

A
3
L
60

Het verloop van een populatie van de tomatenmineervlieg, *Liriomyza bryonia* Kalt (Diptera; Agromyzidae) en twee van zijn parasieten in een tomatengewas gedurende de winter.

A. van der Linden

en

J. Woets

PROEFSTATION VOOR
TUINBOUW ONDER GLAS
NAALDWIJK

Het verloop van een populatie van de tomatemineervlieg, *Liriomyza bryoniae* Kalt. (Diptera; Agromyzidae) en twee van zijn parasieten in een tomatengewas gedurende de winter.

Inleiding

In de tweede helft van de zestiger jaren gaf het optreden van tomatemineervlieg in een aantal gevallen aanleiding tot het vervroegd beëindigen van de hoofdteelt van tomaat. Er werd naar biologie en chemische bestrijding onderzoek gedaan door De Brouwer en Van Offeren (1967).

Door onderzoekers in de Verenigde Staten zijn in de loop der jaren artikelen gepubliceerd met betrekking tot oogstderving door *Liriomyza sativae* en *L. trifolii* in het bijzonder op tomaat. Wolfenbarger et al. (1966) meldden dat *Liriomyza spec.* in 4 van 9 onderzoeksjaren aantoonbare oogstreductie vertoonde. De beslissing om te bestrijden moet genomen worden wanneer bij 40% van de bladeren 1 of meer mijnen per blaadje gevonden worden en bij 10% aantasting bestrijdt men niet.

Levins et al. (1975) konden geen oogstreductie aantonen, hoewel de aantasting van het gewas door de mineervlieg *Liriomyza sativae* groter was dan normaal door de tuinders getolereerd wordt. Wanneer de aantasting niet leidt tot totaal bladverlies is het toepassen van chemische middelen mogelijk onnodig.

Schuster et al. (1977) stelden gedurende het eerste van twee jaar waarnemen vast, dat gewassen die 1 of 2 maal per week bespoten worden (oxamyl) minder aantasting te zien geven dan de (onbehandelde) controles. Doch er viel slechts bij één van de twee gebruikte tomatenrassen bij deze behandelingen ten opzichte van de controles een duidelijke toename van de produktie waar te nemen.

In het tweede jaar werden vier middelen (methamidophos, monocrotophos, dimethoate en diazinon) tegen mineervliegen op één tomateras getest. Alle behandelingen resulteerden in duidelijk minder mijnen in vergelijking met de onbehandelde controles. De produktie van de behandelde gewassen was echter lager dan die van de onbehandelde gewassen.

Sharma et al. (1980) testten vijf middelen (parathion, mevinfos, oxamyl, acefaat en diazinon) tegen *Liriomyza sativae* op "squash" (pompoen of courgette achtige groente). Het resultaat van de bestrijding was slecht. Produktie toename kon niet worden aangetoond.

In een volgende proef werd slechts één (ongeregistreerd) middel getest (chlorpyrifos). Het resultaat was een bestrijdingseffect van 32-62-procent ten opzichte van onbehandeld, terwijl er sprake was van een produktie toename van 46 procent (bij bestrijding van 2 maal per week).

Johnson et al. (1980) meldden in de eerste van twee artikelen een duidelijk hogere oogstopbrengst van een methomyl proefveld in vergelijking met Dipel en chlorpyrifos proefveld en de (onbehandelde) controle. De dichtheid van de plaag was bij de methomyl behandeling het hoogst (reduktie van parasieten).

In het tweede artikel werd gemeld dat toepassing van methomyl toename van mineervlieg en reduktie van parasieten veroorzaakten. De toepassing van methomyl veroorzaakte geen duidelijke oogstderving, ondanks een duidelijk hogere dichtheid van de plaag ten opzichte van onbehandeld.

Gedurende eigen waarnemingen aan de tomatemineervlieg, *Liriomyza bryoniae* (Van der Linden en Woets 1982) bestond niet de indruk, hoewel niet meer dan een indruk, dat de produktie van de gewassen normaal was. De dichtheid van de plaag was vaak veel groter dan normaal door tuinders getolereerd wordt, nl. totaal 1700 mijnen/plant in één generatie. Hoewel niet alle auteurs tot dezelfde conclusie komen blijkt in de meeste gevallen oogstreduktie veroorzaakt door mineervliegaantasting niet aantoonbaar te zijn; zelfs niet bij een grote dichtheid van de plaag. Doch het feit blijft dat er gevallen zijn geweest waar de teelt vanwege de hoge aantasting beëindigd moest worden door nagenoeg volledig bladverlies.

Het gebruik van chemische middelen tegen mineerders maakt biologische bestrijding van kaswitte vlieg, *Trialeurodes vaporariorum* door de sluipwesp *Encarsia formosa* onmogelijk (Woets 1976; Van Lenteren, Ramakers en Woets 1979; Woets, Ramakers en Van Lenteren 1980).

