

Forsøg med bekæmpelse af glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*), skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*) og skulpegalmyg (*Dasyneura brassicae*) i vinter- og vårraps

Field trials for chemical control of blossom beetles (Meligethes aeneus), brassica seed weevils (Ceutorrhynchus assimilis) and brassica pod midges (Dasyneura brassicae) in winter and spring rape.

Knud E. Hansen

Resumé

Beretningen omfatter resultater fra markforsøg i 1980–82 med 4 organiske fosformidler og 7 syntetiske pyrethroider. Pyrethroiderne er sammenlignet i 2 doseringer med henblik på fastsættelse af mindste dosering med tilstrækkelig effekt.

Mod glimmerbøsser har de prøvede midler med undtagelse af carbophenothion, fenpropathrin og phosalon haft lige så god virkning som standardmidlerne methoxychlor og fenitrothion. Der har ikke været sikre forskelle i midlernes virkningstid.

Mod skulpesnudebiller har pyrethroiderne haft bedre både øjeblikkelig og længere virkning end de organiske fosformidler. Cypermethrin har haft lidt længere virkning end de øvrige pyrethroider.

Mod skulpegalmyg, der kun forekom i nogle af forsøgene, er den bedste virkning ligeledes opnået med pyrethroiderne. Dette skyldes delvis en indirekte virkning, idet bekæmpelse af snudebiller forebygger angreb af galmyggens 2. generation, der bruger snudebillelarvernes gnav i skulperne som æglægningssteder.

Nøgleord: *Meligethes*, *Ceutorrhynchus*, *Dasyneura*, raps, insekticider, pyrethroider.

Summary

Four organic phosphor compounds and 7 synthetic pyrethroids have been compared with methoxychlor and fenitrothion against *Meligethes aeneus*, *Ceutorrhynchus assimilis* and *Dasyneura brassicae* in winter and spring rape.

The pyrethroids were tested in 2 dosages. Carbophenothion (Trithion 8 E), fenpropathrin (Danitol 10) and phosalon (Zolone) had a weaker effect than the standards against *Meligethes aeneus*. Significant differences in time of efficacy of the compounds have not been obtained.

The pyrethroids had a better efficacy than O - P compounds, both initially and in time against *Ceutorrhynchus assimilis*. Cypermethrin had a longer effect than other compounds against *Ceutorrhynchus*.

Against *Dasyneura brassicae* which were present in only a few trials the best efficacy have been obtained by treatments with pyrethroids. This is due to both a direct and indirect effect. The killing of *Ceutorrhynchus* will in some degree prevent the egg laying by 2nd generation of *Dasyneura* which preferably has been done in holes in the pods made by the larvae of *Ceutorrhynchus*.

Key words: *Meligethes*, *Ceutorrhynchus*, *Dasyneura*, rape, insecticides, pyrethroids.

Indledning

Forsøgene, som er beskrevet i denne beretning er overvejende udført med henblik på at undersøge syntetiske pyrethroiders virkning mod glimmerbøsser og skulpesnudebiller i raps. Desuden er enkelte organiske fosformidler prøvet i et færre antal forsøg.

Skadedyrene

Glimmerbøsser gør skade ved at begnave planterne i knopstadiet, så dannelse af skulpter forhindres. Skaden af glimmerbøsser er ofte størst i vårraps, da vinterraps i højere grad end vårraps er i stand til at kompensere for ødelagte knopper ved at udvikle nye. Da ødelagte skulpter ofte er de først dannede, der normalt giver de største frø, vil stærke angreb kunne medføre uensartet modning, samt at de høstede frø bliver mindre.

Skulpesnudebiller gør skade ved at lægge æg i nydannede skulpter, hvor de klækkede larver ernærer sig af frøene. Angreb er normalt stærkest i vinterraps, men den direkte skade af skulpesnudebiller er ofte begrænset, da hver larve kun ødelægger nogle få frø.

Den største skade af snudebilleangreb sker indirekte ved, at larverne efter endt udvikling gnaver sig ud gennem skulpevæggen. De derved dannede huller udnyttes af skulpegalmyggenes 2. generation til æglægning, hvorved skulpen ødelægges.

