

application of triapenthenol, more bolls were formed per stem and per area. With doses of 0.3 to 2.0 kg per ha, there was no retardation of flowering or ripening. On average the growth retardants increased seed production and reduced fibre yield. Although in 1988 and 1989 the doses per ha of active substance

were considerably reduced in the trials compared with 1987, the possibility nevertheless remained of a negative effect on the fibre yield. Using a moderate quantity of growth retardant of 0.2 kg active substance per ha, up to 10% fibre reduction can be prevented.

Verbetering opkomst en begingroei bij *Digitalis lanata* 1987-1990

Improving emergence and initial growth of Digitalis lanata 1987-1990

ing. H. van der Mheen, PAGV

Het verbeteren van de opkomst en het versnellen van de beginontwikkeling bij ter plaatse gezaaide kruiden is een belangrijk onderzoeksdoel binnen het totale kruidenteeltonderzoek op het PAGV. Vanaf 1987 zijn methoden beproefd die kunnen bijdragen aan een oplossing voor het probleem van opkomsten en begingroei. Er zijn proeven gedaan met de gewassen *Digitalis*, *Melissa*, *Lobelia* en *Hypericum*. Alleen het gewas *Digitalis* is gedurende vier jaar in deze proefnemingen meegenomen. De resultaten daarvan worden hier gepresenteerd, en geven een indruk van de complexiteit van het probleem.

Als methoden om de opkomst te verbeteren werden beproefd:

- het voorgeweekt zaaien, het zaaien onder folie,
- het gebruik van een anti-slempmiddel,
- het zaaien tussen een hulpgewas,
- het uitplanten.

Deze methoden zijn vergeleken met het gewoon, onbehandeld ter plaatse uitzaaien van *Digitalis*. In het eerste jaar (1987) werd gewerkt met een proefopzet in drie herhalingen en met veldjes van 9 m² netto. Van 1988 t/m 1990 is de opzet iets aangepast. In die jaren werden de proeven in viervoud aangelegd, en waren de veldjes netto 15 m². Er werd gezaaid op een rijenafstand van 30 cm (1987/1988) en 28,5 cm (1989/1990). Steeds werden zeven regels per veldje gezaaid, waarvan de middelste vijf (1,5 meter), met een Heege-proefveldoogstmachine, werden geoogst. De proeven zijn aangelegd op een beregenen kavel van het PAGV; bestaande uit zavelgrond met 20% slib en 1,7% organische stof. Indien dit noodzakelijk werd geacht, werd beregend net een getrokken beregeningsboom. De berege-

ningsintensiteit verschilde per voorjaar; minimaal werd vijf keer (1988 en 1990) en maximaal acht keer (1987) beregend.

Toelichting bij de objecten:

Object A, 'onbehandeld', werd zonder hulpmaatregelen ter plaatse gezaaid.

Bij object B, 'voorgeweekt gezaaid', werd het zaai-zaad gedurende twee dagen in water voorgeweekt om nadien, volledig gezwollen en vermengd met zand, te worden verzaaid.

Object C, 'zaaien tussen een hulpgewas', had als achterliggende gedachte dat door de schaduwwerking van het hulpgewas (zomergerst) en de berekening van de wind, de grond minder snel zou uitdrogen en er geen korst zou ontstaan, waardoor de kiemplantjes beter zouden kunnen opkomen.

Object D, 'foliebedekking', spreekt voor zich. Na zaaien werd de grond bedekt met gaatjesplastic (1987/1988) of agrylfolie (1989/1990).

In object E, 'antislempmiddel', werd de grond na zaaien bespoten met een middel om verslemping (en daarna korstvorming) van de grond door beregening te voorkomen. Als antislempmiddel werd het middel Soiltex (20% polyacrylamide) gebruikt, in een dosering van 150 liter per ha.

In object F, 'seedlings', werden seedling planten, gezaaid en opgekweekt in de kas, uitgeplant in een plantverband van 30 x 30 cm. Er werd voor het seedlingsysteem gekozen daar dit, als het al ooit haalbaar zou zijn, in de praktijk het best is toe te passen (uitplanten volledig gemechaniseerd).

