekten was gebaseerd op de volgende criteria: het belang van het gewas voor de sector (het areaal), het belang van de ziekte (de omvang van de schade), de hoeveelheid chemische bestrijdingsmiddelen die gemiddeld tegen de ziekte wordt ingezet en de verwachting dat tegen de desbetreffende ziekte onvolledige resistentie in het rassensortiment aanwezig zou zijn.

Onderzoek naar volledige resistentie kan veelal plaatsvinden in de kas of het laboratorium. Bij onvolledige resistentie zijn de resultaten van dergelijk onderzoek echter vaak niet in overeenstemming met de waargenomen resistentieverschillen in het veld. Daarom is het onderzoek uitgevoerd door middel van veldproeven. Alleen bij peen zijn niet alleen veldproeven uitgevoerd, maar is ook laboratoriumonderzoek verricht om een in Engeland op het NIAB ontwikkelde laboratoriumtoets op haar bruikbaarheid te testen.

Witte roest in spruitkool

Het onderzoek naar resistentie tegen witte roest in spruitkool is uitgevoerd in samenwerking met een vijftal veredelingsbedrijven, waardoor - samen met het PAGV - in totaal op zes locaties proeven met een aantal rassen konden worden uitgevoerd. Hierdoor kon de trefkans van deze onvoorspelbaar optredende ziekte, aanzienlijk worden vergroot. Om de ziekte beter over het veld te verspreiden en tevens de onderlinge beïnvloeding tussen veldjes zoveel mogelijk te beperken, is tussen de veldjes het zeer vatbare ras Asgard geplant. In de proeven bij de veredelingsbedrijven is de aantasting van blad en spruiten visueel beoordeeld. In de proeven op het PAGV zijn, naast deze visuele beoordelingen, ook het percenta-

ge aangetaste spruiten na de oogst bepaald en is het aantal vlekken op 100 cm ^{2} bladoppervlak geteld. Omdat vanuit het reguliere cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek de indruk bestond dat 'weelderig' opgegroeide planten eerder en in sterkere mate witte roest vertoonden, is in 1994 in Lelystad een proef aangelegd met drie stikstoftrappen, te weten: 150, 250 en 350 kg N per ha, inclusief de N-mineraal.

Mycosphaerella in spruitkool

Het resistentie-onderzoek naar Mycosphaerella is uitgevoerd in Lelystad, waarbij kunstmatig is geïnfecteerd met aangetast, gedroogd bladmateriaal van het voorgaande jaar. Om onderlinge beïnvloeding tussen veldjes zoveel mogelijk te beperken, waren de veldjes van elkaar gescheiden door het vrij weinig vatbare ras Content.
De volgende waarnemingsmethoden zijn met elkaar vergeleken: telling van het aantal vlekken op 100 cm^2 bladoppervlak, bepaling van het percentage aangetaste spruiten na de oogst en het sorteren, schatting van het percentage aangetast bladoppervlak met behulp van schattingsfiguren met een bekend aantastingspercentage, visueel beoordelen van de bladaantasting en visueel beoordelen van de spruitaantasting.

Papiervlekkenziekte in prei

In 1993 en 1994 is op de proeftuin Breda resistentie-onderzoek gedaan met negen herfstrassen. In beide jaren trad een sterke natuurlijke infectie door papiervlekkenziekte op. Roest werd chemisch bestreden en trad in de proeven vrijwel niet op.
Als waarnemingsmethoden zijn toegepast: visuele beoordeling van de aantasting, telling van het aantal papiervlekken per plant, telling van het aantal zieke bladeren per plant en bepaling van het percentage zieke planten per veld.

Roest in prei

Het onderzoek naar roest in prei is in 1993 en 1994 uitgevoerd op de proeftuin in Breda en het proefbedrijf van het PAGV. Als waarnemingsmethoden zijn gebruikt: visuele beoordeling van de aantasting, telling van het aantal roestvlekjes per plant, telling van het aantal roestvlekje per (nog niet afgestorven) bladlaag.

Mycosphaerella in witte kool

Van 1992 tot 1994 zijn bij de proeftuin in Zwaagdijk en het proefbedrijf van het PAGV in Lelystad proeven naar resistentie tegen Mycosphaerella in witte kool rassen voor de lange bewaring en de herfstteelt gedaan. In Lelystad is kunstmatig geïnfecteerd door aangetast en gedroogd blad van het voorgaande jaar in de proef te verspreiden. Om onderlinge beïnvloeding van de veldjes te beperken, zijn de veldjes in Lelystad van elkaar gescheiden door het minder vatbare ras Bison. In Zwaagdijk was steeds sprake van een sterke natuurlijke infectie en is niet kunstmatig geïnfecteerd.
De volgende waarnemingsmethoden zijn toegepast: visuele beoordeling van de blad- en koolaantasting per veldje, visuele beoordeling van de blad- en koolaantasting per plant en telling van het aantal vlekken op de kool en de ombladeren. Verder is in 1994 in Lelystad het percentage aangetast bladoppervlak bepaald met behulp van beeldanalyse-apparatuur van het CPRO-DLO.

Cavity spot in peen

In 1992, 1993 en 1994 zijn op de proefboerderij te Creil veldproeven uitgevoerd en zijn op het PAGV laboratoruimtoetsen uitgevoerd naar resistentie tegen cavity spot in peen. Na de oogst zijn op het veld 100 wortels beoordeeld op aantasting door cavity spot met behulp van schattingsfiguren van het NIAB, waarbij de wortels werden onderverdeeld in de volgende klassen: niet aangetast, licht aangetast en zwaar aangetast. Vervolgens werd via deze klasse-indeling een ziekte-index berekend.
Bij de laboratoriumtoetsen zijn 10 wortels per veldje kunstmatig aangetast met Pythium volgens een door het NIAB beschreven methode, waarbij een ponsje met Pythium overgroeide agar op de wortels wordt geplaatst. Na zeven dagen incubatie bij 20°C in het donker is de aantasting beoordeeld via de volgende

klassen: geen lesies, lesies kleiner dan de ponsgrootte (4 mm), lesies van ongeveer een ponsgrootte, lesies tussen de ponsgrootte en tweemaal de ponsgrootte, lesies van ongeveer tweemaal de ponsgrootte en lesies groter dan tweemaal de ponsgrootte. Hieruit is een ziekte-index voor de veldaantasting berekend.

Resultaten

Spruitkool

Bij witte roest en Mycosphaerella in spruitkool konden betrouwbare rasverschillen in onvolledige resistentie vastgesteld worden, maar ook bij de rassen met het hoogste resistentieniveau kan chemische bestrijding noodzakelijk zijn. Schade van deze ziekten komt vooral tot stand door aantasting van de spruiten. In het percentage aangetaste spruiten komen ook de grootste verschillen tussen de rassen naar voren. Beoordeling van de spruitaantasting is dan ook een betere methode om rasverschillen vast te stellen dan beoordeling van de bladaantasting. Daar komt bij dat het blad in de loop van het seizoen afvalt, waardoor de bladaantasting in de loop van de tijd meer varieert dan de spruitaantasting.
De vroegheid van een ras, in combinatie met het tijdstip van het begin van de aantasting, beïnvloedt de mate van aantasting van zowel witte roest als Mycosphaerella en kan daardoor grote ras x plaats- en ras x jaar-interacties veroorzaken. Het resistentieniveau van de rassen mag daarom alleen vergeleken worden bij rassen met een vergelijkbare vroegheid.
Bij witte roest is de stikstofgift van grote invloed op de mate van aantasting. Om de aantasting te bevorderen, kan in resistentieproeven van een ruimte stikstofbemesting gebruik gemaakt worden.

Prei

In prei kunnen bij papiervlekkenziekte en roest betrouwbare rasverschillen in onvolledige resistentie worden waargenomen. Bij beide ziekten zal, onder voor de schimmel gunstige omstandigheden, ook bij de rassen met het hoogste resistentieniveau echter bestrijding noodzakelijk zijn.
Papiervlekkenziekte kan het beste worden waargenomen door het aantal aangetaste bladeren te tellen. Om de standaardfout zoveel mogelijk te beperken moet in een veldproef van vier herhalingen, deze telling bij ten minste tien planten per veldje worden uitgevoerd.
Roest kan het beste worden waargenomen via een veldbeoordeling, omdat bij tellingen een ras x jaar-interactie optreedt en bij veldbeoordelingen niet. Bovendien kost een veldbeoordeling aanzienlijk minder tijd dan tellingen.
Als men toch tellingen naar de mate van roestaantasting wil uitvoeren, kan dit het meest efficiënt gebeuren door in de vierde bladlaag (het jongste blad is beschouwd als bladlaag één) het aantal roestvlekken te tellen, omdat er een goed verband is tussen de aantasting van de vierde bladlaag en de plant als geheel. Om de standaardfout te beperken, dient men in een veldproef, bestaande uit vier herhalingen, deze telling uit te voeren bij ten minste vijftien planten per veld.

Witte kool

Er zijn betrouwbare rasverschillen aangetoond in onvolledige resistentie tegen Mycosphaerella bij witte kool. Ook bij de hoogste resistentieniveaus kan chemische bestrijding echter nodig zijn. Mycosphaerella kan in witte kool het beste worden waargenomen door veldbeoordelingen, omdat bij telling van het aantal vlekken op bladeren en/of de kool en bij beoordeling van individuele planten significante ras x jaar-interacties optreden en bij een veldbeoordeling niet.
In één proef is via beeldanalyse-apparatuur en specifieke software van het CPRO-DLO, het percentage ziek bladoppervlak bepaald. Ook bij deze methode kwamen significante rasverschillen in resistentie naar voren. Bij vier herhalingen per proef , kan volstaan worden met metingen aan tien bladeren van afzonderlijke planten per veld. In een veldproef in 1995 zal het gebruik van beeldanalyse-apparatuur verder worden onderzocht, waarbij ook het verband tussen de veldbeoordeling en de resultaten van de beeldanalyse zal worden vastgesteld.

Peen

Bij cavity spot in peen konden betrouwbare rasverschillen in onvolledige resistentie worden waargenomen. Het verband tussen de resultaten van het laboratoriumonderzoek en de resultaten van de veldproeven was slecht. De laboratoriumtoets heeft daardoor geen voorspellende waarde wat betreft de mate van vatbaarheid voor cavity spot in het veld.
In de veldproeven kan volstaan worden met bepaling van het percentage niet aangetaste wortels of het percentage zeer zwaar aangetaste wortels. Bij beide waarnemingsmethoden treedt echter een significante ras x jaar-interactie op.

