

Productie en bewaring van Chinese kool bij teelt onder insektengaas

Production and storage quality of Chinese cabbage grown under an anti-insect net

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

Inleiding

De koolvlieg (*Delia radicum*) is in de teelt van Chinese kool een groot probleem. Uit onderzoek is gebleken dat de toegelaten insecticiden geen afdoende werking hebben (Embrechts en Vlaswinkel, 1993). Het is bekend dat bedekking met polyethyleen insektengaas met een maaswijdte van 0,8 mm of 1,35 mm het gewas beschermt tegen koolvlieg en nerfmineervlieg (*Liriomyza huidobrensis*) (Pijnenburg, 1991; Ester en Embrechts, 1991). Op de proefboerderij 't Kompas te Valthermond is in de jaren 1991-1993 onderzocht of insektengaasbedekking de bewaarbaarheid van Chinese kool beïnvloedt.

Materiaal en methoden

Tabel 51 geeft een overzicht van de perceel- en proefgegevens. In 1991 werden meerdere rassen en plantdichtheden vergeleken bij teelt onder insektengaas. In 1992 en 1993 is één ras en één plantafstand beproefd en werd het insektengaas op meerdere tijdstippen verwijderd.

In 1992 en 1993 is ook gekozen voor objecten 'onbedekt', met en zonder bespuitingen met insecticiden gedurende de periode dat koolvlieg-eitjes werden gevonden. In 1992 is drie keer gespoten, in 1993 is wekelijks gespoten. Ieder jaar zijn de planten na het uitzetten aangegoten met 0,1 ml chloorpyrifos per plant, in een oplossing van 0,1%.

Het verwijderdijdstip van het gaas is afhankelijk ge-

maakt van het aantal gevonden koolvlieg-eitjes in eifgevallen in een nabijgelegen perceel met bloemkool. Hier werd iedere week geteld.

In 1991 is het insektengaas twee dagen na het planten aangebracht. Kort voor het aanbrengen is een bespuiting uitgevoerd met deltamethrin.

In 1993 is meerdere malen met stikstof bijbemest, in verband met de vele neerslag. Schimmelziekten (vooral *Alternaria brassicae*) werden in alle objecten bestreden door volveldsbespuitingen. Eerder onderzoek heeft aangetoond dat insektengaas spuitvloei-stof redelijk doorlaat (Ester en Van de Zande, 1994). Onkruidbestrijding heeft plaatsgevonden door het perceel tijdig te bewerken en vlak voor het planten een bespuiting uit te voeren met paraquat.

Het eerste jaar is de kool niet bewaard, omdat er veel aantasting was door bladvlekkenziekten. In 1992 en 1993 heeft bewaring plaatsgevonden bij 0-1°C en 90% luchtvochtigheid.

In 1991 zijn gedurende de periode 3-9 september de luchtvochtigheid en de temperatuur in enkelvoud gemeten in een gewas Chinese kool met en zonder insektengaasbedekking.

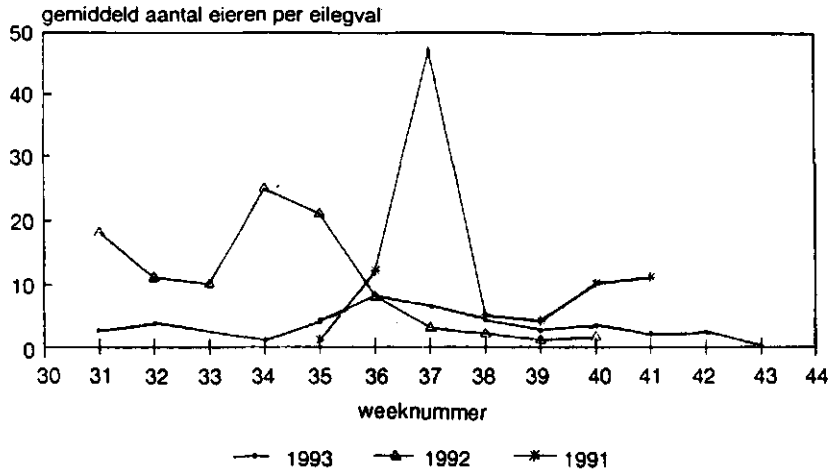
Resultaten

Figuur 5 geeft een indruk van het aantal gelegde eieren van de koolvlieg gedurende de proeven. Tot circa half oktober werden koolvlieg-eitjes gevonden. In 1993 was er nauwelijks een aantoonbare derde vlucht. Afdekking met insektengaas had vooral

Tabel 51. Onderzoeksubjecten in 1992 en 1993.