Een volgend probleem bij de chemische bestrijding van *Liriomyza bryoniae* kan in de toekomst eventueel veroorzaakt worden door resistentie tegen bestrijdingsmiddelen. Bij *L. trifolii* en *L. sativae* wordt in de Verenigde Staten door regelmatig gebruik van chemische middelen steeds opnieuw resistentie vastgesteld. Het gebruik van chemische middelen is als regel voor de parasieten van mineervliegen fataal (Jensen en Koehler 1970; Genung en Janes 1975; Johnson, Oatman en Wyman 1980).

Observaties gedurende de wintermaanden kunnen gegevens opleveren met betrekking tot twee aspecten die kunnen spelen bij een methode van biologische bestrijding. Aangezien *L. bryoniae* een soort is van de gematigde luchtstreek mag verwacht worden, dat de (korte) daglengte van herfst en winter een invloed heeft op de ontwikkeling van de tomatemineervlieg en zijn parasieten. Er kan sprake zijn van vertraagde ontwikkeling of van diapauze. Of dit het geval is moet verkend worden om twee aspecten:

1. De intensiteit van het optreden van de plaag in de winter zou bij het overblijven van de poppen op de grond vanuit een herfstteelt naar een hoofdteelt belangrijk lager kunnen zijn dan later in het teeltseizoen. Ook zijn andere seizoenseffekten op de plaag niet uit te sluiten, bijvoorbeeld een effect van de lagere bodemtemperatuur, de lichtintensiteit en/of de geringe groei van de planten. Zulke effecten zouden ook een rol kunnen spelen in een populatie die als larve en eventueel als adulten in de kas wordt gebracht vanaf een opkweekbedrijf.
2. Als de parasieten van de mineervlieg gekweekt moeten worden, is het in dit geval noodzakelijk dit te doen op de natuurlijke gastheer. Het is nodig een indruk te krijgen van de mogelijkheid om plaag en parasieten door te kweken in herfst en winter ten behoeve van de parasietenproduktie.

Proefopzet

In de winter van 1979-1980 is een proef uitgevoerd om de duur van het popstadium, onder natuurlijke daglengte, vast te stellen.

In elk van twee kassen werden 50 jonge tomatenplanten cv Moneydor gepoot. In beiden werden op 26 oktober 25 paar mineervliegen losgelaten en op 7 november nog eens 10 paar. Verder werden in de ene kas 15 paar *Dacnusa sibirica* en in de andere kas 15 paar *Opius pallipes* losgelaten op 7 november. Op 16 november werden nog eens 10 paar van elke parasiet in de betrokken kas losgelaten.

Poppen werden eenmaal per week verzameld met behulp van gaas dat onder 9 planten in iedere kas gespannen was. Ook werden poppen van bladeren verzameld. De poppen van de verschillende data werden in verschillende buisjes gescheiden uitgekweekt in de kas (zelfde temperatuur) en dagelijks werd geïnspekteerd op uitgekomen adulten.

De nachttemperatuur bedroeg gedurende de proefperiode 17,5°C. De dagtemperatuur liep in november op tot maximaal 22,5°C, in december en januari tot 20°C, in februari tot 27,5°C en vanaf maart kwamen al uitschieters boven de 30°C voor.

Resultaten

De eerste generatie maden bedroeg in de kas met *Dacnusa* 17 maden per plant en in de kas met *Opius* 10 maden per plant (23 november). In de kas met *Dacnusa* bleef daarna het aantastingsniveau beneden 1 made per plant. In de kas met *Opius* daalde het aantastingsniveau zodanig dat na 9 januari geen poppen meer verzameld konden worden.

Voor de mineerder variëerde de duur van het popstadium van 2-5 weken en in een enkel geval zelfs 9 weken. Het popstadium van *Dacnusa* variëerde van 2-20 weken en het popstadium van *Opius* variëerde van 2-22 weken. Binnen hetzelfde monster trad vaak een spreiding van verscheidene maanden op. De aantallen uitgekweekte vliegen, sluipwespen en de poppen waaruit geen adult gekweekt werd, alsmede de spreiding in de uitkomsten van de adulte insecten staan vermeld in tabel 1. De spreiding van de uitkomsten van de vliegen en sluipwespen zijn zichtbaar gemaakt in de figuren 1-9. Vanwege de kleine monsters zijn in de figuren de monsters per kalendermaand samengevoegd. De duur van het popstadium bleek voor *Opius* en *Dacnusa* in de monsters uit november het langst te kunnen duren.

Uit tabel 1 blijkt dat uit een aanzienlijk deel van de poppen geen adult gekweekt werd. Bij dissectie op 17 juni bleek dat deze poppen waren verdroogd. In de meeste gevallen was niet meer na te gaan of het om mineervliegen of om parasieten ging.