Conclusies

Bij de onderzochte gewas-ziekte-combinaties kwam in alle gevallen onvolledige resistentie in het rassensortiment voor en konden significante rasverschillen in het resistentieniveau tussen de rassen worden vastgesteld. Voor alle onderzochte ziekten geldt echter dat ook bij rassen met hoge resistentieniveaus, onder voor de schimmel gunstige omstandigheden, (chemische) bestrijding noodzakelijk zal zijn.
Bij witte roest en Mycosphaerella in spruitkool is beoordeling van de spruitaantasting op of rond het moment van oogsten, de meest geschikte methode om resistentieverschillen tussen de rassen vast te stellen. De mate van aantasting wordt bij beide ziekten echter beïnvloed door de vroegheid van de rassen, waardoor ras x jaar- of ras x plaats-interacties kunnen ontstaan. Daarom worden alleen rassen van overeenkomstige vroegheid met elkaar vergeleken.
Resistentie tegen papiervlekkenziekte in prei kan het beste bepaald worden door bij minstens tien planten per veld het aantal zieke bladeren te tellen. Bij roest in prei is een visuele veldbeoordeling de beste methode. Bij tellingen van de aantasting per bladlaag, bleek dat de aantasting van de vierde bladlaag (het jongste vrijwel volledig ontplooide blad is daarbij beschouwd als bladlaag nummer één) het beste gecorreleerd is met de aantasting van de gehele plant. Wil men naast visuele beoordelingen, de aantasting ook via tellingen vaststellen, dan kan dit het meest efficiënt gebeuren door het aantal roestvlekjes in de vierde bladlaag bij minstens vijftien planten per veld te tellen. Bij de tellingen kunnen echter ras x jaar-interacties optreden en deze methode is zeer arbeidsintensief.
Ook bij Mycosphaerella in witte kool kunnen verschillen in resistentie het beste via een visuele veldbeoordeling worden vastgesteld. Bij de overige onderzochte methoden traden ras x jaar-interacties op, die bij de visuele veldbeoordeling niet voorkwamen.
Bij cavity spot in peen heeft de laboratoriumtoets geen voorspellende waarde voor de aantasting in het veld. Resistentieverschillen in het veld kunnen het beste waargenomen worden door het percentage niet aangetaste wortels en/of het percentage zeer zwaar aangetaste wortels vast te stellen. Bij deze ziekte kunnen echter grote ras x jaar-interacties optreden.

Samenvatting

Tussen 1991 en 1994 is resistentie-onderzoek uitgevoerd om bij verschillende vollegrondsgroentegewassen na te gaan of er tegen belangrijke ziekten verschillen onvolledige resistentie in het onderzochte rassensortiment voorkwam. Bij de onderzochte gewas-ziekte-combinaties zijn vervolgens diverse waarnemingsmethoden vergeleken om de resistentieverschillen tussen de rassen zo goed mogelijk vast te stellen. De meest betrouwbare en efficiënte methoden zijn bij de diverse gewassen inmiddels ingepast in het reguliere cultuur- en gebruikswaarde-onderzoek.

Met de door het NIAB ontwikkelde laboratoriumtoets voor cavity spot, bleken geen betrouwbare voorspellingen gedaan te kunnen worden over de aantasting in het veld.

Literatuur

Hoek, J., I.P.M Commandeur, W. Sukkel en H.J. Hylkema. Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen. PAGV-verslag nr. 207, 92 p. (1995).

Sukkel, W. en I.P.M. Commandeur. Witte roest rust niet. Groenten en Fruit 5, 20, p. 13 (1995b).

Sukkel, W. en I.P.M. Commandeur. Tolerant ras blijft niet altijd vrij van stip. Groenten en Fruit 5, 18, p. 17 (1995a).

Summary

Between 1991 and 1994 research was carried out to determine whether between varieties of field vegetables differences in partial resistance exist against several important diseases.
For the investigated crop - disease combinations several assessmentmethods were compared to determine the differencies in partial resistance. The most reliable and efficient methods are incorporated in the research for value of cultivation and use in field vegetables. In the case of cavity spot in carrots, the results of a laboratorytest, developed by NIAB, could not predict the level of infection in the field.

De beheersing van het wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne fallax*)

The control of the root-knot nematode Meloidogyne fallax

Ing. E. Brommer, PAGV

Inleiding

Het zuidoostelijk zandgebied wordt in toenemende mate geconfronteerd met wortelknobbelaaltjes. Vooral *Meloidogyne chitwoodi* en de recent beschreven soort *Meloidogyne fallax* veroorzaken aanzienlijke schade in aardappelen, schorseneren en peen. Deze wortelknobbelaaltjes veroorzaken knobbels en ruwschilligheid op aardappelknollen en de wortels van schorseneren en peen. Door deze afwijkingen zijn de producten moeilijk en soms zelfs helemaal niet meer te verhandelen. Door de verminderde inzet van grondontsmettingsmiddelen zullen naar verwachting de problemen alleen maar groter worden. Doordat er nagenoeg niets bekend is over de waardpantgeschiktheid en schadegevoeligheid van akkerbouw-, vollegrondsgroente- en groenbemestingsgewassen , heeft het PAGV dit onderzoek vier jaar geleden ter hand genomen.

Opzet van het onderzoek

Op een met *Meloidogyne fallax* besmet perceel is in 1992 een proefveld aangelegd. De drie belangrijkste rassen van de belangrijkste akkerbouw-, vollegrondsgroente- en groenbemestingsgewassen zijn op dit perceel in vier herhalingen verbouwd. Met behulp van een biotoets met slaplanten en het opspoelen en incuberen van de larven en eieren is in maart en oktober de aaltjesbesmetting bepaald. Daarnaast is de opbrengst en kwaliteit van aardappelen, schorseneren en waspeen bepaald. Gedurende vier jaar zijn op deze wijze de belangrijkste gewassen en teeltwijzen onderzocht. Aanvullend zijn in de kas enkele potproeven uitgevoerd.

Resultaten en discussie

De waardplantgeschiktheid van de getoetste gewassen voor *Meloidogyne fallax*

Voor de onderlinge vergelijking tussen de gewassen zijn van alle rassen de gewasgemiddelden uitgerekend. Ruwweg zijn de gewassen in drie groepen in te delen: de goede tot zeer goede waardplanten, de matige en de slechte waardplanten. *Aardappel, peen* en *Italiaans raaigras* zijn uitstekende waardplanten (sterke vermeerdering) (tabel 119). Slechts bij vier gewassen zijn gedurende het onderzoek verschillen in waardplantgeschiktheid gevonden tussen rassen. Bij *stamslaboon* bleken de rassen Groffy en Strike resistent tegen *Meloidogyne fallax*, maar *Meloidogyne chitwoodi* vermeerderde op deze twee rassen. Het ras Masai bleek resistent tegen beide aaltjes. Ook bij *gele mosterd* en *bladrammenas* zijn rasverschillen geconstateerd. Bij *gele mosterd* bleek het ras Condor het aaltje significant minder te vermeerderen dan de rassen Emergo en Maxi. Bij *bladrammenas* is het ras Nemex significant beter dan het ras Resal.
Tenslotte bleken er ook rasverschillen voor te komen binnen maïs. Deze rasverschillen zijn met behulp van een potproef bij meerdere rassen onderzocht (tabel 120).
De resultaten van de potproef kwamen overeen met de resultaten van de veldproef.

Zwarte braak

Uit het onderzoek is gebleken dat naast een grondontsmetting zwarte braak de beste bestrijdingsmethode is. Zodra in het voorjaar de bodemtemperatuur oploopt, zakt de populatie in elkaar. Ge-

Tabel 119. *Meloidogyne fallax*-besmetting na de teelt (oktober).

gewas	opgespoelde larven en eieren per 100 cc	knobbels op de sla-biotoets
aardappel	5001	967
waspeen	2072	248
Italiaans raaigras	10578	448
bladrammenas	368	513
gele mosterd	375	174
rogge	313	602
zomergraan	176	237
maïs	74	83
suikerbiet	207	424
zwarte braak	3	55

Biotoets: knobbels per 400 cc grond.

Tabel 120. Resultaten potproef maïs.

ras	aantal herhalingen	eindbesmetting in larven per plant
Aviso	4	339
Centaro	5	426
Folio	5	915
LG 20 80	5	529
Markant	5	1341
Scala	4	6743
Sonia	4	1377

Beginbesmetting 1000 larven per plant.

durende het voorjaar en de zomer zakt de populatie naar een niveau dat ongeveer 95% lager ligt dan de beginbesmetting.

Schade veroorzaakt door *Meloidogyne fallax*

Aardappel

Pas bij een aanzienlijke besmetting met *Meloidogyne fallax* daalt de opbrengst (tabel 121). Voordat de opbrengst echter daalt, is de kwaliteit van de aardappel al grotendeels verloren. Vooral de tweede en de derde generatie aaltjes tasten de knollen aan.

Een vroeg gewas (oogst augustus) , op een lage beginbesmetting kan echter toch schadevrij geoogst worden. De tweede generatie heeft de knollen dan nog maar net gepenetreerd en veroorzaakt nog geen knobbels. Deze aardappelen moeten echter wel direct worden verwerkt. Het aaltje ontwikkelt zich sneller naar mate het warmer is. De temperatuur gedurende het groeiseizoen is dan ook van grote betekenis voor het ontstaan van schade.

Schorseneren

Meloidogyne fallax veroorzaakt bij schorseneren vooral ernstige vertakkingen en knobbels op de penwortel waardoor ruwschilligheid ontstaat. Deze pennen worden niet goed blank na het logen. Dit maakt ze ongeschikt voor verwerking in de conservenindustrie. *Meloidogyne fallax* is dus verantwoordelijk voor ernstige kwaliteitsafwijkingen.

