

wel bereikt met zaaien in de eerste decade van mei, en afdekking met agryl. De vervroeging was dan nog twee tot vijf weken. Gebruik van maïsfolie gaf dezelfde vervroeging als agryl en is goedkoper. Een nadeel is dat de afbreekbaarheid hiervan nog onvoldoende bewezen is. Voor eventueel gebruik van het folie moet eerst de afbreekbaarheid voldoende gewaarborgd zijn.

Literatuur

Johnson, W. B. Marvelous Mulches. American Vegetable Grower, oktober 1987, p. 14 en 15.

Werf, H.G.M. van der en H. Hoek. Teeltvervroeging bij m175 aïs. PAGV-verslag nr. 79 (1989), 17 p.

Summary

In 1988-1990 trials were carried out to investigate the possibilities of an earlier production of sweetcorn in the Netherlands. The normal sowing-time directly in the open is about 15th-20th of May.

The objects were 3 sowing-dates: around the 25th April, at the beginning of May and also around 15th May as a standard. At the first and second dates the seed was covered with agryl (P17) and was sown through the thin clear plastic mulch. At the first date,

there was also a sowing under glass. The plants were transplanted in the field at the beginning of May, both uncovered and covered with agryl.

The advancement achieved greatly depends on the weather-conditions in spring. The greatest advancement was achieved by raising under glass (3 to 8 weeks), followed by transplanting in the field and covering with agryl. The extra cost is f 0.14 per first-quality-ear. This method gave an increase in yield of between 13 and 45%.

Much cheaper is sowing directly in the open field, followed by covering with agryl. For this method, the first condition for successful germination is a soil temperature of at least 10 °C. The advancement achieved was 3 to 6 weeks by sowing in the last week of April. The extra cost per quality 1-ear is approx f 0.048. This method did not always increase the yield. This increase is to obtainable by sowing under agryl at the beginning of May. The advancement of the harvest is then 2 to 5 weeks.

Use of the plastic mulch has the same effect as the use of agryl-cover. The extra costs are low: f 0.029 per quality 1-ear. A disadvantage of using plastic mulch is that this mulch is not sufficiently biodegradable under Dutch conditions. So it can cause soil pollution. Furthermore, a special sowing-machine is needed for sowing with this mulch.

Bestrijding van Fusarium in prei

Effect of application method of chemical control of Fusarium culmorum in leeks
ing. J.G.M. Jeurissen, ROC Noord-Limburg en H.C.H. Pijnenburg, ROC Noord-Brabant

Inleiding

Ter voorkoming van een aantasting door *Fusarium culmorum* kan een behandeling met een fungicide worden uitgevoerd. Voor deze toepassing zijn in Nederland de fungiciden benomyl, carbendazim en thiofanaat-methyl; toegelaten. Met deze middelen wordt het plantmateriaal ontsmet.

Het planten van prei gebeurt volledig handmatig. Als gevolg van de dompelmethode komen de medewerkers die de prei planten in contact met het middel. Dit is ongewenst. Een ander nadeel is de beperkte capaciteit indien met een groot aantal planters tegelijk wordt gewerkt. Ook de verwerking van de ge-

bruikte dompelvloeistof vormt een probleem. Uitrijden op percelen waar nog geplant moet worden, is niet altijd mogelijk of noodzakelijk. Daarom is een methode ontwikkeld waarbij men de vloeistof kort na het planten in het plantgat laat lopen. Dit wordt de aangietmethode genoemd.

Doel van het onderzoek

In dit onderzoek is getracht de effectiviteit van de dompel-en aangietmethode te bepalen. Daarnaast werd getracht de noodzakelijke dosering bij de aangietmethode te bepalen.

Proefopzet en uitvoering

De proeven zijn uitgevoerd op ROC Noord-Limburg (Meterik) en ROC Noord-Brabant (Breda). In Breda betreft het een lemige zandgrond met $\pm 3,5\%$ humus. Het is een oude tuinbouwgrond waar in het verleden reeds vaak prei is geteeld. In Meterik is sprake van een zwak lemige zandgrond met $\pm 2,2\%$ humus. Op deze grond is ook reeds vaker prei geteeld. Het betrof in alle proeven een teelt met een plantafstand van 50 x 12 cm. Er werd geplant in ponsgangen van 18 tot 20 cm diep. De teelt is uitgevoerd volgens praktijk-maatstaven.