A	insektengaasbedekking, pas verwijderen bij de oogst
B	insektengaasbedekking, vroeg verwijderen 1992: 14 dagen voor de oogst; 1993: 74 dagen voor de oogst
C	Insektengaasbedekking, laat verwijderen 1992: 5 dagen voor de oogst; 1993: 38 dagen voor de oogst
D	geen insektengaasbedekking, bespuitingen met 0,5 kg pirimicarb per ha en 0,2 liter permethrin per ha.
E	geen insektengaasbedekking, geen bespuitingen met insecticiden

De overige gegevens van het proefveld en de proefuitvoering zijn vermeld in tabel 52.



Figuur 5. Wekelijkse aantallen eieren per eilegval van de koolvlieg (*Delia radicum*) in de periode augustus-oktober (Valthermond, 1991-1993).

Tabel 52. Perceel en proefgegevens van het onderzoek naar de opbrengst en kwaliteit van Chinese kool bij de teelt onder insekten-gaas (Valthermond, 1991-1993).

	1991	1992	1993
organische stof	: 11,5	15,2	12,5
pH-KCl	: 5,0	4,9	5,1
MgO-NaCl	: 194	-	194
P _w	: 36	43	52
K-getal	: 11	18	17
N-mineraal (0-60 cm)	: 65	210	25
bemesting (kg per ha)			
N	: 35 (ks)	0	125 + 3 maal 30
K ₂ O	250	150	300
P ₂ O ₅	50	75	90
Mg		30	100
plantdatum	: 19 augustus	6 augustus	12 augustus
gaas aangebracht	: 21 augustus	6 augustus	12 augustus
beregend	: 20 en 29 augustus	6 augustus	-
rassen	: Kingdom 65, Storio	Kingdom 65	Kingdom 65
plantdichtheden	: 50000 pl. per ha (50 x 40 cm) 61000 pl. per ha (50 x 35 cm) 74000 pl. per ha (50 x 30) 100000 pl. per ha (50 x 25 cm)	50000 pl. per ha	50000 pl. per ha
gaas verwijderd	: 9 oktober	15, 25 en 29 september	2 sept., 8 okt., 15 nov.
oogstdatum	: 28 oktober	29 september	15 november
bewaarduur	: niet bewaard	98 dagen	79 dagen

Tabel 53. Invloed van plantdichtheid op de sortering, opbrengst en kwaliteit van de teelt onder insektengaas van twee Chinese koolrassen (Valthermond, 1991).

planten per ha	ras	<500 (%)	500-800 (%)	800-1100 (%)	1100-1400 (%)	1400< (%)	gem. bruto koolgewicht (kg)	totaal bruto (kg)	aantasting door bladvlekken ¹⁾
50.000	Kingdom	5	21	32	26	16	1,040 b	16420 b	4,7 f
	Storido	36	11	31	19	3	0,640 a	9590 a	2,7 cd
61.000	Kingdom	3	17	54	20	6	0,970 b	14180 b	4,3 ef
	Storido	26	23	43	9	0	0,700 ab	10270 a	1,7 ab
74.000	Kingdom	3	15	39	39	3	1,030 b	14110 b	4,0 de
	Storido	39	30	30	0	0	0,530 a	10110 a	2,3 bc
100.000	Kingdom	22	65	12	2	0	0,560 a	13800 b	3,3 d
	Storido	59	37	3	0	0	0,400 a	9870 a	1,0 a

Gelijke letters achter getallen betekenen dat deze cijfers niet betrouwbaar verschillen (volgens de LSD-toets, $\alpha = 0,05$).

¹⁾ 1 = zeer veel aantasting; 9 = zeer weinig aantasting.

's nachts een gering verhogend effect op temperatuur en relatieve luchtvochtigheid. In tabel 53 zijn de resultaten van 1991 vermeld. Door bladvlekkenziekte bleef de opbrengst beperkt. Bij een hoge plantdichtheid kwam relatief veel bladvlekkenziekte voor (*Alternaria brassicae* en *Lethosphaeria maculans*). Kingdom 65 gaf een hogere opbrengst dan Storido. Onder het insektengaas werd geen koolvliegaantasting waargenomen.