Schorseneren hebben een zeer lang groeiseizoen, waardoor het gewas zeer gevoelig is voor wortelknobbelaaltjes. Hierdoor kan met name *Meloidogyne fallax* zeker drie generaties vormen op het gewas. Daarnaast is schorseneer een zeer goede waardplant (sterke vermeerdering tijdens de teelt) voor

Tabel 121. Aardappelopbrengst, Baexem 1993.

beginbesmetting larven per 100 cc grond		opbrengst Bintje in kg per ha
0-25	larven	60.150 kg
40-425	larven	57.505 kg
1885-6370	larven	41.525 kg

Meloidogyne fallax. Zelfs bij zeer lage besmettingsniveaus voor de teelt, is de kans op schade zeer groot. In 1993 zijn schorseneren geteeld op het proefveld te Baexem. Doordat een aantal van de veldjes waar in 1993 schorseneren geteeld werden, in 1992 braak hebben gelegen, was de beginbesmetting zeer laag. In oktober 1992 konden op deze veldjes geen aaltjes meer aangetoond worden (op basis van 100 cc gespoelde grond).
Op de slaplanten van de biotoets die parallel loopt aan het spoelen van 100 cc grond werd nog wel een besmetting aangetoond. De populatie was dus onder zwarte braak niet geheel verdwenen, maar lag onder de detectiegrens van de 100 cc spoeltechniek. Daarnaast was er een aantal veldjes met als voorvrucht bonen, waar de besmetting in oktober 1992 zeer laag was (5 larven per 100 cc grond). Ook hier zijn in 1993 schorseneren geteeld. De schorseneren die op de veldjes werden geteeld, voldeden niet aan de door de verwerkende industrie gestelde eisen. De schorseneren vertoonden ernstige vertakkingen en vergroeiingen. Dit is mogelijk een verklaring voor het feit dat er nog steeds percelen worden vrijgegeven voor de teelt van schorseneren, waar de teelt mislukt door een aantasting van wortelknobbelaaltjes. Zodra wortelknobbelaaltjes zijn aangetoond op een perceel, moet de teelt van schorseneren achterwege blijven.

Waspeen
Net als schorseneer is waspeen zeer gevoelig voor het wortelknobbelaaltje. De symptomen zijn gelijk aan die van schorseneren. Naast schorseneer en aardappel is peen één van de beste waardplanten voor wortelknobbelaaltjes. Het voordeel van met name waspeen ten opzichte van schorseneer is echter, dat het een veel korter groeiseizoen heeft. Waspeen heeft grofweg een groeiduur van 100 tot 120 dagen. Als het gewas op tijd geoogst wordt, komt er geen derde generatie. Uit veldproeven in 1992, 1993 en 1994 te Baexem blijkt dat de teelt van waspeen op met *Meloidogyne fallax* besmette grond wel degelijk mogelijk is. Door zo laat mogelijk in het seizoen te zaaien, kan een kwalitatief goed gewas geteeld worden (tabel 122).

Uit tabel 122 blijkt dat het zaaitijdstip belangrijker is dan de beginbesmetting. Naarmate men later in het seizoen zaait, neemt de schade af. De peen gezaaid op 26 april zou normaal gesproken afgekeurd worden. Het percentage aangetaste peen zegt in dit geval meer dan de netto opbrengst. Deze resultaten zijn vergelijkbaar met de resultaten van het proefveld

Tabel 122. Waspeen, Baexem 1993; ras Amsterdamse bak, oogsttijdstip half oktober.

besmetting per 100 cc*	zaaitijdstip	bruto opbrengst per 1.5 m²	percentage aangetaste peen	netto opbrengst
0-50	26 april	8.977 gram	25.2%	6.717 gram
	12 mei	10.370 gram	4.1%	9.948 gram
	26 mei	8.573 gram	0%	8.573 gram
50-500	26 april	8.283 gram	23.4%	6.343 gram
	12 mei	8.370 gram	11.4%	7.420 gram
	26 mei	10.313 gram	0%	10.313 gram

* De veldjes zijn op 11 maart 1993 bemonsterd, vervolgens is 100 cc grond gespoeld (larven per 100 cc).

in 1992 en 1994.

Suikerbieten
Ook bij suikerbieten is schade te voorkomen door later te zaaien. In 1992 trad er in het voorjaar veel plantuitval op. Dit was grotendeels toe te schrijven aan een koude periode na opkomst van de bieten. Dat jaar zijn de bieten dan ook ondergeploegd. In de loop van het onderzoek werd duidelijk dat als er vroeg gezaaid wordt, de kans op schade in een koud voorjaar groot is. In een koud voorjaar stagneert de groei van de suikerbiet waardoor deze extra gevoelig is voor schade. In een warm voorjaar groeit de biet door de aantasting heen. Als de suikerbiet eenmaal het vier-blad-stadium heeft bereikt, neemt de kans op plantuitval sterk af, en kan toch nog een goede opbrengst worden gerealiseerd. Wel is het zo dat bij een hoge beginbesmetting (> 2000 larven per 100cc grond) de opbrengst af zal nemen.

Als later in het voorjaar wordt gezaaid, is de kans op een koude periode kleiner, waardoor er minder plantuitval plaatsvindt. Het voorjaar van 1993 was bijzonder warm waardoor er in dat jaar geen problemen waren met de suikerbieten (tabel 123). Dat de opbrengst van de laatste zaai tegenvalt, komt door het lagere suikerpercentage, maar vooral door het optreden van wortelbrand.

Tussen de opbrengstcijfers zitten geen significante verschillen, maar de eindbesmetting van de twee laatste zaaitijdstippen zijn significant lager dan van het eerste zaaitijdstip. Niet alleen de kans op schade neemt af bij latere zaai, maar ook de eindbesmetting zal lager zijn.

Conclusie

Waardplantgeschiktheid
Op enkele rassen stamslabonen na zijn alle onderzochte gewassen waard voor *Meloidogyne fallax*. Aardappel, peen en Italiaans raaigras zijn de beste waardplanten. Zwarte braak kan de aaltjespopulatie in één jaar met meer dan 95% reduceren. Alleen in bladrammenas, gele mosterd, stamslaboon en maïs zijn rasverschillen geconstateerd. Aangezien alle onderzochte groenbemestingsgewassen het aaltje vermeerderen, en dus het positieve effect wat zwarte braak kan hebben teniet doen, is het advies om geen groenbemestingsgewassen te telen op besmette percelen.

Schadegevoeligheid
Vooral schorseneren, maar ook aardappelen en waspeen zijn extreem gevoelig voor schade veroorzaakt door *Meloidogyne fallax*. Schorseneren zijn zo gevoelig voor het aaltje dat de teelt op besmette percelen zelfs na een grondontsmetting of zwarte braak in veel gevallen mislukt. Bij aardappelen moet de beginbesmetting zeer laag zijn om schade te verminderen. Vooral de kwalitatieve schade is van belang. Deze schade is te verminderen of zelfs te voorkomen door vroeg te oogsten.
Schade in waspeen en suikerbieten is te verminderen door de gewassen later in het voorjaar te zaaien. Waspeen moet dan niet voor half mei gezaaid worden. Het ideale zaaitijdstip voor suikerbieten is half april. Voor alle schadegevoelige gewassen geldt dat men het beste een slechte waard als maïs of zomergraan als voorvrucht kan telen.

Tabel 123. Resultaten van verschillende zaaitijdstippen bij suikerbieten; ras Univers, oogstdatum 22 oktober.

zaaitijdstip	opbrengst in ton per ha	suikeropbrengst in kg per ha	eindbesmetting larven per 100 cc
16 maart	70.1 ton/ha	11.968 kg	1065
14 april	71.4 ton/ha	11.909 kg	261
26 april	60.6 ton/ha	10.046 kg	243

Literatuur

Karssen, G. Description of *Meloidogyne fallax* n.sp. (Nematoda: Heteroderidae), a root-knot nematode from The Netherlands. Fundamental and Applied Nematology (in print) (1996).

Summary

In 1992 the research station started a field trial near Baexem in the south east of the Netherlands. During 4 years the host suitability and the damage tresholds for Meloidogyne fallax where determined. Fallow during one year reduced the population with more than 95%. This reduction is not enough to grow quality products. Black salsify and potatoes are even then damaged by the nematode. Less damage in sugar beets and carrots is possible when these crops are sown later in the spring.

All the tested crops where host for Meloidogyne fallax. Italian rye grass, potato and carrots are the best host found. The advise to the farmers is to grow no green manure crops on infested fields. The only crop found with resistance against the nematode was dwarf French bean. Poor host where Maize and cereals.

Eg-instelling en selectiviteit

Harrow adjustment and selectivity

Dr. ir. R.Y. van der Weide, PAGV en ir. D. Kurstjens, LUW-grondbewerking

Inleiding

In de akkerbouw heeft de chemische onkruidbestrijding een belangrijke plaats verworven. In verschillende teelten wordt onkruidbestrijding vrijwel geheel chemisch uitgevoerd. Kleine gewassen vormen een probleem omdat er weinig of geen herbiciden zijn toegelaten. Bij het streven naar een verminderde afhankelijkheid van herbiciden, het tegengaan van resistentie bij onkruiden en het beperken van gewasschade, heeft de mechanische onkruidbestrijding hernieuwde aandacht gekregen.

Op een biologisch bedrijf wordt gemiddeld 90 tot soms wel 250 uur per hectare gewied in open gewassen. Tussen de rijen kan machinaal worden geschoffeld zodat het meeste werk wordt veroorzaakt door de onkruiden die in de rij staan. Er zijn maar weinig werktuigen die de onkruiden in de rij aanpakken. Naast aanaardende werktuigen is de eg de meest bekende volvelds werkende. Inzet van de eg kan veel handwiedwerk besparen, maar het gebruik moet wel met beleid gebeuren. Niet alleen de onkruidplanten maar ook de gewasplanten kunnen worden uitgetrokken, beschadigd of met grond bedekt raken. Daarom is het belangrijk om te weten wanneer het onkruid wel en het gewas niet of nauwelijks uitgedund wordt (selectieve werking van de eg). Eggen is vooral effectief tegen klein onkruid. Dit betekent dat de eg vaak in wat oudere gewasstadia selectief gebruikt kan worden om nieuw opkomend onkruid te bestrijden. Er zijn onder andere goede ervaringen opgedaan met eggen voor opkomst en vanaf het 2-blad-stadium in maïs en granen, vanaf het 4-6-bladstadium in de suikerbieten, het eerste echte bladstadium in stamslabonen en diverse in conische paperpots uitgeplante groenten nadat ze aangeslagen zijn. Het al eerder gekiemde en al uitgegroeide onkruid ontsnapt echter vaak ook aan de eg. Om het handwiedwerk bij het ontbreken van geschikte herbiciden zoveel mogelijk te beperken, is het nuttig om te weten hoe effectief klein onkruid bestreden kan worden in jonge gewasstadia en in hoeverre de selectieve werking van de eg beïnvloed kan worden door rijsnelheid en instelling.

Onderzoek

Op de zavelgrond bij het PAGV in Lelystad en op zandgrond bij het ROC in Heino werden in 1993 en in 1994 verschillende typen planten uitgezaaid. Gekozen werd voor een drietal grasachtige en een drietal tweezaadlobbige soorten die verschillen in het gemak waarmee ze met grond bedekt worden door de grootte en de hoek van hun bladeren. Op het moment dat de planten in het kiemplantstadium waren of wanneer ze 2-4 echte bladeren hadden, werd met verschillende rijsnelheden en eg-instellingen dwars op de zaairichting geëgd.
De egsnelheid bedroeg 4, 8 of 12 km per uur. De eginstelling was slepend (70°) of stekend (100°) bij een ingestelde werkdiepte van circa 2 cm voor beide tandstanden.