De proeven zijn uitgevoerd in de jaren 1987 t/m 1989. In tabel 133 is een overzicht gegeven van de proefveldgegevens over beide proefplaatsen en alle proefjaren. Alle proeven zijn aangelegd in vier blokken. In het onderzoek is de geadviseerde methode

van dompelen vergeleken met de aangietmethode. Bij de dompelmethode is alleen de geadviseerde dosering in het onderzoek opgenomen. Bij de aangietmethode bestond geen inzicht in de toe te passen dosering. Daarom zijn vijf verschillende doseringen opgenomen in het onderzoek. In Breda zijn incidenteel enkele objecten toegevoegd. De opgenomen objecten zijn voor elke proef vermeld in tabel 134. De dompelmethode is uitgevoerd door de planten 10 minuten rechtop met de wortels is een oplossing van carbendazim te plaatsen. Deze oplossing bevatte 20 ml carbendazim per 10 liter oplossing (0,2%). Direct na het dompelen zijn deze planten geplant. Het aangieten is gebeurd door de hoeveelheid middel op te lossen in water. In Meterik is 2500 en in Breda 5000 liter water per ha gebruikt. Het aangieten is uitgevoerd met een proefveldspuit na verwijdering van de spuitdop op de spuitstok. Hierbij is 125 of 250 ml (afhankelijk van de lokatie) vloeistof gebruikt

Tabel 133. Overzicht van de proefveldgegevens over beide proefplaatsen en alle proefjaren. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

proef	ras	zaai-datum	plant-datum	oogst-datum	
B 1987	Porino	22 april	20 juli	16 augustus	1988
M 1988	Carina	12 april	14 juli	5 december	1987
B 1988	Arkansas	5 april	13 juli	3 januari	1989
M 1989	Carina	11 april	11 juli	9 december	1989
B 1989	Gavia	10 april	6 juli	7 december	1989

M = ROC Noord-Limburg te Meterik
B = ROC Noord-Brabant te Breda

Tabel 134. De objecten per proef. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

code	omschrijving object	1987		1988		1989	
		B	M	B	M	B	M
O	onbehandeld	*	*	*	*	*	*
D	dompelen carbendazim	*	*	*	*	*	*
C1	aangieten carbendazim						
		1	1	/ha			
C2	aangieten carbendazim						
		2	1	/ha			
C4	aangieten carbendazim						
		4	1	/ha			
C8	aangieten carbendazim						
		8	1	/ha			
C16	aangieten carbendazim						
		16	1	/ha			
B2	aangieten benomyl (50%)						
		2	1	/ha			
T4	aangieten thiofanaat-methyl						
		4	kg	/ha			
S	planten goed selecteren bij het planten, niets chemisch						*

* = opgenomen in het onderzoek
M = ROC Noord-Limburg te Meterik
B = ROC Noord-Brabant te Breda

per strekkende meter rij; er is dus niet per plant gedoseerd.

Het onbehandelde en het gedompelde object is direct na het planten eveneens aangegoten (uitsluitend met schoon water). Dit is gedaan om effecten van de extra watervoorziening te voorkomen. Er is geen kunstmatige besmetting met *Fusarium culmorum* toegepast.

Tijdens de teelt is regelmatig de stand van het gewas bepaald en zijn eventuele fytotoxische reacties geregistreerd. Indien uitval optrad, is dit tijdens de teelt regelmatig geregistreerd. Bij de oogst is zowel het aantal planten dat licht aangetast was (bruine voet) als het aantal planten met een zware aantasting bepaald. Het aantal zwaar aangetaste planten is opgeteld bij het aantal uitgevallen planten. Daarnaast zijn bij de oogst de kwaliteit en het gewicht van de geogoste prei bepaald. Hierbij door kruisten aantastingen door roest (*Puccinia alii*), papiervlekkenziekte (*Phytophthora porri*) en trips (*Thrips tabaci*) de waarnemingen.