Omdat de proeven van 1992 en 1993 goed te vergelijken zijn, worden de resultaten van deze beide proeven gecombineerd gepresenteerd (tabel 54 en 55).

Bedekking met insektengaas voorkwam aantasting door koolvlieg en leidde aldus tot een hogere opbrengst dan in de onbedekte percelen. Met chemische bestrijding kon schade door koolvlieg slechts gedeeltelijk worden voorkomen. Zelfs in 1993, toen de koolvlieg niet bijster actief was en wekelijks werd gespoten met 0,5 kg pirimicarb per ha en 0,2 liter permethrin per ha, werd aantasting door de koolvlieg nauwelijks tegengegaan (tabel 56). Doordat vrijwel alle kool in de onbedekte percelen was aangetast, moest hier relatief veel omblad worden verwijderd. Dat resulteerde in een duidelijk lager gemiddeld koolgewicht dan in de bedekte percelen. Bovendien moest ook na de bewaring relatief veel blad worden verwijderd, in verband met zichtbare schade door koolvlieg, die op veilingen niet getolereerd wordt. Verwijdering van insektengaas vóór de oogst leidde niet tot meer schade door de koolvlieg. Een invloed van verschillende verwijderdstippen op de bewaar-

verliezen door uitdroging en hoeveelheid schoningsafval werd niet aangetoond. Eveneens werd geen duidelijke invloed van insektengaasbedekking op aantasting door *Alternaria brassicae* waargenomen. Visueel werd ook geen verschil in aantasting door *Leptosphaeria maculans* waargenomen. Waar planten het insektengaas raakten, ontstond veelal enig 'smet'. Opbrengstderiving trad hierdoor echter niet op, omdat het hier voornamelijk ging om oud blad, dat bij de oogst werd verwijderd.

Discussie en conclusies

In dit onderzoek kon niet worden aangetoond dat insektengaasbedekking de bewaarbaarheid van Chinese kool beïnvloedt. In de onbedekte veldjes zorgde de koolvlieg, ondanks frequente bespuitingen met insecticiden, voor veel schade. Door de koolvliegaantasting op de onbehandelde veldjes kon het zuivere effect van gaasbedekking op opbrengst en bewaarbaarheid niet goed worden onderscheiden van het effect op koolvliegaantasting.

Een wekelijkse bespuiting met 0,5 kg pirimicarb per ha en 0,2 liter permethrin per ha had in 1993 slechts een beperkt positief effect op de schade door de koolvlieg, hoewel relatief weinig koolvlieg-eitjes werden gevonden. Bij eerder onderzoek lieten deze middelen de beste werking zien tegen koolvlieg. Uit deze proeven kwam naar voren, dat met de huidige insecticiden afdoende koolvliegbestrijding niet mogelijk bleek.

In 1992 en 1993 trad in beperkte mate bladvlekken-

Tabel 54. Opbrengsten van Chinese kool bij bewaarteelt met en zonder insectengasbedekkingen en wel en geen chemische bestrijding van de koolvlieg (Valthermond, 1992 en 1993).

object	open plekken (%-aantal)		aantal geoogst (%-aantal)		bruto opbrengst (ton per ha)		gemiddeld bruto gewicht (kg/kool)	
	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
A	10,2	0,0	84,0	95,8	79,3	72,0	1,88	1,49
B	10,5	1,1	84,5	89,0	75,9	68,4	1,82	1,54
C	8,9	0,7	89,0	92,3	83,7	69,3	1,90	1,51
D	7,7	0,4	52,0	97,6	37,5	60,9	1,44	1,24
E	16,3	2,1	53,5	97,3	36,4	47,5	1,30	1,03
gem.	10,8	0,9	72,6	95,4	62,5	63,6	1,67	1,36
LSD ($\alpha=0,05$)	n.s.	n.s.	17,6	n.s.	16,0	9,5	0,26	0,15

Tabel 55. Bewaaverliezen en netto opbrengsten van Chinese kool bij bewaarteelt met en zonder insectengasbedekkingen en wel en geen chemische bestrijding van de koolvlieg (Valthermond, 1992 en 1993).