Typen planten

Er bestaan duidelijke verschillen in de gevoeligheid van diverse soorten kiemplanten voor eggen. Kiemplanten waarvan het blad verticaal staat (maïs, tarwe en Engels raaigras) worden minder snel bedekt dan kiemplanten met min of meer horizontale bladeren (koolzaad en gierstmelde). Intermediair is tuinkers dat kiembladeren heeft die gedeeld zijn en in een hoek van 45° staan. Naarmate het blad groter is en/of het plantje langer is, is de plant ook minder gevoelig

voor eggen in een slepende stand (zie tabel 124). Zodra de planten meerdere bladeren gaan ontwikkelen, neemt de effectiviteit verder af. De mate waarin dat gebeurt verschilt ook enigszins per soort. Het plantverlies van maïs met één blad op de zandgrond bij een stekende instelling was gemiddeld 58%, met drie bladeren gemiddeld 24%. Kiemplanten van gierstmelde worden op de zandgrond bij een stekende instelling voor 95% bestreden, wanneer ze 2-4 echte blaadjes hebben echter nog steeds voor 89%.

Eg-instelling

De eg-instelling heeft een duidelijke invloed op de effectiviteit van de bestrijding. Een meer stekende instelling werkt agressiever. Wanneer een gewas al groot genoeg is om een stekende tandstand te verdragen, dan zal dit een beter resultaat opleveren. Het effect van het veranderen van de egtandstand is echter niet voor alle soorten even sterk. Moeilijk te bedekken kiemplanten (maïs, tarwe en tuinkers) reageren veel sterker op een verandering van de tandstand dan makkelijk te bedekken soorten (zie tabel 151). Eg-instelling heeft dus ook invloed op de selectiviteit. Kiemplanten van maïs verdroegen een slepende instelling goed, terwijl de gevoelige gierstmelde bij deze instelling toch in belangrijke mate bestreden werd.

Egsnelheid

Bij een slepende instelling van de eg op de zandgrond was er nauwelijks verschil in de effectiviteit bij de verschillende rijsnelheden. Ook bij een stekende instelling bij kiemplanten op de zandgrond deed de snelheid er voor de meeste soorten niet zoveel toe. Alleen de maïs en de tarwe gaven een duidelijke reactie: meer plantverlies bij een hogere rijsnelheid en een stekende instelling. Bij wat grotere planten werd dit verschil nog duidelijker (zie tabel 125). Maïs met drie bladeren kon een stekende instelling goed verdragen mits er langzaam gereden werd. Bij een dergelijke instelling wordt er nog altijd 83% van de gierstmelde met 2-4 echte bladeren bestreden.
Op zavelgrond gaf verhoging van de rijsnelheid een veel geringere verbetering van het effect (circa 10%). Bij een slepende instelling op kiemplanten werkte 8 km per uur soms iets beter dan 12 km per uur. Bij hoge rijsnelheden en een slepende instelling drong de egtand minder diep in de grond door. Wanneer de planten 2-4 echte blaadjes hadden (zie tabel 126), leek dit minder diep doordringen bij hogere snelheden gecompenseerd te worden door de snellere grondverplaatsing.

Omgevingsinvloeden

De effectiviteit van het eggen hangt verder samen met de grondsoort, de structuur en het weer. Op zavelgrond was het plantverlies vooral bij de kiemplanten van grasachtigen en tuinkers en bij planten met echte bladeren geringer dan op zandgrond (zie tabel 124 en vergelijk tabel 125 met tabel 126). Grasachtigen en de tuinkers met 2-4 blaadjes werden door het eggen op zandgrond nauwelijks meer verplaatst en alleen met grond bedekt. Koolzaad en gierstmelde wortelen minder snel en vast en werden zelfs met 2-4 echte blaadjes nog voor een groot deel versleept en

Tabel 124. Gemiddeld percentage plantverlies daags na eggen in het kiemplantstadium bij verschillende planttypen op zand en zavel (gemiddelde drie egsnelheden in 1993 en 1994).

grond	tand	maïs	tarwe	gras	tuinkers	koolzaad	gierstmelde
zand	slepend	-4	20	61	68	78	87
	stekend	58	64	97	94	85	95
zavel	slepend	8	30	35	32	73	69
	stekend	18	44	61	56	87	85

Tabel 125. Gemiddeld percentage plantverlies binnen een week na eggen in het 2-4 echte bladeren-stadium bij verschillende eg-instellingen en rijsnelheden op zandgrond (1993 en 1994).

tand	snelheid (km/uur)	maïs	tarwe	gras	tuinkers	koolzaad	gierstmelde	gemiddeld
slepend	4	-8	26	60	22	34	68	34
	8	-7	24	62	32	32	68	35
	12	-1	27	63	15	41	57	34
stekend	4	2	21	73	63	48	83	48
	8	25	52	92	73	58	91	65
	12	44	66	96	72	73	94	74

Tabel 126. Gemiddeld percentage plantverlies binnen een week na eggen in het 2-4 echte bladeren-stadium bij verschillende eg-instellingen en rijsnelheden op zavelgrond (1993 en 1994).

tand	snelheid (km/uur)	maïs*	tarwe	gras	tuinkers	koolzaad	gierstmelde	gemiddeld
slepend	4	-4	5	23	16	10	18	11
	8	-3	12	12	14	15	22	12
	12	-1	13	14	18	17	30	15
stekend	4	-2	12	28	23	21	36	20
	8	2	23	42	46	23	52	31
	12	0	20	44	43	32	52	32

* Alleen in 1993.

vervolgens met grond bedekt. Op zavelgrond staan de onkruiden eerder vast en zijn ze moeilijker te bedekken (kluitjes) dan op zandgrond. Soorten die zich snel in de grond verankeren en moeilijk te bedekken zijn, kan men op een zavelgrond eerder eggen dan op een zandgrond. Voor een goede bestrijding moet men er op een zavelgrond echter ook eerder bij zijn dan op een zandgrond en is het hier des te belangrijker om voldoende losse grond te hebben om de snel vastzittende onkruidjes nog wel voldoende te kunnen bedekken.

De weersomstandigheden hebben niet alleen invloed op hoeveel herstel er nog zal optreden, maar ook op hoe buigzaam en hoe vast verankerd de plantjes zijn en hoe makkelijk de grond los te maken is. Na een koude periode in 1995 knapten de stamslabonen ook na het kromme nek-stadium onder de grond af, terwijl ze normaliter dan voldoende buigzaam zijn. Een standaard-recept voor eg-instelling en snelheid in jonge en gevoelige gewassen is daarom niet mogelijk. Het blijft van belang om verschillende instellingen (ook stekende) en snelheden eerst uit te proberen en tijdens het eggen in gevoelige gewassen of stadia zo nu en dan om te kijken.

Conclusie

Een meer stekende instelling van de egtand geeft een beter bestrijdingsresultaat van grasachtige onkruiden. Een slepende instelling heeft vooral effect op kleine, makkelijk te bedekken en nog niet erg vastzittende plantjes. Bij een slepende eg-instelling wordt het resultaat nauwelijks verbeterd door sneller rijden. Bij een stekende instelling bepaalt de rijsnelheid in hoeverre een goed bestrijdingsresultaat gecombineerd kan worden met gering verlies aan gewasplanten. Langzaam stekend eggen in maïs met 2-4 bladeren, geeft een betere bestrijding dan snel

en slepend.

Literatuur

Van der Weide, R.Y., P.M. Spoorenberg en H.K.J. Bosch. Themadag Duurzame onkruidbestrijding. PAGV-themadagboekje nr. 15, 107 p. (1993).

Van der Weide, R.Y., A.T. Krikke and F.G. Wijnands. Technical and economic feasibility of mechanical weed control in arable farming in the Netherlands. 9th EWRS symposium Budapest 1995: Challenges for Weed Research in a Changing Europe, p. 483-490. (1995).

Summary

Harrows proved to be a useful tool for integrated weed control in many arable crops in the Netherlands (van der Weide et al., 1995). To understand how the harrow should optimally be used in different situations it is important to understand the relation between plant morphology and the selectivity of harrowing.

In field experiments during 1993 and 1994 on a sandy and a clay soil different types of plants have been harrowed with different harrow tine angles (dragging and acute) and driving speeds (4, 8 and 12 km/h). Selected species differed in size and angle of their first leaves (Triticum aestivum, Lolium perenne, Lepidium stativum, Brassica ole-racea and Chenopodium quinoa). Seedlings with more vertical or larger leaves proved to be more tolerant for harrowing than seedlings with little horizontal leaves. Control of monocot seedlings improved by a more acute tine angle of the harrow. Driving speed effected the selectivity with this vertical tine adjustment but hardly with a more dragging stand. Control on clay soil was less than on a sandy soil.

The easiness of covering the plants could not explain all observations. The possibility to transport a species before covering seems to be another important aspect (e.g. rooting pattern, soil type, soil compactness and growing point position). Carefully removing soil after harrowing the different species with 2-4 leaves learned that most monocot plants were still at the same place and only covered, but some of the dicot species were significantly moved in the soil and then covered. Such observations are not possible for seedlings under field conditions but it can be expected to be an even more important factor for smaller less rooted plants. Because e.g. the impossibility to control environmental factors in the field, more detailed insight in the harrowing process will be gained in laboratory experiments at the agricultural university in Wageningen.

De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen

The influence of weather on pesticides

Ing. E. Bouma, PAGV en prof. dr. ir. L. Wartena, LUW

Inleiding

Doordat de teelt van akkerbouw- en vollegrondsgroentegewassen zich afspeelt in de buitenlucht zijn beide sectoren zeer afhankelijk van het weer. Niet alleen de gewasopbrengst en -kwaliteit worden door het weer bepaald, maar ook de ontwikkelingsmogelijkheden van ziekten, plagen en onkruiden worden in hoge mate door het weer bepaald. De effectiviteit van de natuurlijke afweermiddelen (onder andere de dikte van de waslaag) is weersafhankelijk.

Verder is de werking van de voor de behandeling van ziekten, plagen en onkruiden te gebruiken middelen sterk afhankelijk van een aantal weerparameters. Tot deze weerparameters behoren onder andere de luchttemperatuur, de bladtemperatuur en de stralingsintensiteit. Daarbij komt, dat de reactie op de meteorologische grootheden en processen voor iedere werkzame stof en formulering specifiek is.