Om een statistisch verantwoorde uitspraak te kunnen doen wat betreft het percentage uitval en het percentage aangetaste planten is een angular transformatie uitgevoerd op de waarneming. Na deze transformatie is per proef een variantie-analyse uitgevoerd (genstat ANOVA). Doordat bij de proeven in Breda het onbehandelde object dubbel voorkwam in elk blok, is de LSD kleiner indien de behandelingen worden vergeleken met onbehandeld. Bij

vergelijking van de behandelingen onderling dient een grotere LSD te worden gebruikt. Daarnaast is een variantie-analyse uitgevoerd over alle proeven (genstat REML). Doordat de objecten varieerden per proef dient bij vergelijking steeds een andere SED en dus ook LSD gebruikt te worden. Bij de resultaten zijn alleen de kleinste en grootste LSD opgenomen. Een statistische analyse van de produktie was niet mogelijk in verband met het ontbreken van de oorspronkelijke waarnemingen per experimentele eenheid.

Resultaten en discussie

In de tabellen 135 t/m 138 is het percentage aangetaste en uitgevallen planten vermeld. In 1987 zijn bij de proef in Breda geen waarnemingen uitgevoerd wat betreft licht aangetaste planten. Duidelijk is te zien dat de mate van aantasting sterk wisselt door jaar- en plaats-effecten. Het percentage uitval bij het onbehandelde object varieerde van 0 % in Breda 1988 tot 7,2 % in Breda 1987 (zonder transformatie). Het percentage licht aangetaste planten bij het onbehandelde object varieerde tussen 2,6 % in Breda 1989 tot 21,5 % in Meterik 1989 (zonder transformatie). Uit deze cijfers blijkt dat de variatie in aantasting vrij groot is. In enkele proeven (Breda 1987, Meterik 1988) bleek het onbehandeld object zelfs beter dan de behandelde objecten. Alleen met betrekking tot de objecten onbehandeld, dompelen

Tabel 135. Percentage licht aangetaste planten per proef (waarden ugedrukt in procenten van het aantal uitgeplante planten). Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

object	1987		1988		1989	
	B	M	B	M	B	B
O	-	2,9	4,0	21,9		2,6
D	-	4,1	1,5	10,6		0,0
C1	-	-	3,1	-		0,9
C2	-	7,6	0,6	15,6		0,6
C4	-	5,9	0,3	11,9		0,3
C8	-	6,1	1,5	12,2		1,5
C16	-	3,4	-	7,2		-
B2	-	-	3,1	-		0,0
T4	-	-	-	-		-
S	-	-	-	-		0,3

- = Object niet opgenomen in onderzoek of waarneming niet uitgevoerd.

M = proef te Meterik

B = proef te Breda

Tabel 136. Percentage licht aangetaste planten per proef na angular transformation inclusief de L.S.D. per proef en gemiddeld. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

	1987		1988		1989		gemiddeld effect ⁵⁾
	B	M	B	M	B	M	
O	-	7,8	10,9	27,8	6,7		13,6
D	-	9,7	6,1	18,2	0,0		8,5
C1	-	-	9,4	-	3,9		12,6
C2	-	14,9	3,2	23,0	2,3		10,8
C4	-	11,4	1,6	19,8	1,6		8,6
C8	-	14,0	5,0	20,0	4,8		11,0
C16	-	10,1	-	15,1	-		6,7
B2	-	-	8,7	-	0,0		10,3
T4	-	-	-	-	-		-
S	-	-	-	-	1,6		9,4
LSD		9,9 ¹⁾	6,5 ¹⁾ 5,6 ²⁾	6,8 ¹⁾	6,3 ¹⁾ 5,5 ²⁾		4,0 ³⁾ 9,0 ⁴⁾

1) LSD (0,05) te gebruiken bij vergelijking van object D t/m S onderling.

2) LSD (0,05) te gebruiken bij vergelijking van object O ten opzichte van alle anderen.

3) LSD (0,05) bij vergelijking van objecten die in alle proeven waren opgenomen.

4) LSD (0,05) bij vergelijking van objecten die slechts één keer in onderzoek zijn geweest.

5) Effect van het object, berekend na correctie voor verschillen tussen proefplaatsen, jaren en blokken.
- = object niet opgenomen in onderzoek of waarneming niet uitgevoerd.