Skulpegalmyg kan selv gennembryde skulpevæggen med læggerøret på helt små skulpter og lægge æg i disse, medens de på lidt større skulpter benytter huller fra bl.a. snudebillelarvers gnav til æglægning. Galmyglarver suger på skulpevæggen, hvilket bevirker, at skulpen nødmodner og springer op, så frø og udvoksede larver falder til jorden.

Metodik

Forsøgene er gennemført i både vinter- og vårraps. De er alle anlagt i marker med konstaterede stærke angreb af glimmerbøsser og/eller skulpesnudebiller. Da der ikke er opnået principielle forskelle mellem forsøgene i vår- og vinterraps, er der i det følgende ikke skelnet mellem disse.

Da forekomsten af biller oftest er størst i udkanten af marken, er forsøgene udført langs et markskel.

Alle forsøg er udført i parceller à 10 × 10 m, med 2 gentagelser og hver 3. parcel ubehandlet, så alle sprøjtede parceller har haft en ubehandlet naboparcel.

Sprøjtning er udført i knopstadiet eller under blomstring i tidsrummet kl. 19–22, for at undgå risiko for skade på bier. Der er anvendt 500 l sprøjtevæske pr. ha, udbragt ved 4 atm. tryk, med gastrykssprøjte monteret med 3,5 m bærebom med 110° fladsprededyser. Bommen er afskærmet med hessian til forebyggelse af vinddrift.

Optælling af glimmerbøsser og skulpesnudebiller er foretaget ved ketsjning på 8 × 8 m pr. parcel. Der er foretaget 10 ketsjerslag 6 gange, med tømning af ketsjeren hver 10 ketsjerslag. Efter tælling er billerne udtømt på samme areal, som de er fanget.

1. optælling er foretaget ca. 16–18 timer efter sprøjtning. Derefter er optalt hver eller hveranden dag, indtil indflyvning af biller har udlignet forskellen mellem behandlede og ubehandlede parceller. Vejrbetingelserne har været afgørende for, hvor lang tid det har været muligt at foretage optællinger. I enkelte forsøg har optællinger kunnet foretages 10–14 dage, medens der i andre forsøg kun kunne tælles 2–4 dage efter sprøjtning.

I en del af forsøgene er sammenflyvning sket så betids, at forsøget har kunnet gentages, bl.a. med henblik på at opnå bedre virkning mod galmyg.

Virkningen mod skulpegalmyg er opgjort ved optælling af skulper med angreb af galmyg på $6 \times \frac{1}{2} \text{ m}^2$ i hver parcel 1-2 uger før skårlægning.

Midlernes virkning er beregnet efter formlen:

$$\% \text{ effekt} = 100 - \frac{x \cdot 100}{z}$$

hvor x = antal biller henholdsvis angrebne skulper i behandlet og z = antal i nærmest ubehandlede parcel, korrigeret med $\frac{1}{3}$ af differencen mellem de 2 nærmeste ubehandlede parceller.

Beregningseksempel

Ubeh.	Midd. 1	Midd. 2	Ubeh.	Midd. 3
100	7	7	70	
			Antal biller fanget, eks.	
			Korrigeret antal $\frac{100-70}{3}$	
	90	80		
% effekt middel 1: $100 - \frac{7 \times 100}{90} = 92,3$				
% effekt middel 2: $100 - \frac{7 \times 100}{80} = 91,2$				

Anvendte midler

Som nævnt har forsøgene taget sigte på at undersøge pyrethroiders virkning sammenlignet med traditionelt anvendte midler. Som standardmidler er anvendt methoxychlor, der især er virksomt mod glimmerbøsser samt i nogle forsøg phosalon (Zolone emuls.), der hidtil har været udbredt anvendt til bekæmpelse af skulpesnudebiller. Endvidere har der i nogle forsøg været anvendt fenitrothion, der er virksomt mod begge billearter.

De 2 førstnævnte udmærker sig ved at være skånsomme mod bier, medens fenitrothion, af hensyn til risiko for biforgiftning, ikke bør anvendes i blomstrende afgrøder.