Er is bijna geen gewasbeschermingsmiddel waarvan de werking niet afhankelijk is van de weersomstandigheden. Het is duidelijk, dat het bij de weerparameters gaat om de waarde op de plaats waar het middel moet werken. De temperatuur van het blad is bijvoorbeeld vaak belangrijker dan die van de lucht op 150 cm hoogte. Het is dus noodzakelijk om enig inzicht te hebben hoe de weerparameters nabij het gewas zich verhouden tot die op 'normale' meethoogte van 150 cm.

Enkele belangrijke weerparameters

Luchttemperatuur

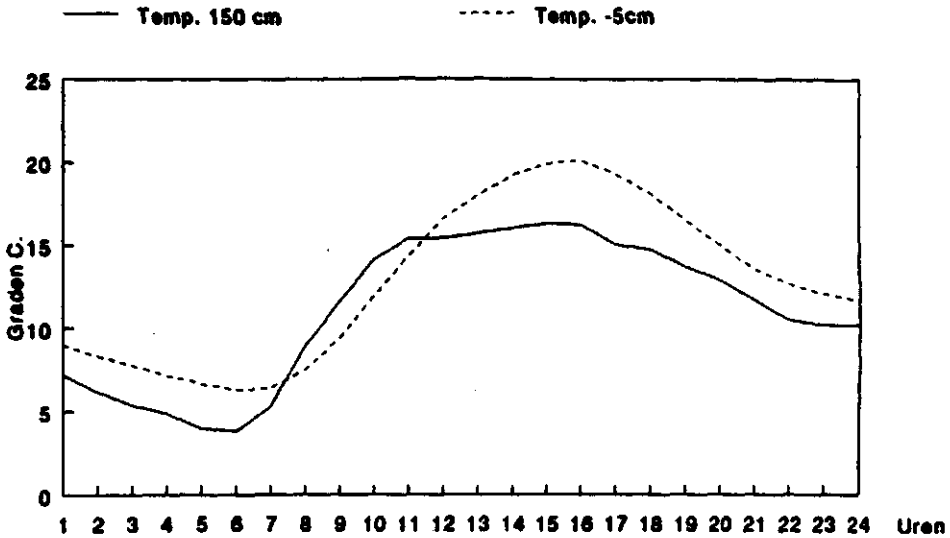
In de ochtenduren wordt het doorgaans warmer. Dat komt omdat de zon straling uitzendt. Een gedeelte daarvan bereikt het aardoppervlak, dat de straling absorbeert en dientengevolge warmer wordt. Het aardoppervlak verwarmt vervolgens de lucht. De lucht wordt dus van onderaf verwarmd. De luchttemperatuur dicht bij de grond is dan ook hoger dan op enige hoogte. 's Nachts verliest het aardoppervlak meer warmte door uitstraling, dan het uit de atmosfeer ontvangt. Het proces is nu omgekeerd; de lucht wordt nu van onderaf afgekoeld. Naarmate er minder bewolking is, zijn deze processen intensiever en worden de temperatuurverschillen tussen de verschillende hoogten groter. Als voorbeeld is het temperatuurverloop op 10 cm en op 150 cm hoogte boven een onbegroeide zavelgrond op het PAGV weergegeven (figuur 18).

Behalve dat de verschillen goed gedemonstreerd worden, valt op dat de extreme waarden op 10 cm hoogte voorlopen op die op 150 cm.

Luchtvochtigheid

Vocht in de lucht kan op verschillende manieren worden weergegeven. Eén ervan is de relatieve vochtigheid, waarmee wordt aangegeven hoeveel waterdamp in de lucht zit, uitgedrukt in procenten van de hoeveelheid die er maximaal in kan. Omdat die maximale hoeveelheid sterk toeneemt met een stijgende temperatuur, verandert de relatieve vochtigheid bij temperatuurveranderingen zonder dat de hoeveelheid waterdamp in de lucht verandert.

Dientengevolge is de relatieve vochtigheid op 10 cm vaak anders dan op 150 cm. Als het gewas 's avonds afkoelt tengevolge van stralingsverlies, neemt de relatieve vochtigheid van de lucht die direct grenst aan het blad toe. Zodra die op 100% is, zal bij verdere afkoeling condensatie optreden (dauw). De bladnatperiode is dan begonnen.



Figuur 15. Temperatuursverloop op 150 cm boven de grond en op 10 cm boven de grond, gedurende 24 uur, op 5 mei 1992 te Lelystad.

Interactie tussen de plant en de weerparameters

De meeste gewasbeschermingsmiddelen moeten op het blad hechten of in het blad binnendringen. In beide gevallen speelt de bladhuid een belangrijke rol. Dat geldt in het bijzonder voor de buitenste laag van die huid, de waslaag.
Bij de toepassingsomstandigheden is het van belang te weten wat er zich heeft afgespeeld in een gewas voor de behandeling. Het weer bepaalt namelijk een aantal processen die de waslaag vormen en afbreken. De structuur, de samenstelling en dikte van de waslaag bepaalt de hechtings- en opnamemogelijkheid van gewasbeschermingsmiddelen. Duurzaamheid, selectiviteit en effectiviteit worden daardoor voor een belangrijk deel vastgelegd.

Specifieke plant-karakteristieken

De cuticula

Bladeren zijn bedekt met een opperhuid, de cuticula. De opname van stoffen via het bladoppervlak naar het binnenste van de plant wordt door de cuticula sterk belemmerd. De dikte van de cuticula is in verhouding met de wand van de meeste cellen namelijk erg groot.

De cuticula is opgebouwd uit twee groepen van stoffen: ten eerste uit de polymerische cutines die een soort raamwerk vormen. Verder uit was, dat is afgezet als epicuticulair was aan het oppervlak en cuticulair was ingebed in het cutineraamwerk. Zowel de structuur als de samenstelling van deze stoffen is plantspecifiek. De dikte, samenstelling en structuur variëren per plantensoort.

De waslaag
De waslaag maakt deel uit van de cuticula en is een niet levende, vetachtige bedekking van de bladeren. De waslaag vormt onder andere een hindernis voor gewasbeschermingsmiddelen bij het binnendringen in de plant. Een deel van de selectiviteit, gewenst (bij cultuurgewassen) of ongewenst (bij onkruiden), heeft met de hoeveelheid was te maken omdat ook de dikte van de waslaag tussen de verschillende plantensoorten varieert.

De waslaagdikte
De washoeveelheid kan aan de boven- en onderzijde van het blad variëren. Zowel de meteorologische omstandigheden tijdens de groei als de ouderdom van het blad zijn van invloed op de hoeveelheid was per oppervlak, de massadichtheid. De verschillen in massadichtheid geven een indruk van de variatie in dikte. Het licht, de relatieve vochtigheid en de hoeveelheid beschikbaar vocht bij de wortels en temperatuur beïnvloeden de wasafzetting.

De structuur van de was
De wassen aan het oppervlak vormen een amorfe of kristallijne structuur. Bij de afzetting kan onderscheid gemaakt worden in min of meer vlakke waslaagstructuren en in zogenaamde kristalwasstructuren. De was is vetachtig (lipofiel) en waterafstotend (apolair).
Bij was met een kristalstructuur (bijvoorbeeld bij koolzaad en erwt) ontstaat vaak een luchtlaag tussen het blad en de spuitvloeistof, hetgeen de bevochtiging en de opname nog extra bemoeilijkt (de oppervlaktespanning is te hoog).

Penetratie van de cuticula door gewasbeschermingsmiddelen

Penetratie door de cuticula vindt plaats door diffusie. De hoeveelheid hangt af van de mate van oppervlaktebevochtiging, de fysisch-chemische eigenschappen van het gewasbeschermingsmiddel (de formulering), het bladoppervlak en de meteorologische omstandigheden.

De mate van oppervlaktebevochtiging
Met betrekking tot de hechting en spreiding geldt als ideaal een dunne film spuitvloeistof over het blad. Voor het verkrijgen van een dunne film over het hele bladoppervlak is de grootte van de spuitdruppel en de polariteit van het oplosmiddel van groot belang. Water, als oplos- en transportmiddel, is erg polair (vetafsto-tend) en zal op de apolaire waslaag van het blad als druppeltjes blijven liggen en vaak zelfs van het blad afrollen.

Fysisch-chemische eigenschappen van het gewasbeschermingsmiddel (de formulering)
Apolaire (vetachtige) formuleringen kunnen direct indringen in de (vetachtige) cuticula's en epicuticulaire wassen.
De polaire stoffen diffunderen in de waslaag door poriën en kleine microkanaaltjes (ecto-desma) die te vinden zijn in de cuticula. Verder worden de polaire stoffen gediffundeerd door het cutine dat in de cuticula zit. Dit kan krimpen en zwellen bij droogte en vocht.

Meteorologische omstandigheden
Bij de diffusie van apolaire stoffen is de temperatuur de belangrijkste parameter die bepaalt hoeveel er in de cuticula opgenomen wordt. Tussen 15°C en 25°C neemt de opname sterk toe. Hoe hoger de temperatuur is, hoe sneller de diffusie kan verlopen.
Bij de polaire (vetafstotende) verbindingen zijn de meteorologische omstandigheden van veel meer belang. In het voorgaande is beschreven dat de diffusie van de polaire stoffen verloopt via het cutine en de kleine kanaaltjes (poriën) in de waslaag. De kleine poriën moeten dan wel vol met water zitten. Dit is vrijwel alleen het geval in vroege ochtenduren of tijdens vochtige dagen. Verder is dan ook het cutine gezwollen. Cutine heeft de eigenschap dat het kan zwellen en krimpen onder invloed van vocht. Dit zorgt voor een andere ruimtelijke structuur van de wasplaatjes.

De interactie tussen de gewasbeschermingsmiddelen en de weerparameters

Bij de inventarisatie van de invloed van weerparame-

ters op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen bleek, dat twee belangrijke indelingen gemaakt kunnen worden van de invloed van weerparameters op de gewasbeschermingsmiddelen, te weten één naar werkingswijze en toepassing en één naar formuleringsaard.

De formuleringen

Formuleren is het zodanig combineren van werkzame stoffen en hulpstoffen zoals oplosmiddelen, draagstoffen, emulgatoren, bevochtigings- en dispergeermiddelen, dat de werkzame stof goed verspreid kan worden op een voor de praktijk werkzame wijze.
De werking van de meeste formuleringen is weersafhankelijk.