Tabel 137. Percentage uitgevallen planten per proef. Waarden uitgedrukt in procenten van het aantal uitgeplante planten. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

object	1987		1988		1989	
	B	M	B	M	B	M
O	5,9	1,3	0,0	7,2	0,0	
D	11,5	0,2	0,0	5,6	5,7	
C1	8,0	-	0,0	-	0,6	
C2	6,1	4,9	0,0	4,2	1,5	
C4	11,5	1,6	0,0	1,7	0,9	
C8	8,7	0,8	0,0	0,6	0,9	
C16	-	1,3	-	0,8	-	
B2	-	-	0,0	-	0,3	
T4	8,3	-	-	-	-	
S	-	-	-	-	4,3	

- = Object niet opgenomen in onderzoek.

en aangieten met 2, 4, of 8 liter carbendazim kan een betrouwbare uitspraak worden gedaan. De andere objecten waren slechts in één of enkele proeven opgenomen. Hierdoor waren onvoldoende gegevens beschikbaar om een verschil aan te kunnen tonen.

Uit tabel 138 blijkt dat alleen in de proef Breda 1987 en Breda 1989 een statistisch betrouwbaar verschil

werd gevonden in uitval tussen onbehandeld en dompelen. Bij de vergelijking tussen dompelen en aangieten werden incidenteel zeer geringe significante verschillen aangetoond. Uit de variantieanalyse over alle proeven bleek dat er geen betrouwbaar effect van de toegepaste behandelingen kon worden aangetoond. Zowel dompelen als aangieten hebben geen betrouwbaar effect gehad op

Tabel 138. Percentage uitgevallen planten per proef na angular transformation, inclusief de LSD per proef en gemiddeld. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

object	1987		1988		1989		gemiddeld effect ⁵⁾
	B	M	B	M	B		
O	13,9	5,6	0,0	14,0	13,4	9,3	
D	19,7	1,4	0,0	10,1	2,3	6,7	
C1	16,2	-	0,0	-	6,1	7,3	
C2	14,0	11,3	0,0	10,0	4,8	8,0	
C4	19,9	6,1	0,0	7,2	3,9	7,4	
C8	16,9	3,6	0,0	3,0	5,9	5,9	
C16	-	6,5	-	3,7	-	5,3	
B2	-	-	0,0	-	1,6	4,9	
T4	16,3	-	-	-	-	7,7	
S	-	-	-	-	9,9	11,3	
LSD	4,8 ¹⁾ 4,1 ²⁾	6,6 ¹⁾	0,0 ¹⁾ 0,0 ²⁾	10,8 ¹⁾	7,0 ¹⁾ 6,0 ²⁾	4,2 ³⁾ 10,4 ⁴⁾	

¹⁾ LSD (0,05) te gebruiken bij vergelijking van object D t/m S onderling.

²⁾ LSD (0,05) te gebruiken bij vergelijking van object O ten opzichte van alle anderen.

³⁾ LSD (0,05) bij vergelijking van objecten die in alle proeven waren opgenomen.

⁴⁾ LSD (0,05) bij vergelijking van objecten die slechts één keer in onderzoek zijn geweest.

⁵⁾ Effect van het object berekent na correctie voor verschillen tussen proefplaatsen, jaren en blokken.

- = Object niet opgenomen in onderzoek.

Tabel 139. Productie in kg per are geschoond product. Onderzoek toepassingsmethode bij fusariumbestrijding in prei.

object	1987		1988		1989		gemiddeld
	B	M	B	M	B		
O	208	302	235	326	360	286	
D	182	328	229	345	348	286	
C1	211	-	229	-	369	*	
C2	201	213	248	341	342	269	
C4	200	288	227	327	378	284	
C8	206	382	221	338	375	304	
C16	-	303	-	324	-	*	
B2	-	-	244	-	357	*	
T4	205	-	-	-	-	*	
S	-	-	-	-	402		

- = Object niet opgenomen in onderzoek.