Foruden pyrethroiderne er prøvet et middel med indhold af methylparathion, formuleret som mikrogranulat, hvorfra det aktive stof frigøres langsomt efter sprøjtningen. Desuden er prøvet 2

andre fosforholdige midler, dialifos og carbophenothion i et mindre antal forsøg.

Pyrethroiderne er en videreudvikling af de naturlige pyrethriner, der udvindes af planteslægten *Pyrethrum*. Disse pyrethriner er ustabile i sollys og derfor uegnede til anvendelse på friland.

De syntetiske pyrethroider har alle en meget høj akut giftighed over for insekter. Den store giftighed bevirker, at de kan anvendes med små mængder pr. arealenhed.

Pyrethroiderne er lipofile, hvilket betyder, at de indgår forbindelse med planternes vokslag. De er uopløselige i vand og derfor ret stabile efter udsprøjtningen. De er uden systemisk virkning og har meget lave damptryk. Det bevirker, at insekter, der ønskes bekæmpet skal have kontakt med midlerne, enten ved direkte besprøjtning eller ved berøring med behandlede plantedele. Midlerne virker som kontakt- og mavegifte. Da larverne lever beskyttede i knopper eller skulper, vil virkningen være meget begrænset over for dem.

Det angives, at pyrethroider har en afskræknings-effekt, ved at insekter undgår berøring med en besprøjtet afgrøde i kortere eller længere tid, afhængig af dosering og insektart. Det kan have stor betydning ved forebyggelse af skade på bl.a. honningbier.

I tabellerne er doseringen anført som aktivt stof. Det skyldes, at der er anvendt forskellige formuleringer af nogle af midlerne. Formuleringen skønnes ikke at have målelig betydning for den opnåede virkning, når mængden af aktivt stof pr. ha er den samme.

Nedenfor angives aktivt stof samt handelsnavne eller forsøgsbetegnelser for de prøvede midler.

Organiske fosformidler:

Carbophenothion = Trithion 8 E
 Dialifos = PLK Torak
 Fenitrothion = Sumithion 50
 Methylparathion = PLK Penncap-M

Syntetiske pyrethroider:

Alfoxylat = Fastac
 Cypermethrin = Cymbush, Ripcord, Fenom 200 EC
 Deltamethrin = Decis
 Fenpropathrin = Danitol 10 FW
 Fenvalerat = Sumicidin 20 EC, Sumicidin 10 FW
 Flucythrinat = Cybolt, AC 222.705
 Permethrin = Ambush, KVK-Permetrin, Talcord

Resultater

Resultater fra optællingerne af glimdebøsser og skulpegalmyg er anført i tabellerne 1–8. Virkningen mod skulpegalmyg er anført i tabel 9.

Som tidligere nævnt har det ikke været muligt at foretage optælling på samme tidspunkt og lige længe i alle forsøgene, hvorfor der er aftagende antal forsøg jo længere tid, der er gået fra sprøjtning.

Glimdebøsser

I 1980 blev der udført 6 forsøg med sammenligning af methoxychlor, 3 organiske fosformidler samt 4 pyrethroider. Virkningen er angivet i tabel 1. Med undtagelse af carbophenothion, der har haft for ringe virkning, har de øvrige midler virket nogenlunde lige godt ved de første 4 optællinger. I 2 forsøg, hvor optælling var mulig 7 dage efter sprøjtning, havde methoxychlor bedst virkning.

Virkningen kan for nogle midler sammenlignes i et større antal forsøg over 2 år, som er anført i tabel 2. Der har heller ikke her været sikre forskelle mellem de prøvede midler. Der er dog tendens til, at cypermethrin har holdt virkningen lidt længere end de øvrige midler.

I 1980–81 er der i 10 forsøg foretaget sammenligning af methoxychlor, fenitrothion, methylparathion og pyrethroidet flucytrin. I tabel 3 ses, at sidstnævnte har haft en ringere virkning end de øvrige midler, mens effekten af methylparathion efter 2. dag er nogenlunde som for standardmidlerne.