Poedervormige formuleringen
De belangrijkste poedervormige spuitmiddelen zijn de in water oplosbare poeders (SP), de spuitpoeders (WP) en de spuitkorrels (WG). De spuitpoeders worden soms ook wel met DF afgekort.
Het is van belang dat deze formuleringen op een droog blad terecht komen want anders is de hechting op blad of stengel zeer slecht. Deze formuleringen zijn polaire verbindingen. Het is van belang, vooral bij deze formuleringsvorm dat het na het toepassen enkele uren droog blijft en de verdampingsintensiteit niet te laag is, omdat deze formuleringen op het blad moeten hechten. De hechting van deze formuleringen wordt bevorderd door hechters en/of uitvloeiers toe te voegen dan wel in de formulering op te nemen. Deze 'additieven' zorgen namelijk voor een betere bedekking van het blad en soms voor een verlaging van de viscositeit. Daardoor is een betere penetratie via poriën en microkanaaltjes mogelijk. De hechter is echter nooit zo sterk dat er bij regen niets meer afspoelt.

Vloeibare formuleringen
De bekendste vloeibare formuleringen zijn de emulgeerbare concentraten (EC), de emulsies (EW), de waterige oplossingen (SL) en de suspensieconcentraten (SC, de suspensieconcentraten worden ook wel flowables genoemd).
De emulgeerbare concentraten zijn formuleringen waarbij de werkzame stof is opgelost in olieachtige producten. Door toevoeging van emulgatoren kunnen deze stoffen met water worden vermengd.
De toepassing van een emulgeerbaar concentraat is relatief weersonafhankelijk. Doordat de werkzame stof is opgelost in een olieachtige oplosser, is de formulering niet zo afhankelijk van de omstandigheden na het toepassen. Het is een apolaire verbinding. De olieachtige oplosser zorgt voor een snelle indringing in de waslaag van het blad. Deze middelen zijn dus snel regenvast. Nadeel is wel dat de plant wat vorstgevoeliger wordt door deze formulering en er meer kans is op fytotoxiciteit.
Bij de andere vloeibare formuleringen geldt evenals bij de poedervormige formuleringen, dat de middelen op een droog blad toegepast moeten worden en het in de periode kort na toepassing droog moet blijven; ze reageren als polaire stoffen. Voorts moeten de omstandigheden voor verdamping dusdanig zijn, dat het blad snel op kan drogen.

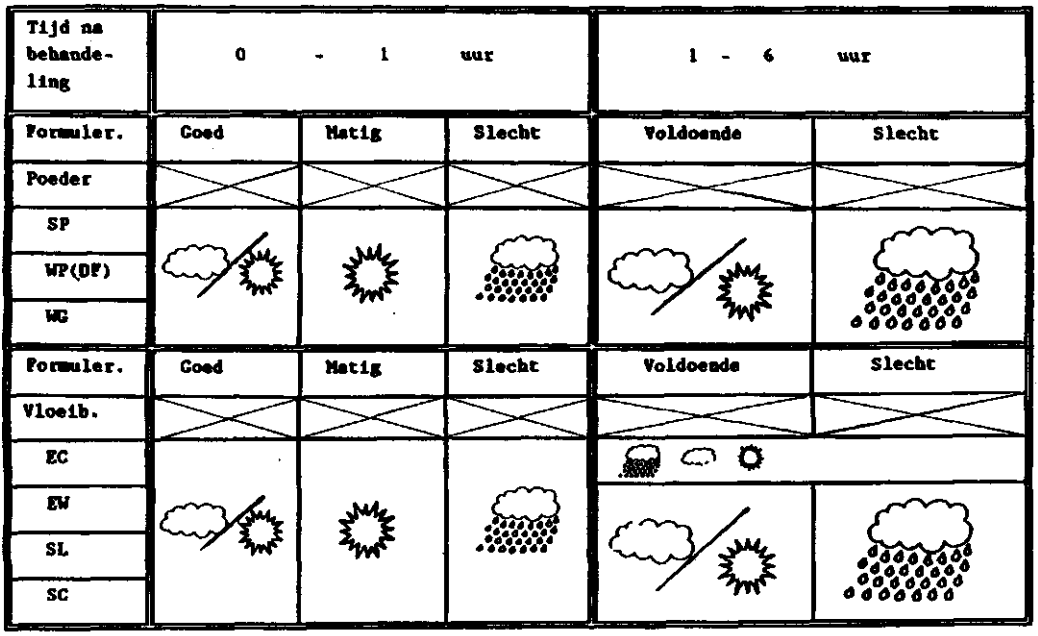
Een samenvattend overzicht van de interactie tussen de belangrijkste formuleringssoorten en de daarbij behorende weersomstandigheden is weergegeven in figuur 19.

Indeling naar werkwijze

Een andere indeling van de invloed van weerparameters op de gewasbeschermingsmiddelen is die naar werkingswijze van de middelen. Bij de gewasbeschermingsmiddelen kunnen we drie hoofdgroepen van middelen onderscheiden: de fungiciden, de herbiciden en de insecticiden.

De fungiciden
Bij de fungiciden kunnen we op basis van de werking een duidelijke scheiding maken tussen contactfungiciden, systemische fungiciden en fungiciden die van beide iets hebben.

Contactfungiciden
Bij de contactfungiciden is het daarom van belang dat het toegepaste middel op een droog blad wordt gespoten. Verder is het meest ideale weerbeeld na toe-



Figuur 16. Globaal overzicht van de belangrijkste formuleringssoorten en de daarbij horende weersomstandigheden.

passing van dit soort fungiciden droog en zonnig weer, zodat het middel snel op het blad kan drogen en hechten. Regen na toepassing bekort de werkingsduur, eenvoudig omdat een gedeelte van de actieve stof afspoelt.

Systemische fungiciden

De systemische fungiciden hebben een totaal andere wijze van werken. Deze middelen worden door het blad opgenomen en inwendig verder getransporteerd, vaak alleen naar de bladuiteinden. Een (kiemende) schimmel wordt dus gedood zodra de schimmel, op welke wijze dan ook, voedingsstoffen van de plant begint te onttrekken.

Het fungicide wordt door de plant opgenomen. De snelheid waarmee dat gebeurt, is afhankelijk van de formulering en van de chemische eigenschappen van de fungicidegroep. De systemische fungiciden die geformuleerd zijn in een EC worden sneller opgenomen dan fungiciden die op een andere wijze zijn geformuleerd.

De snelheid waarmee de systemische fungiciden worden opgenomen, is temperatuurafhankelijk.

Neerslag na toepassing is dus voor de systemische fungiciden die als emulgeerbare concentraten zijn geformuleerd minder erg als voor de systemische fungiciden die op andere wijze zijn geformuleerd omdat de emulgeerbare concentraten-verbindingen sneller worden opgenomen. Wat echter nog wel een probleem kan zijn bij deze verbindingen is hun waterafstotend gedrag. Om als systemisch fungicide te kunnen werken, moeten ze opgenomen worden in de sapstroom van de bladeren.

Ideale omstandigheden voor de toepassing zijn een gewas dat nog net niet droog is van de dauw, gevolgd

door een droge dag met groeizaam weer met temperaturen tussen 15°C en 22°C en een relatieve vochtigheid > 80%. Felle zonnestraling is ongewenst.

De herbiciden
Bij de herbiciden is het belangrijk een scheiding te maken in de weersomstandigheden die van belang zijn bij de toepassing en die, welke van belang zijn voor de werking. Eerst worden de weersomstandigheden behandeld die van belang zijn voor de toepassing. De herbiciden zijn qua toepassing in te delen in twee groepen, de bodemherbiciden en de contactherbiciden.

Bodemherbiciden
De meeste bodemherbiciden hebben een korte periode van droog weer nodig na het toepassen, hoewel ze op een vochtige grond toegepast moeten worden. Dat is nodig om het middel tijd te geven om in het bodemvocht op te lossen en zich door diffusie ook in horizontale richtingen te verspreiden. Daarna is er neerslag nodig om het middel in de grond te laten dringen.

Contactherbiciden
Bij de contactherbiciden is de aard van de formulering van belang. De eigenschappen zijn eigenlijk hetzelfde als bij de fungiciden. De emulgeerbare concentratenformuleringen zijn niet erg weersgevoelig bij toepassing, omdat ze zich snel binden aan de waslaag. De meeste contactherbiciden moeten echter in het zich in de cuticula bevindende water oplossen. Het zijn polaire stoffen en daar is tijd voor nodig. Zolang dat proces niet is afgerond, kan het middel gemakkelijk afregenen.

De insecticiden
De insecticiden spoelen gemakkelijk af door de regen. Als er binnen één uur na toepassing twee tot vijf mm regen valt, spoelt er ongeveer 50% van de werkzame stof af. Hoe langer het droog blijft, des te beter kunnen de insecticiden hun werk doen. De synthetische pyrethroïden zijn geformuleerd als een emulgeerbaar concentraat en zijn daardoor sneller regenvast. Tussen de verschillende formuleringen van de fabrikanten kunnen verschillen zitten in regenvastheid, veroorzaakt door andere hechters en bevochtigers.
Tussen de verschillende groepen insecticiden zitten wel verschillen in de temperatuursgevoeligheid en daardoor in effectiviteit.

Conclusies

Bij het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen zijn de weerparameters van belang voor de toepassing, de indringing in het blad en de snelheid van werken nadien. Er bestaan verschillen tussen de weerparameters op standaardhoogte en in het gewas, waar de gewasbeschermingsmiddelen hun werk moeten doen. Deze verschillen kunnen groot zijn, een temperatuurverschil van 10°C tussen standaard-meethoogte van 150 cm en de temperatuur in het gewas is geen uitzondering.

Bij de toepassing en indringing zijn de eigenschappen van de cuticula van belang. De dikte van de waslaag (het bovenste gedeelte van de cuticula) wordt beïnvloed door de weerparameters, voornamelijk door de straling, het vochtgehalte van de grond bij de wortels, de temperatuur (in relatie tot de straling) en het vocht.
De dikte van de waslaag is vrij belangrijk, omdat de systemische middelen en veel contactmiddelen door de waslaag heen moeten diffunderen om hun werking te kunnen uitoefenen.

De waslaag is waterafstotend (apolair); dit is een probleem bij de opname. De opname van waterachtige (polaire) stoffen geschiedt onder andere via diffusie door kleine poriën en microkanaaltjes die te vinden zijn in de cuticula. Verder diffunderen de polaire stoffen door het cutine dat in de cuticula zit. Dit kan alleen onder droge omstandigheden met een hoge relatieve vochtigheid. De opname van polaire verbindingen in het blad is dus erg weersafhankelijk. De meeste middelen zijn geformuleerd als polaire stoffen.
De opname van apolaire verbindingen is veel minder weersafhankelijk, omdat deze snel in de waslaag dringen.