* = Berekening niet mogelijk zonder correctie voor proefverschillen.

met percentage uitval. Het percentage planten met een lichte aantasting (tabel 136) vertoonde eveneens grote schommelingen. In de proeven te Breda 1989 en te Meterik 1989 werd een statistisch betrouwbaar verschil tussen onbehandeld en dompelen aangetoond. De verschillen tussen dompelen en aangieten waren in geen enkel jaar statistisch betrouw-

baar. Uit de variantie-analyse over alle proeven blijkt alleen dompelen en aangieten met 4 liter carben-dazim een significant lagere aantasting te geven dan onbehandeld. Opvallend genoeg leidde verhoging van de dosering naar 8 liter per ha bij aangieten niet tot een significant verschil met onbehandeld. In tabel 139 is de productie van de prei weerge-

geven. Per proef worden in het algemeen relatief kleine verschillen geconstateerd. Indien de gemiddelden over alle proeven worden berekend, blijkt er geen verschil in produktie te bestaan tussen onbehandeld en dompelen. Opvallend is dat bij de proeven in Breda onbehandeld steeds een hogere produktie gaf in vergelijking met dompelen, terwijl in Meterik onbehandeld juist lager was. Aangieten met 2, 4, of 8 liter carbendazim lijkt een verhoging van de produktie tot gevolg te hebben. Dit kon echter niet statistisch getoetst worden.

Conclusies en aanbevelingen

Gezien de grote variatie in waarnemingsuitkomsten kunnen slechts voorzichtig conclusies worden geformuleerd. Het uitvoeren van een behandeling, zowel dompelen als aangieten, gaf geen betrouwbaar effect op het percentage uitval. Er kon slechts een effect op het percentage licht aangetaste planten worden aangetoond. Verschillen tussen dompelen en aangieten hadden, ongeacht de dosering, geen betrouwbaar effect op het percentage uitval of het percentage licht aangetaste planten. Verhoging van de dosering bij aangieten leek een gunstig effect te hebben op de produktie; dit effect kon echter niet worden getoetst. Hieruit blijkt dat aangieten geen slechter resultaat gaf dan dompelen, ongeacht de dosering bij aangieten.

Uit de grote variatie tussen de diverse proeven blijkt dat het uitvoeren van een behandeling tegen *Fusarium culmorum* niet altijd noodzakelijk is, ook niet op besmette percelen. Er zijn blijkbaar factoren die een aantasting door *Fusarium culmorum* sterker beïnvloeden dan het wel of niet toepassen van een fungicide.

Samenvatting

In 1987 t/m 1989 zijn proeven uitgevoerd op de proeftuinen in Breda en Meterik om de effectiviteit van een aangietmethode te vergelijken met die van dompelen ter bestrijding van *Fusarium culmorum* in prei. Er kon alleen een statistisch betrouwbaar verschil worden aangetoond tussen het wel of niet toepassen van een fungicide (carbendazim) op het

percentage licht aangetaste planten. Verandering van toepassingsmethode of dosering leidde niet tot betrouwbare verschillen. Gezien de grote variatie tussen de proeven moeten er onbekende factoren bestaan die een grotere invloed hebben op het voorkomen van *Fusarium culmorum* in prei dan het wel of niet toepassen van een fungicide. Onderzoek naar deze factoren is gewenst.

Literatuur

Jeurissen, J.G.M. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Limburg afdeling Vollegrond 1988 (1990).

Jeurissen, J.G.M. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Limburg afdeling Vollegrond 1989 1e deel (1990).

Kanters, F.M.L. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Limburg afdeling Vollegrond 1986 (1987).

Kanters, F.M.L. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Limburg afdeling Vollegrond 1987 (1988).

Pijnenburg, H.C.H. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Brabant 1987 (1988).

Pijnenburg H.C.H. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Brabant 1988 (1989).

Pijnenburg H.C.H. Jaarverslag Stichting Proeftuin Noord-Brabant 1989 (1990).

Summary

*Trials have been carried out at the regional experimental stations in Breda and Meterik to investigate the efficacy of two systems of controlling *Fusarium culmorum* in leeks. Dipping plant material into a solution of carbendazim before transplanting was compared with a row application after transplanting with different concentrations of carbendazim, a benomyl object and untreated. Row application with carbendazim only had a significant effect on the percentage of slightly infected plants. There were no significant differences between the concentration rates of carbendazim and the other treatments. In view of the large variation between the trials, other unknown factors are involved which have a major impact on the prevention of *Fusarium culmorum* in leeks compared with chemical control.*