object	bewaaverlies door uitdroging (%-gewicht)		bewaaverlies door schoning (%-gewicht)		netto opbrengst (ton per ha)		gemiddeld netto gewicht (kg)	
	1992	1993	1992	1993	1992	1993	1992	1993
A	9,6	9,2	30,8	33,6	47,3	27,9	1,17	0,97
B	12,3	10,8	28,9	26,9	44,6	31,4	1,10	1,04
C	8,0	8,6	30,0	35,1	53,6	28,4	1,22	1,01
D	9,0	9,0	40,0	35,8	19,1	22,7	0,80	0,84
E	8,7	16,4	37,2	45,4	19,7	14,3	0,77	0,70
gem.	9,4	10,8	30,6	35,4	37,6	24,9	1,02	0,91
LSD ($\alpha=0,05$)	n.s.	n.s.	7,9	6,7	11,1	3,2	0,22	0,06

Tabel 56. Aantasting door koolvlieg en *Alternaria brassicae* van Chinese kool met en zonder bestrijding van de koolvlieg (Valthermond, 1993).

object	gem. aantal aangetaste bladeren per plant	gem. aantal <i>Alternaria brassicae</i> -bladplekken per plant
A	0,0	39,3
B	0,3	33,2
C	0,0	27,8
D	11,5	35,3
E	14,8	35,1
gem.	5,3	34,1
LSD ($\alpha=0,05$)	2,0	n.s.

ziekte op. In deze jaren is respectievelijk twee en drie maal volvelds met iprodion gespoten. Omdat geen duidelijke verschillen tussen de objecten werden gevonden, lijkt het er op dat het insectengas een goede schimmelbestrijding niet verhindert, on-

danks het feit dat er onder het gas een iets hogere temperatuur en luchtvochtigheid kan heersen.

Waar planten het insectengas raken, kan 'smet' ontstaan. Deze aantasting leidde in de proeven niet tot opbrengstderving, omdat het hier voornamelijk

gaat om het oudste blad, dat bij de oogst wordt verwijderd.

Samenvatting

Gedurende drie jaar is onderzocht of bedekking met insectengaas invloed heeft op de bewaarbaarheid van Chinese kool. Door verstrengeling met koolvlieg-aantasting kon geen duidelijk effect worden aangetoond. Chemische bestrijding van de koolvlieg in Chinese kool zonder insectengaasbedekking had slechts een beperkt effect. Schimmelziekten zorgden in 1991 voor relatief veel opbrengstderving, maar in 1992 en 1993, toen vaker volvelds met iprodion werd gespoten, waren er geen grote problemen.

Literatuur

Embrechts, A.J.M. en M.E.T. Vlaswinkel. Toetsing van insecticiden toegepast als gewasbehandeling ter bestrijding van koolvlieg in Chinese kool in 1991 en 1992. PAGV-Jaarboek 1992/1993 vollegrondsgroenteteelt, publicatie nr 70B, p. 55-58 (1993).

Ester, A. en A. Embrechts, Insectengaas weert nerfmineervlieg, Groenten en Fruit/Vollegrondsgroente 1, 8, p. 8-9 (1991).

Ester, A. en J. van der Zande, Door insectengaas heen spuiten gaat ook, Groenten en Fruit/Vollegrondsgroente 4, 12, p. 12-13 (1994).

Osinga, K.J., Teelt van Chinese kool met insectengaasbedekking, Onderzoek 1992, Stichting Interprovinciaal Onderzoekscentrum, p. 158-163 (1993).

Pijnenburg, H., Daikon koolvliegbestrijding 1990, Verslag vollegrondsgroenten/Verslag vollegrondsaaarbeien 1990 Breda, p. 52-58 (1991).

Summary

*The influence of polyethylene net coverage in Chinese cabbage was studied at the regional research station 't Kompas in Valthermond during 1991-1993. Oviposition of the cabbage root fly was recorded using egg traps during the trials (fig. 5). Coverage with insect nets had a fully efficient working against cabbage root fly. Without insect net coverage, cabbage root fly could not be controlled by insecticides. Due to the incomplete root fly control in the uncovered objects the hypothesis that insect net coverage influences production and storage quality of Chinese cabbage could not be confirmed. Fungus diseases like *Alternaria brassicae* and *Leptosphaeria maculans* did not cause serious problems, except in 1991, when iprodion was applied only once. In 1992 and 1993, this fungicide was applied two and three times, respectively. Polyethylene insect nets do not seem to be a significant barrier for open field spraying for the control of fungus diseases like *Alternaria brassicae* and *Leptosphaeria maculans*.*