Literatuur

Bouma, E. en L. Wartena. De invloed van het weer op de toepassing van gewasbeschermingsmiddelen. PAGV-verslag nr. 166, 119 p. (1994).

Summary

The weather has a major effect on the efficacy of the crop protection agents used. The weather parameters in the crop, in other words the place where the crop protection agents must do there work, may deviate in a number of respects from the values at the standard measuring height of 150 cm.
The leaves are covered with with a cuticle, which consist of cutin and different types of wax. Most crop protection agents have to adhere to or penetrate this wax layer which is water-repellent. The thickness of the waxy layer is of a dynamic nature. Light, temperature vapour pressure deficit and the availability of moisture for the roots are factors which influence the thickness of this waxy layer.

The nature of the formulation plays a major role with respect to absorbtion of the crop protection agents.

The formulations can be divided into apolar and polar formulations. All powders and virtually all liquid formulations are polar. It is only the Emulsifiable Concentrates which are apolar.

The absorbtion of polar substances takes place through small pores in the waxy layer and the cutin structure in the cuticle. It is a process of diffusion and can only take place under sufficiently moist conditions. The absorbtiuon of polar substances is consequetly depent on the weather, a high level of relative humidity and not too low temperatures are necessary for succesful absorbtion. After application, a dry period of an average of two to six hours is needed, since the process of diffusion requires some time.
Absorbtion of apolar substances takes place through dissolution in the waxy layer. The degree of dissolution depends on the temperature. The apolar substances are rainfast very quick, on average within two hours.

Nog verkrijgbare PAGV-uitgaven [1]

Verslagen

223. Bedrijfssystemen-onderzoek Meterik; evaluatie 1991-1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, M.H.J.P. van der Burgt en ing. M. van der Ham, november 1996 ..... *f* 20,-
222. Cichorei. Verslag van vier jaar teeltonderzoek. Ir. C.E. Westerdijk, oktober 1996 ..... *f* 15,-
221. Natmaken, drogen en helen van peen en witlofwortels. Ing. J.A. Schoneveld en ing. H.P. Versluis, oktober 1996 ..... *f* 15,-
220. Toepassing van het stikstofbijmestsysteem in zaaluien. Ir. C.L.M. de Visser, oktober 1996 ..... *f* 15,-
219. Teeltonderzoek wortelgewaskruiden Angelica, levisticum en valeriaan 1987-1993. Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996 ..... *f* 15,-
218. Teeltonderzoek *Digitalis lanata* 1987-1994. Ing. H.J. van der Mheen, oktober 1996 ..... *f* 15,-
217. Effecten van maïs-gras vruchtwisseling. Ir. W. van Dijk, oktober 1996 ..... *f* 15,-
216. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van broccoli. Dr. ir. A.P. Everaarts, C.P. de Moel en dr. ir. P. de Willigen, oktober 1996 ..... *f* 15,-
215. Invloed van N-rijenbemesting op drogestofproductie en N-benutting bij snijmaïs. Ir. W. van Dijk, juli 1996 ..... *f* 15,-
214. Effect van rijenafstand, plantdichtheid en stikstofbemesting op de opbrengst, kwaliteit en gevoeligheid voor *Botrytis cinerea* bij stamslaboon (*Phaseolus vulgaris*). Ing. J.J. Neuvel, ing. H.P. Versluis en ir. K.J. Osinga, september 1996 ..... *f* 15,-
213. BEA, LP-model en Orspel; een beschrijving en vergelijking van hulpmiddelen in het bedrijfseconomische onderzoek. Ir. J. Smid, drs. A.T. Krikke en ir. H.B. Schoorlemmer, maart 1996 ..... *f* 15,-
212. Effecten van bodembedekking op de opbrengst en kwaliteit van groentegewassen. J.T.K. Poll en ing. C.G.M. Geven, september 1996 ..... *f* 15,-
211. Optimalisatie van erosieremmende teeltsystemen van maïs en suikerbieten op lössgrond. Ing. P.M.T.M. Geelen, drs. F.J.P.M. Kwaad, drs. E.J. van Mulligen, drs. A.G. Wansink, drs. M. van der Zijp en ir. W. van den Berg, mei 1996 ..... *f* 15,-
210. Optimalizering van de biologisch-dynamische en ecologische pootgoedteelt; eindrapport over de onderzoeksjaren 1992 tot en met 1995. Ir. M. Hospers, februari 1996 ..... *f* 15,-
209. Bedrijfssystemen-onderzoek vollegrondsgroente/bloembollen, proeftuin Zwaagdijk; evaluatie 1991-1993. Ing. M.H. Zwart-Roodzant, F.C.G. Kreuk en ing. M. van der Ham, februari 1996 ..... *f* 20,-
208. Perspectieven voor korrelmaïs als zetmeelbron voor het noordelijke veenkoloniale-/ en zandgebied. Ir. W. van Dijk, dr. A.C. van Swaaij, ing. K.H. Wijnholds en ing. G. Veninga, januari 1996 ..... *f* 15,-
207. Waarnemingsmethoden voor bepaling van verschillen in onvolledige resistentie bij vollegrondsgroenterassen. Ir. J. Hoek, ing. I.P.M. Commandeur, ir. W. Sukkel en ing. H.J. Hylkema, november 1995 ..... *f* 15,-
206. Vruchtwisselingsproef AGM 600 proefboerderij A.G. Mulderhoeve Emmercompas-

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

cuum 1981-1989. Ing. K.H. Wijnholds en ir. W. van den Berg, november 1995 ..... f 20,-

205. Aanbod en opname van stikstof bij hoge produktieniveaus van wintertarwe op klei- en zavelgrond. Dr. ir. A. Darwinkel, oktober 1995 ..... f 15,-

204. Bedrijfssystemen-onderzoek Borgerswold 1986-1990. Ir. Y. Hofmeester, ing. A. Bos ir. F.G. Wijnands, drs. A.T. Krikke en drs. ing. B.J.M. Meijer, augustus 1995 ..... f 25,-

203. Resultaten van onderzoek naar geïntegreerde bestrijding van onkruiden in zaaiuien. Ir. C.L.M. de Visser en ing. L. Hoekstra, juli 1995 ..... f 15,-

202. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van witte kool. Dr. ir. A.P. Everaarts, augustus 1995 ..... f 15,-

201. Effecten van wintergewassen op verliezen en benutting van stikstof bij de teelt van snijmaïs. Ir. W. van Dijk, ir. J.J. Schröder, L. ten Holte en ing. W.J.H. de Groot, augustus 1995 ..... f 15,-

200. Interactie tussen rassen en proefplaatsen bij witlof. Ing. A.R. Biesheuvel en ir. G. van Kruistum, juni 1995 ..... f 15,-

199. Ontwikkeling van een gewasgroeimodel voor peen op basis van SUCROS 87. Ir. C.L.M. de Visser, ing. J.A. Schoneveld en ing. M.H. Zwart-Roodzant, juni 1995 ..... f 20,-

198. Stikstofbemesting en nutriëntenopname van bloemkool. Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, maart 1995 ..... f 15,-

197. Toediening dierlijke mest op löss, dal- en lichte zavelgrond. Ing. S. Postma, maart 1995 ..... f 20,-

196. Innovatiebedrijven geïntegreerde akkerbouw; beknopt overzicht technische en economische resultaten. Ir. F.G. Wijnands, ing. P. van Asperen, ing. G.J.M. van Dongen, ing. S.R.M. Janssens, ir. J.J. Schröder en ing. K.B. van Bon, maart 1995 ..... f 20,-

195. Inventarisatie naar de mogelijkheden van een waarschuwingssysteem voor *Phytophthora infestans* in aardappelen. Dr. ir. H.T.A.M. Schepers, ing. E. Bouma, ir. C. Bus en ir. W.A. Dekkers, maart 1995 ..... f 15,-

194. Beheersing van lage-temperatuurbederf bij witlof. Ir. G. van Kruistum, ing. A.R. Biesheuvel, ir. R.C.F.M. van den Broek, ing. P.M.T.M. Geelen en ing. J.G.M. Jeurissen, maart 1995 ..... f 15,-

193. Het forceren van asperges in een geconditioneerde ruimte. J.T.K. Poll, ir. W. van den Berg en ir. C.F.G. Kramer, maart 1995 ..... f 15,-

192. Optimalisering van de N-voeding van zetmeelaardappelen. Ir. C.D. van Loon, ing. K.H. Wijnhölds en ir. A.H.M.C. Baltissen, maart 1995 ..... f 15,-

191. De invloed van plantveredeling, zaaitijdstip en koude-tolerantie op de stikstofbenutting door maïs tijdens de jeugdgroei. Ing. D.A. van der Schans, ir. W. van Dijk en dr. ir. O. Dolstra, juni 1995 ..... f 15,-

190. Teelt van crambe. Ing. N. van Dijk en ir. G.E.L. Borm, april 1995 ..... f 15,-

189. Maatregelen tegen verbruiningsziekte ter vergroting van de opbrengstzekerheid van karwij. Resultaten van onderzoek 1990-1994. Ir. A. Evenhuis en ing. B. Verdam, maart 1995 ..... f 25,-

188. Stikstofbemesting, zaaidichtheid en groeiregulatie bij haver. Dr. ir. A. Darwinkel, A.H.J. Rops en ing. K.H. Wijnholds, maart 1995 ..... f 15,-

187. Reactie van graszaad op fosfaatbemesting. Ing. J.W. Steenhuizen, ing. J.G.N. Wander, ir. P.A.I. Ehlert en S. Vreeke, februari 1995 ..... f 15,-

186. Resultaten bedrijfssystemen-onderzoek intensieve vollegrondsgroenten 1991-1993. Ing. M. van der Ham, februari 1995 ..... f 15,-

185. Ontwikkeling van een biotoets voor het aantonen van herinplantproblemen bij

asperge. J.T.K. Poll en ing. Th. Huiskamp, december 1994 ..... f 15,-

184. Vergelijking en verloop van de zaad- en carvonopbrengst van karwij en dille. Ing. H.J. van der Mheen, december 1994 ..... f 15,-

183. Effecten van plantdatum en plantdichtheid op groei, ontwikkeling, opbrengst en sortering van spruitkool (*Brassica oleracea* var. *gemmifera*). Dr. ir. A.P. Everaarts en C.P. de Moel, november 1994 ..... f 15,-

182. Inventarisatie van onderzoeksvragen over de fosfaatvoorziening. Ing. J. Alblas, ir. W. van Dijk en ing. C.A.Ph. van Wijk, november 1994 ..... f 15,-

181. Modificatie rassenkeuzetoets AM, PAGV en Hilbrands-laboratorium 1993. Ing. T.G. van Beers, drs. H. Regeer en ir. L.P.G. Molendijk, oktober 1994 ..... f 15,-