I de ovennævnte forsøg er midlerne prøvet i den anmeldte – eller for methoxychlor og fenitrothions vedkommende i anerkendt dosering.

Da pyrethroiderne er en ny type midler til dette formål, er der i 1981–82 udført forsøg med 2 doseringer af de fleste af de prøvede pyrethroider. Resultaterne fra disse forsøg er vist i tabellerne 4 og 5. I tabel 4 ses, at for fenvalerat, der er anvendt med størst mængde aktivt stof pr. ha, kan doseringen nedsættes, uden at virkningen mod glimdebøsser forringes. For permethrin ses derimod en mindre nedgang i virkningen ved halv dosis. Forskellen kommer tydeligst frem ved de sene optællinger, hvilket vil sige, at det især er virkningstiden, der afkortes, når doseringen nedsættes.

I 1982 er medtaget 2 nye pyrethroider. Disse er sammenlignet med cypermethrin, og resultaterne

Tabel 1. Sammenligning af fosformidler og pyrethroiders virkning mod glimdebøsser (*Meligethes aeneus*) i raps 1980

Comparison of O-P compounds and pyrethroids against Meligethes aeneus in rape 1980

		% effekt		% effect		
Antal forsøg <i>No. trials</i>		6	6	4	3	2
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>	g akt.stof/ha <i>g a.i./ha</i>	1	2	3	5	7
Methoxychlor	1350	79	74	54	68	40
Fenitrothion	713	82	76	45	55	34
Dialifos	600	71	64	39	47	19
Carbophenothion	790	43	54	28	38	35
Cypermethrin	50	85	74	55	59	29
Deltamethrin	7,5	81	76	47	36	27
Fenvalerat	100	82	76	51	64	13
Permethrin	50	79	77	48	50	19
LSD		14	8	10	19	23
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		74	73	97	61	64

Tabel 2. Pyrethroiders effekt mod glimdebøsser (*Meligethes aeneus*) i raps, 1980–81
Effect of pyrethroids against Meligethes aeneus in rape 1980–1981

		% effekt		% effect		
Antal forsøg <i>No. trials</i>		14	14	12	10	4
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>	g akt.stof/ha <i>g a.i./ha</i>	1	2	3	4–5	7
Methoxychlor	1350	77	82	61	45	49
Phosalon*)	990	22	56	41	25	–
Fenitrothion	713	74	82	57	36	45
Cypermethrin	50	83	85	67	47	52
Fenvalerat	100	81	85	62	43	39
Permethrin	50	78	87	62	32	40
LSD		9	3	5	10	15
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		112	97	151	106	244

*) 8 forsøg 8 trials

er vist i tabel 5. Alfoxylat, der er en isomér af cypermethrin, ses at virke på linie med dette, på trods af, at det kun er anvendt med 10 og 20 g aktivt stof pr. ha, mod 25 og 50 g af cypermethrin.

Fenprothrin har derimod haft en væsentlig ringere virkning, end de øvrige pyrethroider.

Skulpesnudebiller

Som tidligere nævnt forekom der kun i nogle af forsøgene skulpesnudebiller i tilstrækkeligt omfang til, at optællinger kunne foretages. Resultaterne er anført på samme måde som for glimdebøsser i tabellerne 6–8.

Tabel 3. Sprøjtning mod glimdebøsser (*Meligethes aeneus*) i raps 1980–1981
Effect of spraying against Meligethes aeneus in rape 1980–1981

		% effekt		% effect		
Antal forsøg <i>No. trials</i>		10	10	8	7	2
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>	g akt.stof/ha <i>g a.i./ha</i>	1	2	3	5	7
Methoxychlor	1350	74	79	52	38	40
Fenitrothion	713	76	80	47	26	34
Methylparathion	352	64	79	49	30	30
Flucythrinat	50	69	69	35	18	18
LSD		14	5	8	16	34
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		105	93	144	101	206

Tabel 4. Sammenligning af 3 pyrethroider i 2 doseringer mod glimdebøsser (*Meligethes aeneus*) i raps 1981–1982
Comparison of 3 pyrethroids in 2 dosages against Meligethes aeneus in rape 1981–1982