"Dacnusa" kas							
Datum	L.br./n	spreiding L.br.	Dac/n	spreiding Dac.	Opius/n	spreiding	†/n
21/11	14/48	4/12-24/12	19/48	3/12-11/4	-	-	15/48
28/11	2/7	10/12-17/12	2/7	10/4 -11/4	-	-	3/7
5/12	7/13	19/12- 6/2	4/13	17/12- 8/4	1/13	18/2	1/13
27/12	-	-	2/2	7/1 -15/1	-	-	-
3/1	4/19	16/1 - 7/2	4/19	21/1 - 8/4	-	-	11/19
9/1	1/6	25/1	1/6	27/3	-	-	4/6
16/1	-	-	-	-	-	-	1/1
20/2	-	-	-	-	1/4	11/4	3/4
5/3	-	-	-	-	-	-	1/1
27/3	1/1	11/4	-	-	-	-	-
1/4	2/3	14/4	-	-	-	-	1/3

"Opius" kas					
Datum	L.br./n	spreiding L.br.	Opius/n	spreiding Opius	†/n
21/11	4/18	4/12-31/12	6/18	27/3 -23/4	8/18
28/11	-	-	2/5	27/3 - 8/4	3/5
5/12	2/12	13/12-21/12	5/12	12/12-10/4	5/12
27/12	1/7	7/1	2/7	15/1 -26/3	4/7
3/1	-	-	-	-	7/7
9/1	-	-	3/6	23/1 -23/4	3/6

Tabel 1: Aantal uitgekweekte mineervliegen (L.br.), sluipwespen (Dac. en Opius) en verdroogde poppen (†) per monster (n) gedurende de winter 1979/80; spreiding L.br, -Dac., -Opius: periode waarin adulten uit pop gekomen zijn.

Discussie

In het laboratorium, bij 22,0°C en lange dag, is de ontwikkelingsduur van ei tot adult voor *Liriomyza bryoniae* 19,6 dagen, voor *Opius pallipes* 18,3 dagen en voor *Dacnusa sibirica* 15,7 dagen (Hendrikse et al., 1980). Deze laboratoriumcondities benaderen enigszins de toestand in kassen in de zomer. Nog meer gedetailleerde gegevens duiden 17 dagen bij 18°C als duur van het popstadium van *Liriomyza bryoniae* (Van Offeren, 1966).

Dit verschilt enorm met de resultaten van deze kasproef, waarbij als laagste temperatuur 17,5°C gold.

Overigens blijkt in augustus en september ook het verschijnsel van vertraagde ontwikkeling op te treden, zij het bij minder individuen in vergelijking met de winterperiode (Westhoeve, 1979). De vertraagde ontwikkeling in de winter is het minst duidelijk bij tomatemineervlieg. De meeste adulten komen toch nog binnen 5 weken uit pop. Duidelijker is de vertraagde ontwikkeling bij *Dacnusa* en *Opius*. Een deel komt uit pop in de tijd die vergelijkbaar is met die in de zomer, nl. 2 weken. Het grootste deel doet er echter langer over en komt tot 20 weken (*Dacnusa*) en 22 weken (*Opius*) na het verpoppen uit. Als belangrijkste oorzaken voor de afname van de mineerders kunnen parasitering en sterfte in het popstadium genoemd worden. Een derde oorzaak zou de slechte groei en veroudering van het gewas kunnen zijn, dit mede door de korte daglengte en de lage lichtintensiteit.

Uit gegevens van Webb en Smith, 1970, blijkt dat poppen van *Liriomyza trifolii* (eerst foutief gedetermineerd als *L. munda*) goed uitkomen bij een luchtvochtigheid van minimaal 60% r.v. Lagere r.v. geeft vermindering van het uitkomen van adulten. Ondanks het feit dat de luchtvochtigheid gedurende de proef in de winterperiode varieerde van 60-80% r.v. bleek, dat een groot deel van de poppen verdroogde. Dit kan misschien verklaard worden doordat de poppen in buisjes, afgesloten met een watteprop, werden uitgekweekt. Het zou mogelijk kunnen zijn, dat poppen hierdoor eerder verdrogen. Onder normale omstandigheden immers vindt verpopping op de grond plaats, waar misschien betere omstandigheden heersen om te overleven. Ook is het verdrogen van de poppen mogelijk te wijten aan de lange popduur, waardoor het risico van verdroging in de tijd misschien toeneemt.

De resultaten van de proef duiden op risico's voor een continue kweek ten behoeve van parasietenproductie in de winter.

Conclusies

1. De duur van het popstadium in de winter is langer dan in de zomer.
2. Er kan aanzienlijke sterfte in het popstadium optreden.

Literatuur

Brouwer, Wa.M.Th.J. de, en Van Offeren, A.L. 1967.

De mineervlieg (*Liriomyza solani* Her.) bij tomaat. Proefstation Naaldwijk, jaarverslag over 1966, pp 150-155.

Genüng, W.G., Janes, M.J., 1975. Host range, wild host significance, and infield spread of *Liriomyza trifolii* and population build-up effects of its parasites in relation to fall and winter celery (Diptera; Agromyzidae). Res. Rep., Belle Glade AREC, Fla. Agric. Exp. Stn no. EV-1975-5, 18 pp.