Er werden de volgende waarnemingen verricht: telling van de plantaantallen (behalve in 1987), beoordeling van opkomstsnellheid, beoordeling van de

stand en ontwikkeling, meting van de gewaslengte en natuurlijk bepaling van de opbrengsten (verse opbrengst, drogestofgehalte en het digoxinegehalte).

Resultaten

In tabel 67 worden de belangrijkste resultaten voor de vier proefjaren weergegeven. In deze tabel zijn de absolute waarden vermeld van de kentallen: aantal planten per m² (vanaf 1988), verse opbrengst (in ton per ha), drogestofgehalte en digoxinepercentage. Het gaat in de tabel om de gemiddelde waarden van de drie (in 1987) of vier (1988/1989/1990) herhalingen per object.

In 1987 lagen de verse opbrengsten voor alle objecten, met uitzondering van object C, op hetzelfde niveau. Het percentage drogestof was in dat jaar voor object E significant lager, en voor object C betrouwbaar hoger dan voor de overige objecten. Het digoxinegehalte was voor alle objecten gelijk. De droge opbrengst was van object C significant lager dan van de overige objecten. Het jaar 1987

had een 'normaal' voorjaar; juni was koud en vochtig. Van verschillen tussen de objecten (met uitzondering van object C) was geen sprake.

In 1988 was het, na een vochtige koude periode na zaaien, in mei schraal droog weer. Wat plantaantal betreft liet object B het afweten en lagen de objecten A en C lager dan de objecten E en D. Betreffende de verse opbrengst lagen de objecten C en D significant lager dan de overige objecten, die statistisch gezien gelijkwaardig waren. Het percentage drogestof was van alle objecten nagenoeg gelijk (alleen object C lag iets hoger); voor het digoxinegehalte gold hetzelfde. De droge opbrengst volgde het gedrag van de verse opbrengst. De objecten C en D waren beide, hoewel verschillend, betrouwbaar lager dan de gelijkwaardige overige objecten. Het enorme plantaantal bij object D, resulteerde niet in een hogere opbrengst. De aanvankelijk betere opkomst en beginontwikkeling onder folie verdween er werd in feite 'teruggezet' na verwijdering van het plastic.

In 1989 is het object C nog wel gezaaid, maar werd niet geoogst. De dekvrucht had, evenals in 1987 en 1988 al was geconstateerd, een sterk negatieve

Tabel 67. Aantal planten per m², verse opbrengst (ton per ha), percentage drogestof en percentage digoxine van *Digitalis* bij zes verschillende zaai/plantmethoden in de jaren 1987-1990.

jaar	objecten					
	A	B	C	D	E	F
1987						
vers (ton/ha)	29,8	31,0	15,2	30,7	29,6	31,0
percentage drogestof	15,7	15,5	16,3	15,6	15,0	15,7
percentage digoxine	0,38	0,40	0,41	0,41	0,39	0,38
1988						
aantal planten m ²	184	119	184	328	306	11,0
vers	27,9	25,5	8,6	20,7	28,5	25,0
percentage drogestof	19,6	20,0	22,4	19,9	18,9	20,9
percentage digoxine	0,44	0,41	0,46	0,46	0,39	0,45
1989						
aantal planten m ²	28,1	52,6	6,3	41,4	18,8	11,0
vers	19,8	20,8	-	10,7	19,1	12,9
percentage drogestof	17,0	17,8	-	18,7	17,4	19,4
percentage digoxine	0,27	0,26	-	0,29	0,24	0,35
1990						
aantal planten m ²	103	61	-	149	126	11,0
vers	30,3	27,4	-	31,0	30,2	27,7
percentage drogestof	18,4	17,6	-	19,1	18,4	18,7
percentage digoxine	0,28	0,31	-	0,33	0,38	0,36

werking op de begingroei, waarschijnlijk vanwege licht- en/of vochtconcurrentie. Het jaar 1989 was een zeer droog met gemiddeld lage opbrengsten. De opkomst verliep voor alle objecten moeizaam en de plantaantallen waren laag. De objecten D en B hadden samen een significant hoger plantaantal dan E en A. Wat verse opbrengst betreft lagen de objecten E, A en B op hetzelfde niveau, en lieten de objecten F en D (object D ondanks het goede plantaantal) het afweten. Voor het percentage drogestof lagen de cijfers net omgekeerd; de objecten D en F betrouwbaar hoger dan de objecten A, E en B. De verschillen waren echter te klein om de droge opbrengst goed te maken. Voor de droge opbrengst geldt hetzelfde als voor de verse opbrengst. Wat de digoxine-opbrengst betreft scoorde object F in dit droge jaar het hoogst met het digoxinegehalte; statistisch gezien liggen alle objecten voor deze waarde echter op hetzelfde niveau.