				% effekt	% effect	
Antal forsøg <i>No. trials</i>		9	10	10	7	5
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>	g akt.stof/ha <i>g a.i./ha</i>	1	2	3	4–6	7–9
Cypermethrin	50	83	80	71	75	62
»	25	81	79	67	60	58
Fenvalerat	100	83	72	63	62	59
»	50–60	82	70	59	60	56
Permethrin	50	83	77	68	58	51
»	25	78	71	61	44	40
LSD		5	8	6	14	10
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		159	140	151	122	260

I tabel 6 er vist resultater fra 6 forsøg i 1980. De 2 fosformidler dialifos og carbophenothion har virket for ringe, ligesom det var tilfældet mod glimdebøsser. Methoxychlor har ligeledes haft for ringe virkning mod snudebiller, hvilket er velkendt fra tidligere forsøg og fra praksis.

Pyrethroiderne har haft bedre virkning end ovennævnte midler, ligesom virkningstiden er øget med et par dage. Der er ikke forskel mellem de 4 pyrethroider på trods af, at de er anvendt med forskellige mængder aktivt stof pr. ha.

I 10 forsøg, som er vist i tabel 7, har methylpa-

Tabel 5. Sammenligning af 3 pyrethroider i 2 doseringer mod glimdebøsser (*Meligethes aeneus*) i raps 1982
Comparison of 3 pyrethroids in 2 dosages against Meligethes aeneus in rape 1982

				% effekt	% effect	
Antal forsøg <i>No. trials</i>		5	6	6	3	3
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>	g akt.stof/ha <i>g a.i./ha</i>	1	2	3	5–6	7–9
Alfoxylat	20	85	71	60	71	48
»	10	78	63	52	68	49
Cypermethrin	50	82	70	64	77	54
»	25	81	69	58	51	52
Fenpropathrin	60	50	33	20	10	16
»	30	50	31	16	1	15
LSD		9	13	10	19	17
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		132	108	179	126	285

Tabel 6. Sammenligning af fosformidler og pyrethroiders virkning mod skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*) i raps 1980

Comparison of O-P compounds and pyrethroids against Ceutorrhynchus assimilis in rape 1980

				% effekt	% effect	
Antal forsøg		6	6	4	3	2
<i>No. trials</i>						
Dage efter sprøjtning	g akt.stof/ha	1	2	3	5	7
<i>Days after spraying</i>	<i>g a.i./ha</i>					
Methoxychlor	1350	79	56	12	32	0
Fenitrothion	713	79	74	44	0	0
Dialifos	600	56	44	32	25	0
Carbofenothion	790	59	40	35	21	7
Cypermethrin	50	92	76	62	69	12
Deltamethrin	7,5	85	77	52	57	21
Fenvalerat	100	89	82	53	68	7
Permethrin	50	81	82	43	64	39
LSD		12	16	33	115	49
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag		19	14	11	22	18
<i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>						

rathion, ligesom for glimmerbøssernes vedkommende, haft lidt ringere akut virkning end fenitrothion. Her er ligesom i de øvrige forsøg opnået bedst virkning af pyrethroiderne.

I 1982 var der kun angreb af skulpesnudebiller i forsøgene i vinterraps. I tabel 8 er vist resultater fra 4 forsøg med sammenligning af 5 pyrethroider i 2 doseringer. Der kunne ikke foretages optællin-

Tabel 7. Pyrethroiders effekt mod skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*) i raps 1980-1981

Effect of pyrethroids against Ceutorrhynchus assimilis in rape 1980-1981

				% effekt	% effect	
Antal forsøg		10	10	8	7	2
<i>No. trials</i>						
Dage efter sprøjtning	g akt.stof/ha	1	2	3	5	7
<i>Days after spraying</i>	<i>g a.i./ha</i>					
Methoxychlor	1350	66	52	7	11	0
Fenitrothion	713	75	77	50	0	0
Methylparathion	352	56	66	48	11	4
Phosalon*)	990	49	68	48	0	-
Cypermethrin	50	91	83	71	58	12
Fenvalerat	100	86	87	67	59	7
Permethrin	50	79	86	65	34	39
Flucythrinat	50	76	83	56	35	53
LSD		13	11	21	53	32
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag		21	20	24	25	18
<i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>						