Hendrikse, A., R. Zucchi, J.C. van Lenteren and J. Woets, 1980.

Dacnusa sibirica Telenga and *Opius pallipes* Wesmael (Hym., Braconidae) in the control of the tomato leafminer *Liriomyza bryoniae* Kalt. Bull. OIBC/WPRS, 1980/III/3: 83-98.

- Jensen, G.L., Koehler, C.S., 1970. Seasonal and distributional abundance and parasites of leafminers of alfalfa in California.
J. Econ. Ent. 63 (5): 1623-1628.
- Johnson, M.W., Oatman, E.R. and Wyman, J.A., 1980^a.
Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on summer pole tomatoes.
J. Econ. Ent. 73 (1): 61-66.
- Johnson, M.W., Oatman, E.R. and Wyman, J.A., 1980^b.
Effects of insecticides on populations of the vegetable leafminer and associated parasites on fall pole tomatoes.
J. Econ. Ent. 73 (1): 67-71.
- Lenteren, J.C., Ramakers, P.M.J., and Woets, J., 1979.
The biological control situation in Dutch glasshouses: Problems with *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood), *Liriomyza bryoniae* Kalt. and *Myzus persicae* Sulz. Med.Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent, 44/1, 1979: 117-125.
- Levins, R.A., Poe, S.L., Litell R.C. and Jones, J.P., 1975.
Effectiveness of a leafminer control program for Florida tomato production. J. Econ. Ent. 68 (6): 772-774.
- Linden, A. van der, Woets, J., 1982. Proef tot biologische bestrijding van de tomatenmineervlieg, *Liriomyza bryoniae* Kalt. (Diptera; Agromizidae) door de parasiet *Opius pallipes* Wesmael (Hymenoptera; Braconidae) in een tomatengewas onder glas in het voorjaar 1981. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk I.82.
- Offeren, A.L. van, 1966. Onderzoek naar de biologie en de bestrijding van de mineervlieg van tomaat, *Liriomyza solani* Her. verslag van praktijkwerk 45 pp.
- Schuster, D.J., Jones, J.P. and Everett, P.H., 1976. Effect of leafminer control on tomato yield. Proc. Fla. State Hort. Soc. 89: 154-156.
- Sharma, R.K.; Dürázó, A. III; Mayberry, K., 1980. Leafminer control increases summer squash yields. California Agriculture (1980) 34 (6): 21-22.
- Webb, R.E. and Smith, F.F., 1970. Rearing a leafminer, *Liriomyza munda*.
J. Econ. Ent. 63: 2009-2010.
- Westhoeve, E., 1979. Biologische bestrijding van de tomatenmineervlieg met sluipwespen. Intern rap. R.U. Leiden.
- Woets, J., 1976. Progress report on the integrated pest control in glasshouses in Holland. Bull. S.R.D.P./W.P.R.S. 1976/4: 34-38.
- Woets, J., Ramakers, P.M.J. and Van Lenteren, J.C., 1980.
Progress report on development and application of integrated pest control in glasshouses in the Netherlands with an indication about limiting factors.
Bull. S.R.O.P./W.P.R.S. 1980 III/3: 247-257.
- Wolfenbarger, D.A. and Wolfenbarger, D.O., 1966. Tomato yields and leafminer infestations and a sequential sampling plan for determining need for control treatments.
J. Econ. Ent. 59 (2): 278-283.

Bijlage I: figuren 1-9



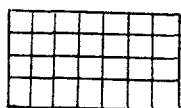
aantal verzamelde poppen



uitgekomen *Liriomyza bryoniae*



uitgekomen *Dacnusa sibirica*



uitgekomen *Opius pallipes*



verdroogde poppen

Figuur 1. Het aantal verzamelde poppen van *L.bryoniae* en *D.sibirica* dat november 1979 is verzameld (blanco kolom) met daarna voor elke maand weergegeven de aantallen mineervliegen en parasieten die uit de poppen kwamen. Rechtsboven het aantal poppen dat niets opleverde.