In 1990 was het voorjaar (met name mei) warm en droog. Object B liet in dit jaar een slechte opkomst zien. Overigens waren de plantaantallen van de objecten alle betrouwbaar verschillend, en daarmee echte object-kenmerken. Object E gaf een hoger plantaantal dan object A, terwijl object D een hoger plantaantal gaf dan object E. Wat de verse opbrengst betreft, lagen ditmaal E, A en D op hetzelfde, hoogste niveau. Dit gold ook voor de droge opbrengst hoewel, gedeeltelijk voor de objecten E en A, in combinatie met object F. Alleen de droge opbrengst van B lag nu betrouwbaar lager. De drogestofpercentages van de objecten D en F lagen hoog; de objecten A, E en F lagen op hetzelfde niveau. In de digoxinepercentages waren opnieuw geen verschillen waarneembaar. Wat de digoxineopbrengst betreft lag object E betrouwbaar op het hoogste niveau.

Discussie

De resultaten over de verschillende jaren rechtvaardigen weinig betrouwbare conclusies. Wel kan een aantal opmerkingen worden gemaakt.

Zaaien tussen een hulpgewas (C) is voor *Digitalis* geen optie. Zaaien onder folie (D) geeft een hoog plantaantal en een snelle beginontwikkeling. Na verwijdering van de folie kan echter een groeivertraging optreden, waardoor een achterstand wordt opgelopen ten opzichte van de andere objecten. Alleen in

de goede seizoenen van 1987 en 1990 heeft object D goed geproduceerd.

Voorgeweekt zaaien (B) heeft eigenlijk alleen in het droge jaar 1989 goede resultaten te zien gegeven, maar onderscheidt zich in de andere proefjaren niet van onbehandeld.

Onbehandeld (A) en antislempmiddel-bespuiting (E) ontlopen elkaar weinig. Ondanks de wat snellere en betere opkomst dan A (in 1988 en 1990), zijn de opbrengsten vrijwel gelijk. Onvoldoende rechtvaardiging voor een methode die ongeveer f 600,- per ha kost.

Het plantobject (F) blijft in productie achter bij de gezaaide objecten A, B (in 1990 D) en E. Zowel het drogestof- als het digoxinepercentage is bij dit plantobject in 1988 en 1989 hoger dan de overige objecten, wat veroorzaakt zou kunnen worden door een betere rijpheid (fysiologische ouderdom) van het gewas.

In 1989 zijn de opbrengsten van D en F laag in vergelijking met de andere objecten, die in dat seizoen op eenzelfde niveau liggen. Dit kan duiden op een geringere oogstzekerheid van deze beide varianten bij ongunstige (droge, warme) weersomstandigheden.

De jaar-object interactie is te groot om voor alle voorjaarsomstandigheden één van de objecten als meest geschikt te bestempelen. Onbehandeld en antislempmiddel voldoen in feite het best aan deze kwalificatie. Onbehandeld krijgt daarmee dan dus eigenlijk de voorkeur. Er moet echter bedacht worden dat deze objecten alle in een proef hebben gelegen, waarbij de beregeningsfrequentie is aangepast aan het kwetsbaarste object. Onder die omstandigheden is object A mogelijk positief beïnvloed.

Een ander aspect dat genoemd dient te worden, is het enorm compenserende vermogen van de *Digitalis*-plant. Ook een wat dunnere stand, en een matige ontwikkeling in het voorjaar kan nog leiden tot een redelijke opbrengst in het najaar. In de uiteindelijke opbrengsten hoeven met andere woorden niet alle opkomst- en ontwikkelingsverschillen zichtbaar te zijn. De keuze voor een plantverband, in object F, van 30 x 30 cm (11 planten per m²) is ingegeven door de praktische en economisch noodzakelijke haalbaarheid van een plantobject.