*) 4 forsøg 4 trials

Tabel 8. Sammenligning af 5 pyrethroider i 2 doseringer mod skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*) i vinterraps 1982
Comparison of 5 pyrethroids in 2 dosages against Ceutorrhynchus assimilis in winter rape 1982

	g akt.stof/ha g a.i./ha	% effekt % effect				
		3	4	4	2	2
Antal forsøg <i>No. trials</i>		3	4	4	2	2
Dage efter sprøjtning <i>Days after spraying</i>		1	2	3	5-6	7-9
Alfoxylat	20	79	72	36	75	31
»	10	85	61	40	78	56
Cypermethrin	50	85	49	58	88	85
»	25	83	46	54	89	68
Fenprothrin	60	76	55	16	80	0
»	30	62	62	30	58	14
Fenvalerat	100	78	75	47	95	33
»	60	64	64	54	90	53
Permethrin	50	81	66	29	63	2
»	25	80	51	16	73	23
LSD		20	29	30	24	136
Ubehandlet: Antal pr. 60 ketsjerslag <i>Untreated: No. per 60 sweepings</i>		37	20	24	22	11

ger i alle forsøg lige længe. Dette er, foruden et ret lille antal biller, medvirkende til noget svingende virkning med tiden. Der er ikke opnået sikre forskelle mellem de prøvede midler og doseringer. Der er dog en tendens til, at permethrin og fenprothrin har lidt svagere virkning end cypermethrin og fenvalerat.

Skulpegalmyg

Der forekom kun angreb af skulpegalmyg i tilstrækkeligt omfang til at optælle angrebne skulper i få af forsøgene, overvejende i vinterraps. Dette stemmer overens med, at det var her, der var stærkest angreb af skulpesnudebiller.

Som nævnt er opgørelserne foretaget ved at tælle angrebne skulper i en ramme placeret oven på afgrøden. I tabel 9 er vist resultater fra optællinger i 5 forsøg, hvor de fleste midler har været med.

Som tidligere nævnt er nogle af forsøgene sprøjtet 2 gange. Dette er tilfældet i alle de forsøg, der er medtaget i tabel 9.

Da sprøjtetidspunkterne ikke er valgt med hen-

Tabel 9. Bekæmpelse af skulpegalmyg (*Dasyneura brassicae*) i vinter- og vårraps 1980-1982. Gns. 5 forsøg
Control of Dasyneura brassicae in winter- and spring rape 1980-1982. Average 5 trials

	g akt.stof/ha g a.i./ha	% effekt % effect
Methoxychlor	1350	27
Fenitrothion	713	52
Methylparathion	352	40
Phosalon	990	41*)
Fenvalerat	100	37
Permethrin	50	40
Cypermethrin	50	55
Deltamethrin	7,5	45**)
Flucythrinat	50	25
Ubehandlet: Antal angrebne skulper pr. m ² 216 <i>Untreated: No. att. pods per m²</i>		

*) 2 forsøg, 2 trials

***) 4 forsøg, 4 trials

blik på at bekæmpe galmyg, er de opnåede virkninger ikke et fuldstændigt udtryk for midlernes evne til at bekæmpe disse.

Diskussion

Øget rapsdyrkning medfører stærkere opformering af de skadedyr, som lever på den. Specielt vil skulpegalmug kunne opformeres stærkt, da de overvintrer i marken efter en rapsafgrøde og herfra spredes til kommende års rapsmarker. Glimmerbøsser og skulpesnudebiller overvintrer ved træagtige beplantninger, f.eks. skovbryn, og kommer herfra tilflyvende over større afstande. Angrebet er normalt stærkest i kanten af marken, ligesom det hyppigt vil være noget uens, afhængig af eventuelle læforhold og rapsens ensartethed i udvikling og tæthed.