Fig. 2 idem voor december '79

3 idem voor januari '80

4 idem voor februari '80

5 idem voor maart '80

6 idem voor april '80

fig. 7 idem voor *L.bryoniae* en *O.pallipes*, november '79

8 idem voor december '79

9 idem voor januari '80

fig. 1

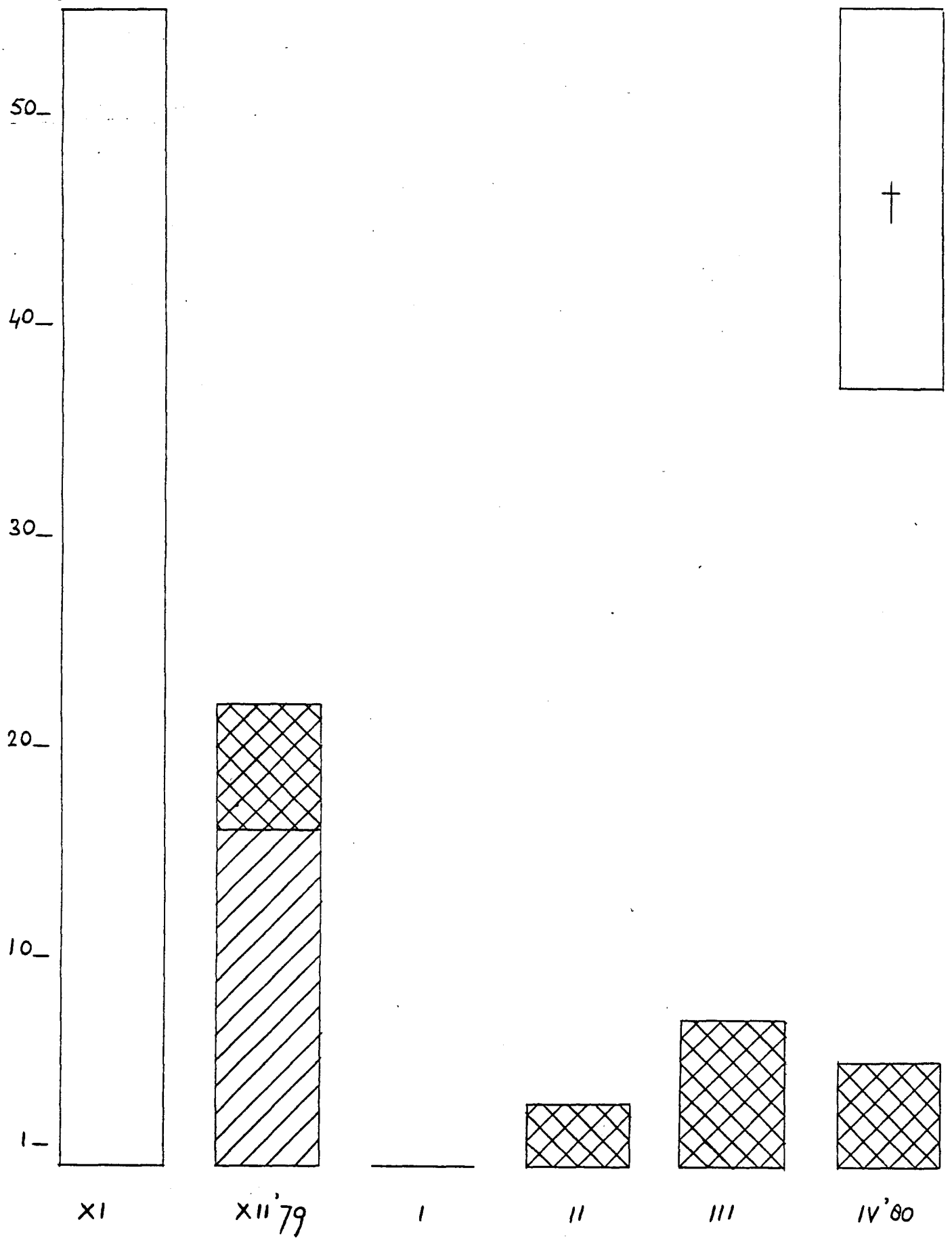


fig. 2

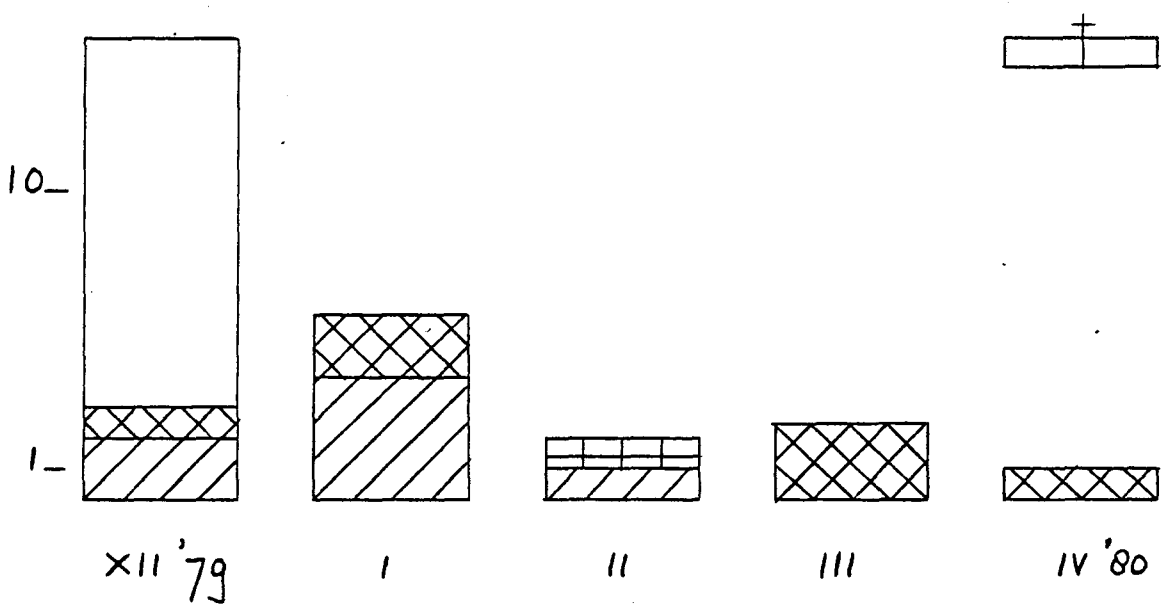


fig. 3

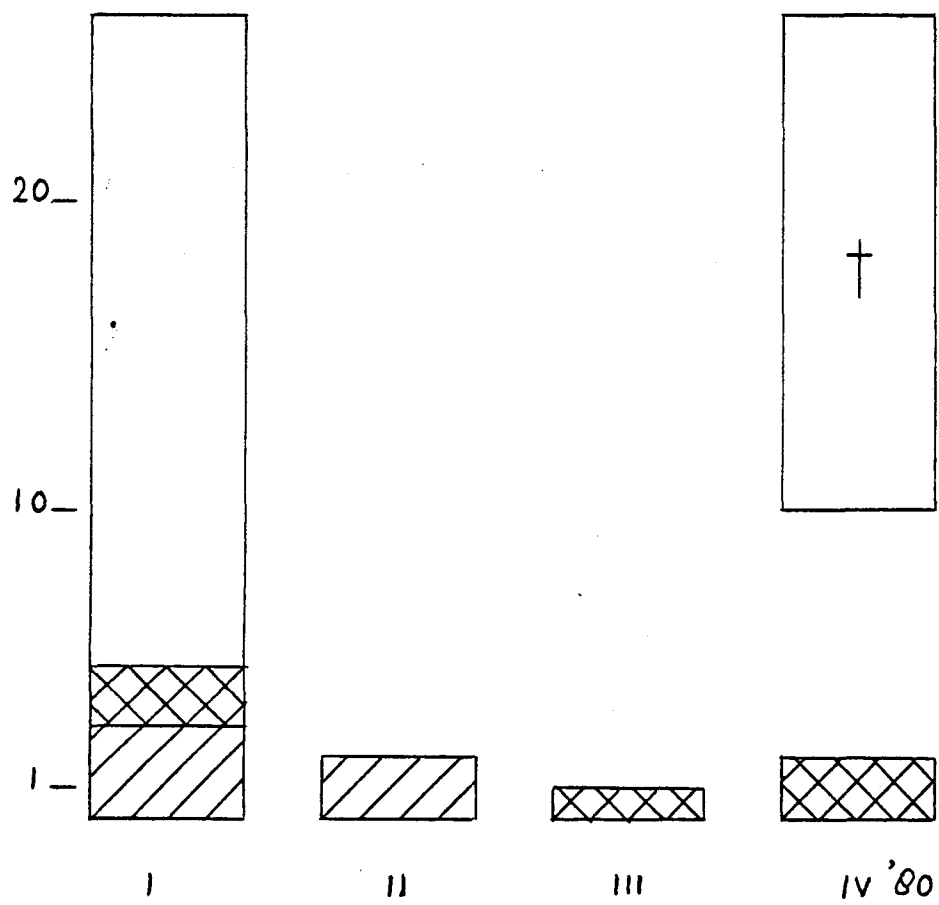


fig. 4

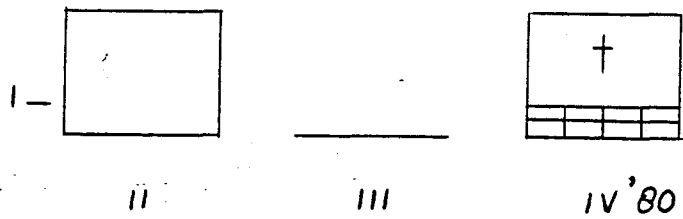


fig. 5