Het kan echter worden betwijfeld of dit plantaantal onder uiteenlopende weersomstandigheden wel voldoende groot is.

In de andere kruidengewassen bieden de beproefde objecten meer perspectieven. Bij citroenmelisse wordt met de methode van het voorweken en het zaaien onder folie in 1987 een gelijkwaardige opbrengst gehaald als met een geplant bestand. In 1988 geven onbehandeld en een anti-slempmiddel-bespuiting eenzelfde totaalopbrengst als onder foliezaai en uitplanten. Onder foliezaai geeft in beide seizoenen echter een significant snellere opkomst en een beter plantaantal.

Bij Lobelia worden in het vochtige voorjaar van 1987 door de objecten E, D, A, B, F een gelijkwaardige opbrengsten verkregen. In 1988 spannen D (folie) en F (uitplanten) echter de kroon. Opvallend bij Lobelia is de goede opkomstverbetering bij zaaien tussen een hulpgewas. De kieming en opkomst verlopen in dit object zeer voorspoedig. Ook de Lobelia heeft echter te lijden van licht en/of vochtconcurrentie; de daarbij opgelopen groeischade wordt gedurende de rest van het seizoen niet meer ingelopen.

Bij Hypericum, kunnen er alleen opbrengsten worden behaald bij uitplanten of zaaien onder folie. In 1990 benaderde object B (voorgeweekt gezaaid) deze beide systemen. Onbehandeld en een anti-slempmiddel-bespuiting bieden bij Hypericum geen perspectief.

Conclusie

Onder de beschreven proefomstandigheden (inclusief optimale berekening), toegepast gedurende vier proefjaren, blijkt bij Digitalis geen van de onderzochte zaai/plantmethoden een duidelijke voorkeur te hebben in vergelijking met onbehandeld. Bij toepassing van deze methoden in een drietal andere kruiden kunnen wel voorkeuren voor specifieke, opkomstverbeterende, objecten worden uitgesproken.

Summary

For a period of four years (1987-90) different methods of improving germination and initial growth of Digitalis lanata and some other herbs were investigated.

The five different tried objectives are: Normal direct sowing (A), Sowing soaked (not pre-emerged!) seeds (B), Sowing between a cover crop (C), Covering the soil with plastic (D), Spraying the soil with an anti-slaking material (D) and Planting seedling plants (F).

Under the given conditions, including optimal irrigation, no significant differences could be found for Digitalis between the objectives of the study. In the other three herbs some objectives proved to be better than untreated.

Bestrijding van de wollige karwijluis (Pemphigus passeki) in karwij

Protecting caraway against caraway root aphids (Pemphigus passeki)

A. Ester, PAGV, S. Vreeke, PAGV, ing. H.W.G. Floot, ROC Ebelsheerd en ing. J.G.N. Wander, ROC Rusthoeve

Inleiding

Karwij is een overjarige plant. Het gewas wordt altijd in het voorjaar onder dekvrucht gezaaid. De dekvrucht betreft meestal landbouwerwten, soms worden spinazie voor zaadproductie, blauwmaanzaad en granen (zomer- en wintergerst) gebruikt.

Eén van de oorzaken waardoor het areaal karwijgewas beperkt blijft, is dat de wortelluis aan de planten een dusdanige schade kan veroorzaken dat een eerstejaars karwijgewas in het najaar geheel moet worden omgeploegd. De wortelhals moet namelijk vóór de winter een diameter hebben van

minimaal 6 mm, omdat alleen dergelijke planten in het oogstjaar zaad zullen vormen. Om deze wortelhalsdikte te bereiken, is gedurende de nazomer een ongestoorde groei noodzakelijk. De meeste percelen hebben echter te lijden van een wortelluisaantasting, veroorzaakt door Pemphigus passeki, de wollige karwijluis. Een gevolg hiervan is dat jonge karwijplanten afsterven of een zeer vertraagde groei vertonen. Gemiddeld over de jaren wordt $\pm 25\%$ van het areaal voor de winter omgeploegd als gevolg van deze wortelluisaantasting. Dit plaaginsect kon niet afdoende worden bestreden. Kahrer en v.d. Steene toonden echter aan dat wollige slawortelluis alleen in