Ved at anvende relativt store parceller og mange ubehandlede parceller, er disse svingninger søgt elimineret i forsøgene.

Da både glimmerbøssers og skulpesnudebillers mobilitet er stærkt afhængig af temperaturen, har der i nogle forsøg været så kraftig tilflyvning, at forskellene i insektbestanden er udjævnet få dage efter sprøjtning. I andre forsøg har regn og kulde medført, at billerne har søgt læ nede i afgrøden, og derved unddraget sig fangst ved ketsjningen.

Sådanne forhold samt det, at det ikke har været muligt at foretage optælling på helt samme tidspunkt, i forhold til sprøjtningen i alle forsøgene, kan bevirke, at virkningen, som anført i tabellerne, kan svinge fra dag til dag.

En statistisk bearbejdning af resultaterne har vist, at effekten er ens uanset angrebsniveauet af glimmerbøsser og skulpesnudebiller.

Bekæmpelsens udbyttmæssige betydning er ikke søgt belyst, da forsøgene er anlagt ud fra synspunktet om størst mulig billeforekomst for at belyse midlernes effekt på disse bedst muligt. Af samme årsag giver forsøgene ikke mulighed for at fastsætte optimalt sprøjtetidspunkt.

Det er påvist, at pyrethroider har en repellerende effekt over for en række insekter, idet disse undgår at opholde sig i en behandlet afgrøde – eller at fouragere på denne. *Svendson* (1981) har i forsøg påvist, at honningbier undgår arealer behandlet med nogle af de her prøvede pyrethroider i 1–2 døgn efter behandlingen.

Hvori denne afskrækningseffekt består, er ikke endelig klarlagt, og begrebet bruges forskelligt. *Gerig* (1979) bruger det i den betydning, at insek-

terne undgår at opholde sig på behandlede arealer, medens *Ruscoe* (1977) anvender det som hæmning af insekternes fødeoptagelse og æglægning.

Hvorvidt glimmerbøsser og skulpesnudebiller undlader at fouragere på behandlede planter, kan ikke belyses i disse forsøg, men med så kort varighed som for bierne (1–2 dage) vil den repellerende virkning næppe have indflydelse på insekternes totale skadevirkning.

I modsætning til de organiske fosformidler er pyrethroidernes virkning faldende ved høj temperatur. Under danske forhold bliver temperaturen dog sjældent så høj, at dette får nogen betydning, især hvis der sprøjtes uden for biernes flyvetid, dvs. om aftenen eller tidlig morgen.

Midlernes virkningstid kan ikke fuldstændig belyses i parcellforsøg, idet tilflyvning fra nærliggende ubehandlede arealer kan være større end i praksis, hvis hele marken er behandlet. Parcelernes størrelse godtgør dog, at den her opnåede virkningstid nogenlunde kan sammenlignes med, hvad der opnås i praksis. Dette understøttes af observationer i de forsøg, hvor der er sket en stor tilflyvning til såvel ubehandlede som behandlede parceller i forsøgsperioden, sammenholdt med forsøg, hvor bestanden har været nogenlunde konstant eller aftagende i ubehandlede parceller gennem forsøgsperioden.

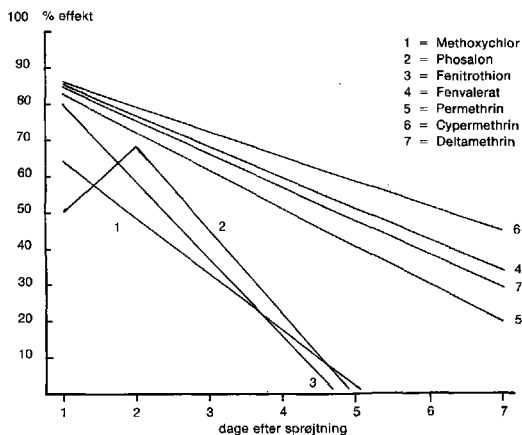


Fig. 1. Nogle insekticiders virkning mod skulpesnudebiller i raps.

The efficacy of some insecticides against Ceutorrhynchus assimilis in rape.