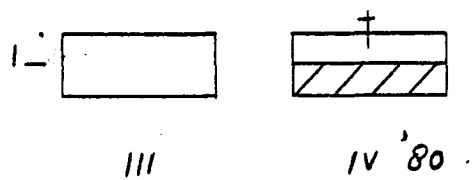


fig. 6

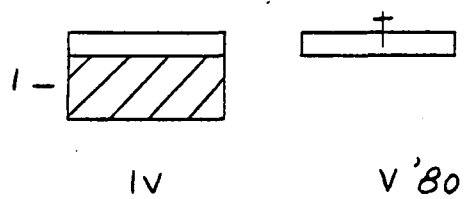


fig. 7

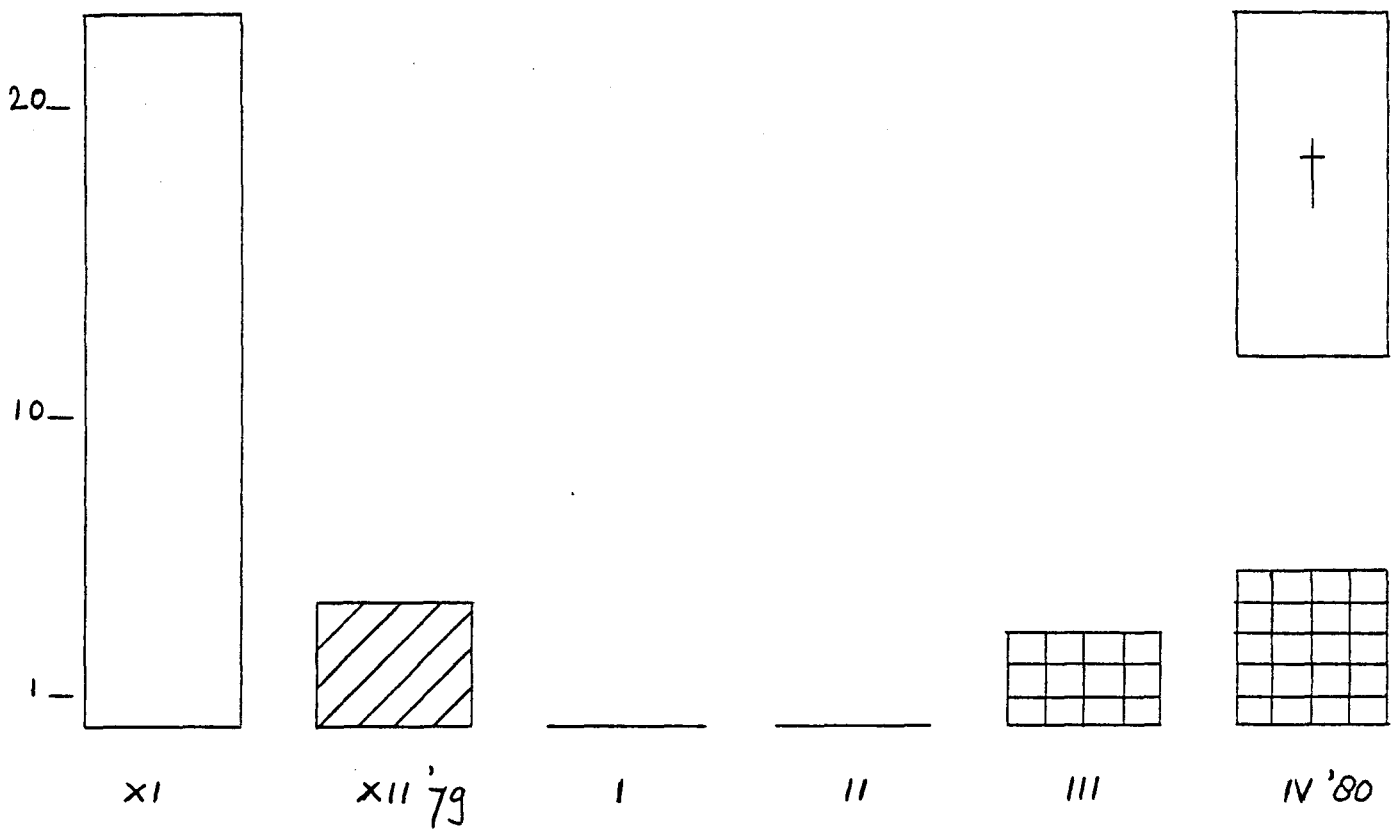
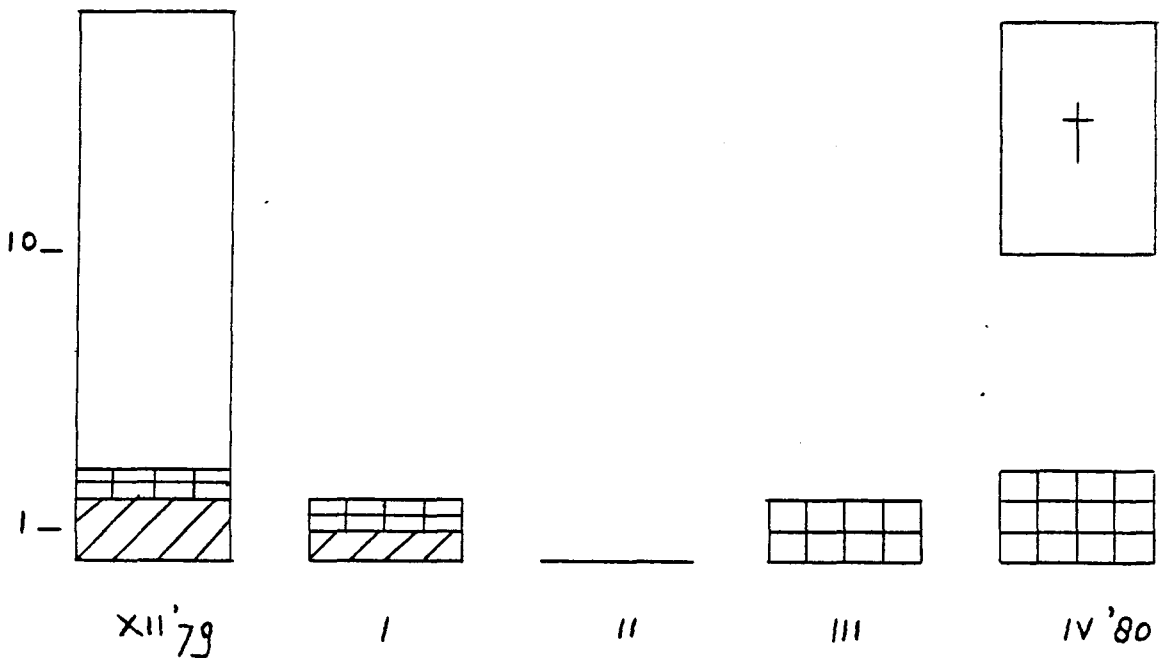
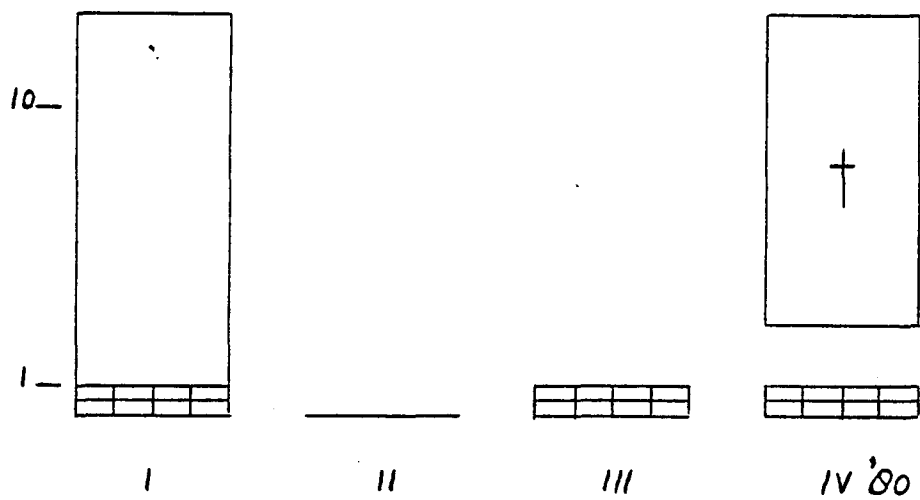