180. Onkruidbestrijding in de teelt van zaaiuien met herhaalde toepassing van combinaties van herbiciden na opkomst. Ing. L. Hoekstra, oktober 1994 ..... f 15,-

179. Herfstbehandeling van roodzwenk- en veldbeemdgewassen op zandgrond. Ir. G.E.L. Borm, oktober 1994 ..... f 15,-

178. Onderzoek naar effectieve chemische bestrijding van bladvlekkenziekte en koprot en naar voorspelling van koprot in uien. Ir. C.L.M. de Visser, ing. L. Hoekstra en D. Hoek, augustus 1994 ..... f 15,-

177. Vezelhennep als papiergrondstof; teeltonderzoek 1990-1993. Dr.ir. H.M.G. van der Werf en ing. W.C.A. van Geel, september 1994 ..... f 15,-

176. Bedrijfs-Systemen Onderzoek Vredepeel - Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1993. Ing. B.M.A. Kroonen-Backbier, ir. Y. Hofmeester en ir. F. Wijnands, september 1994 ..... f 15,-

175. Inhoudelijke beschrijving van de teeltbegeleidingssytemen BETA, CERA en KOBAS. Ir. W.A. Dekkers en ing. A. Grunefeld, augustus 1994 ..... f 20,-

174. Bedrijfseconomische perspectieven van akkerbouwbedrijven in het Noordelijk kleigebied. Drs. A.T. Krikke en ing. A. Bos, augustus 1994 ..... f 35,-

173. Opbrengst, rendement en kwaliteit van wintertarwe bij extensiever telen. Dr.ir. A. Darwinkel, juli 1994 ..... f 15,-

172. Breken van storende lagen in zavelgronden in de Noordoostpolder. A.H.J. Rops, ing. C.A.M. Schouten, G.A. van Soesbergen en ing. J. Alblas, juli 1994 ..... f 15,-

171. Chemische bestrijding van valse meeldauw (*Bremia lactucae*) in sla. Ing. R. Meier, mei 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,-

169. Optimalisatie van de teelt en afzet van kwaliteitsrogge voor de maalindustrie. Ing. S. Postma, april 1994 ..... f 15,-

168. Onderzoek naar vermindering van de stikstofbemesting door toepassing van *Rhizobium phaseoli* bij stamslaboon *Phaseolus vulgaris* L. Ing. J.J. Neuvel, ing. H.W.G. Floot, ing. S. Postma en ir. M.A.A. Evers, maart 1994 ..... f 15,-

167. Onderzoek naar de mogelijkheden van stikstofrijentoediening bij suikerbieten. M.A. van der Beek en P. Wilting, maart 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,-

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,-

164. Zekerheid van de veldopkomst bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1993 ..... f 15,-

163. De waardplantgeschiktheid van groenbemestingsgewassen voor het Noordelijk wortelknobbelaaltje. Ir. J.G. Lamers en ing. Js. Roosjen, december 1993 ..... f 15,-

162. Herfstbehandeling van Engels raaigras bestemd voor de eerste en tweede zaadoogst, en van veldbeemd en roodzwenk bestemd voor de tweede en latere zaadoogst op kleigronden. Ir. G.E.L. Borm, december 1993 ..... f 20,-

161. Bestrijding van het gerstevergelingsvirus in granen. Ing. R.D. Timmer, november 1993 ..... f 15,-

160. Rhizomanie-onderzoek 1990-1993. Ir. L.W. Ebbers, november 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,-

158. Biospectron, een systeem van mineraalvoorziening voor wintertarwe. Dr. ir. A. Darwinkel en A. Bramsvik, juli 1993 ..... f 15,-

157. The infomation model for crop protection in arable farming. Ir. A.J. Scheepens, april 1993 ..... f 15,-

156. Perspectieven van de teelt van brouwgerst buiten het Zuidwestelijk kleigebied. Ing. R.D. Timmer, april 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,-

154. Gebruik van insektengaas op voliegrondsgroentegewassen. A. Ester e.a., febr. 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,-

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,-

151. Invloed van varkensdrijfmest op het nitraatgehalte van groenten. Ir. H.H.H. Titulaer, december 1992 ..... f 10,-

150. Planning van de optimale sortering bij peen. Ing. J.A. Schoneveld, december 1992 ..... f 10,-

149. Najaarstoediening van dierlijke mest op kleigronden. Ir. H. Hengsdijk, 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,-

147. Koolvliegbestrijding met behulp van zaadcoating met insecticiden in bloem- en spruitkool. A. Ester, november 1992 ..... f 10,-

146. Bedrijfssystemenonderzoek Borgerswold. Invulling gewijzigde voortzetting vanaf 1991. Ing. J. Boerma en ir. Y. Hofmeester, november 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,-

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. van Bon, oktober 1992 ..... f 10,-

143. Teeltfrequentie-effecten bij erwten, veldbonen, bruine bonen, snijmaïs, vlas en zaaiuien. Ing. Th. Huiskamp en ir. J.G. Lamers, oktober 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,-

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,-

140. De invloed van pootgoedbehandeling op het aantal stengels en knollen bij aardappelen. Ir. C.B. Bus, april 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,-

Publikaties

81a. Jaarboek 1995/1996 akkerbouw, december 1996 ..... f 35,-
82a. Jaarboek 1995/1996 vollegrondsgroenteteelt, december 1996 ..... f 30,-
80. Jaarverslag 1995, juli 1996 ..... f 20,-
79. Werkplan 1996, februari 1996 ..... f 20,-
78a. Jaarboek 1994/1995 akkerbouw, november 1995 ..... f 30,-
78b. Jaarboek 1994/1995 vollegrondsgroenteteelt, november 1995 ..... f 30,-
77. Jaarverslag 1994, juni 1995 ..... f 20,-
76. Werkplan 1995, januari 1995 ..... f 20,-
75. Kwantitatieve informatie 1995, december 1994 ..... f 30,-
74. Onkruidbestrijding in de graszaadteelt. Ir. P. Baltus, december 1994 ..... f 15,-
73a. Jaarboek 1993/1994 akkerbouw, november 1994 ..... f 30,-
73b. Jaarboek 1993/1994 vollegrondsgroenteteelt, november 1994 ..... f 20,-
72. Jaarverslag 1993, mei 1994 ..... f 20,-
71. Werkplan 1994, februari 1994 ..... f 15,-
70a. Jaarboek 1992/1993 akkerbouw, oktober 1993 ..... f 30,-
70b. Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, oktober 1993 ..... f 20,-
69. Kwantitatieve informatie 1993-1994, september 1993 ..... f 30,-
68. Planning van de vervangingsinvestering van een machine of werktuig. Ir. H.B. Schoorlemmer en drs. A.T. Krikke, augustus 1993 ..... f 20,-
67. 28 jaar De Schreef, april 1993 ..... f 40,-
65. Werkplan 1993, februari 1993 ..... f 15,-
64. Jaarboek 1991/1992, oktober 1992 ..... f 45,-
63. Kwantitative Informatie 1992-1993, september 1992 ..... f 30,-
62. Verspreiding van onkruiden en planteziekten met dierlijke mest - een risico-analyse Ir. A.G. Elema en dr.ir. A.J. Scheepens, augustus 1992 ..... f 15,-
61. Jaarverslag 1991, april 1992 ..... f 15,-
60. Werkplan 1992, februari 1992 ..... f 10,-

Themaboekjes

19. Themadag maïs, november 1995 ..... f 15,-
18. Stikstofstromen in de vollegrondsgroenteteelt, december 1994 ..... f 15,-
17. Agrificatie en 'nieuwe' gewassen, maart 1994 ..... f 35,-
16. Aardappelen, december 1993 ..... f 25,-
15. Duurzame onkruidbestrijding, november 1993 ..... f 25,-
14. Bedrijfssystemen voor een Akkerbouw met toekomst, december 1992 ..... f 25,-
13. Gewasbescherming vollegrondsgroenten, november 1992 ..... f 15,-

OBS - uitgaven

10.	Verslag over 1989 (juni 1993)	*f*	15,-
9.	Verslag over 1988 (februari 1992)	*f*	15,-

Teelthandleidingen

74.	Teelt van bosui, oktober 1996	*f*	,-
73.	Teelt van sluitkool, oktober 1996	*f*	35,-
72.	Teelt van pootaardappelen, augustus 1996	*f*	35,-
71.	Teelt van kroten, juli 1996	*f*	35,-
70.	Teelt van Chinese kool, februari 1996	*f*	20,-
69.	Teelt van graszaad, oktober 1995	*f*	25,-
68.	Teelt van peulen en doperwten voor de verse markt, juli 1995	*f*	25,-
67.	Teelt van courgette en pompoen, april 1995	*f*	25,-
66.	Teelt van stamslabonen, december 1994	*f*	40,-
65.	Teelt van andijvie, december 1994	*f*	30,-
64.	Teelt van suikerbieten, september 1994	*f*	30,-
63.	Teelt van sla, augustus 1994	*f*	40,-
62.	Teelt van bleekselderij, maart 1994	*f*	25,-
61.	Teelt van haver, februari 1994	*f*	20,-
60.	Teelt van karwij, januari 1994	*f*	15,-
59.	Teelt van dille, januari 1994	*f*	15,-
58.	Teelt van maïs, december 1993	*f*	25,-
57.	Teelt van consumptie-aardappelen, november 1993	*f*	30,-
56.	Teelt van prei, oktober 1993	*f*	30,-
55.	Teelt van knolvenkel, augustus 1993	*f*	25,-
54.	Teelt van broccoli, juli 1993	*f*	30,-
53.	Teelt van suikermaïs, juli 1993	*f*	25,-
52.	Teelt van zaaiuien, juni 1993	*f*	30,-
51.	Teelt van bloemkool, april 1993	*f*	35,-
50.	Teelt van Digitalis lanata, februari 1993	*f*	10,-
49.	Teelt van thijm, februari 1993	*f*	10,-
48.	Teelt van doperwten, december 1992	*f*	15,-
47.	Teelt van groene asperges, november 1992	*f*	15,-
46.	Teelt van peterselie en bladselderij, oktober 1992	*f*	10,-
45.	Teelt van zomergerst, juni 1992	*f*	20,-
44.	Teelt van rammenas, april 1992	*f*	15,-
43.	Teelt van boerenkool, maart 1992	*f*	15,-

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	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	*f*100,-	*f*175,-	*f*75,-	*f*125,-	*f*150,-	*f*100,-	*f*250,-

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** (*f*25,-). 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** (*f*25,-). 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 abonnementjaar.