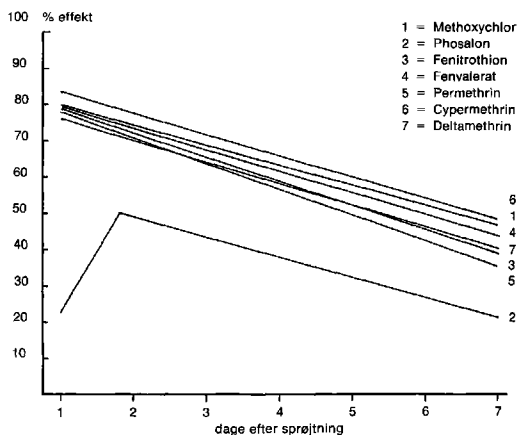


Fig. 2. Nogle insekticiders virkning mod glimmerbøsser i raps.

The efficacy of some insecticides against Meligethes aeneus in rape.

Pyrethroiderne har gennemsnitlig haft 2-3 dages længere virkning end de øvrige prøvede midler mod skulpesnudebiller, som vist i fig. 1 for de midler, der har været med i de fleste forsøg. Mod glimmerbøsser kunne der ikke konstateres sikre forskelle, undtagen af phosalon (fig. 2).

Den bedre bekæmpelse af snudebiller afspejler sig i den virkning, der er opnået mod skulpegalmyg, der vel rettere må betegnes som forebyggelse af angreb, ved at galmyggens 2. generation hindres i at finde egnede æglægningssteder.

Det vil ikke være muligt at skelne mellem disse 2 former for virkning i denne type forsøg. Da galmyggene er meget små, vil virkningen ikke kunne vurderes på eksakte optællinger af galmyg.

Ved bekæmpelse direkte rettet mod galmyg ville der sandsynligvis være opnået en større virkning, end tilfældet er.

Selv om pyrethroiderne betegnes som nært beslægtede, er der dog stor forskel i deres effektivitet mod insekter, således at den nødvendige mængde pr. ha er forskellig, hvilket ses af, at 5-10 g af nogle pyrethroider har haft lige så god virk-

ning som 50-100 g af andre. Dette stemmer overens med resultater, hvor *B. Bromand* (pers. meddelelse) under laboratorieforsøg bl.a. finder, at deltamethrin er ca. 8 gange mere virksomt end permethrin over for glimmerbøsser.

Konklusion

Mod glimmerbøsser har virkningen været nogenlunde ens for de prøvede typer midler - methoxychlor, organiske fosformidler samt syntetiske pyrethroider. Undtagelse herfra er fosformidlerne carbophenothion og phosalon samt pyrethroidet fenpropathrin, der i de prøvede doseringer har virket ringere.

Mod skulpesnudebiller har pyrethroiderne, undtagen fenpropathrin, haft 2-3 dages længere virkning end fosformidlerne og methoxychlor. Cypermethrin har generelt haft bedst virkning af de prøvede midler.

Den opnåede virkning mod skulpegalmyg er stærkt korreleret til snudebilleeffekten. Det betyder, at pyrethroiderne også har haft den bedste virkning mod galmyg, skønt denne virkning i nogen grad er indirekte ved, at bekæmpelse af snudebillerne forebygger angreb af galmyg.

Pyrethroidernes længere virkningstid mod snudebiller vil især i vinterraps kunne reducere antallet af sprøjtninger i forhold til traditionelt anvendte midler. Det vil i forbindelse med væsentligt mindre mængder aktivt stof pr. ha have betydning for beskyttelse af den øvrige fauna.

Litteratur

- Gerig, L. (1979): Bienengiftigkeit der synthetischen Pyrethrine. Schw. Bienen-Zeitung 5, 3-11.
 Ruscoe, C. N. E. (1977): The new NRDC pyrethroids in agricultural insecticides. Pest. Sci. 8, 236-242.
 Svendsen, O. (1981): Pyrethroider - og hvad med bierne? Statens Planteavlsmøde 1981, 20-23.

Manuskript modtaget den 14. april 1983.