fig. 0



- fig. 9 -



Bijlage II: Waarnemingsresultaten
"Dacnusa" kas

"Dacnusa" kas				"Opus" kas				
Datum	poppen	L.br. adult	O.pallipes adult	D.sibirica adult	Datum	poppen	L.br. adult	O.pallipes adult
21-11	48				21-11	18		
3-12				1	4-12		1	
4-12		4		1	6-12		1	
5-12		4			10-12		1	
6-12		2		3	31-12		1	
7-12		1			27-3			1
17-12		1			28-3			1
18-12		1		1	8-4			1
24-12		1			10-4			1
8-2				1	11-4			1
12-2				1	23-4	8†		1
13-2				1				
4-3				1				
24-3				1				
26-3				1				
27-3				2				
31-3				2				
8-4				2				
11-4	15†			1				
28-11	7				28-11	5		
10-12		1			27-3			1
17-12		1			8-4	3†		1
10-4				1				
11-4	3†			1				
5-12	13				5-12	12		
17-12				1	12-12			1
19-12		1			13-12		1	
21-12		1			21-12		1	
2-1		1			27-3			1
21-1		2			1-4			1
28-1		1			8-4			1
6-2		1			10-4	5†		1
18-2			1					
27-3				1				
31-3				1				
8-4	1†			1				
27-12	2				27-12	7		
7-1				1	7-1		1	
15-1				1	15-1			1
					26-3	4†		1

"Dacnusa" kas				"Opus" kas				
Datum	poppen	L.br. adult	O.pallipes adult	D.sibirica adult	Datum	poppen	L.br. adult	O.pallipes adult
3-1	19				3-1	7†		
16-1		2				7†		
21-1				1				
23-1				1				
6-2		1						
7-2		1						
1-4				1				
8-4				1				
	11†							
9-1	6				9-1	6		
25-1		1			23-1			1
27-3				1	28-3			1
	4†				23-4			1
						3†		
16-1	1							
	1†							
20-2	4							
11-4			1					
	3†							
5-3	1							
	1†							
27-3	1							
11-4		1						
1-4	3							
14-4		2						
	1†							