

BIOLOGISCH ONDERZOEK VAN DIELDRIN-RESIDU'S

With a summary: Biological testing of dieldrin-residues

DOOR

Dr Ir J. J. FRANSEN en Mej. M. C. KERSEN

Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), Wageningen

1. INVLOED VAN DIELDRIN-RESIDU'S OP DE STERFTE VAN GRAANKLANDERS

Een onderzoek is verricht naar de mogelijkheden dieldrin-residu's met behulp van graanklanders (*Calandra granaria* L.) te toetsen ten einde de hoeveelheid dieldrin, die per cm² aanwezig is, te kunnen bepalen, alsmede om te trachten de werking van verschillende typen van druppelresidu's vast te stellen.

Alle proeven zijn genomen in tienvoud; bij de aaneengesloten residu's met 100 en bij de druppelresidu's met 50 proefdieren per object. De sterftcijfers zijn gecorrigeerd met behulp van ABBOTT's correctie-tabel.

a. Proeven met aaneengesloten residu's

De eerste proeven zijn genomen door graanklanders wisselende tijden over een aaneengesloten residu te laten lopen, waarna de klanders in petri-schalen in een thermostaat bij 21° C verder werden bewaard tot de contrôle, die na 3, 5 of 7 dagen plaats vond. De residu's waren vervaardigd door 2 cc van verschillende verdunningen van Dieldrex in aceton te laten verdampen in petri-schalen met een diameter van 9 cm.

Bij een verblijf van 7 dagen in de thermostaat traden in de onbehandelde schalen sterftcijfers tot 36 % op. Het verblijf van de klanders gedurende 7 dagen zonder voedsel in de petrischalen wordt dus slecht verdragen. De sterfte in de blanco is dan zo groot, dat men aan de sterfte uit de behandelde objecten geen waarde mag toekennen. Daarom is in de later genomen proeven een kleine hoeveelheid tarwe in de schalen gedaan ten einde de dieren gedurende de lange bewaarperiode onder meer normale omstandigheden te houden. De sterfte bij 7 dagen bewaring bedroeg toen in de blancoschalen niet meer dan 3 %.

De belangrijkste uitkomsten dezer proeven zijn samengevat in bijgaand overzicht (tabel 1).

Uit de proeven genummerd 1 t/m 8 blijkt, dat verhoging van de hoeveelheid dieldrin per cm² de sterfte zeer geleidelijk doet toenemen. Bij een dosering van 0,14 gamma toxicans per cm² is de sterfte 34 %; de meer dan honderdvoudige hoeveelheid hiervan geeft nog geen volledige doding.

Vergelijking van de proeven 4 t/m 7 met 9 t/m 12 doet zien, dat het middel slechts langzaam werkt. Na 3 dagen bewaring blijft, ondanks de lange looptijd van 24 uur over het residu, de sterfte achter bij die welke geconstateerd werd in de proeven met 1 uur looptijd en 7 dagen bewaring. De proeven 13, 14 en 15 doen zien dat ook een bewaring van 5 dagen nog te kort moet worden geacht, daar 1,10 gamma toxicans per cm² bij 7 dagen bewaring eenzelfde sterfte geeft als 35,25 tot 282,25 gamma per cm² bij een bewaring van 5 dagen. Verlenging van de looptijd van 1 op 3 uur verhoogt bij de hogere doseringen de sterfte blijkens de proeven 13 t/m 18.

TABEL 1. De invloed van aaneengesloten residu's

Table 1. The effect of a dieldrin film on the mortality rate of the grainweevil

Proef (test) nr	Toxicans in gamma per cm ²	% dood (kill)	% dood + stervend (kill + dying)	Looptijd op het residu in uren (time of exposure to the residue in hours)	Bewaartijd in dagen (number of days after exposure to final reading)
1	0,14	34	41	1	7
2	0,28	66	79,5	1	7
3	0,55	84,5	96,5	1	7
4	1,10	89,5	99	1	7
5	2,20	93	100	1	7
6	4,41	95,5	100	1	7
7	8,82	96,5	100	1	7
8	17,64	98	100	1	7
9	1,10	69	100	24	3
10	2,20	62	100	24	3
11	4,41	77	100	24	3
12	8,82	74	100	24	3
13	35,25	87	100	1	5
14	70,50	89,5	100	1	5
15	282,25	88	100	1	5
16	35,25	87	100	3	5
17	70,50	94	100	3	5
18	282,25	93	100	3	5

Proef 9 t/m 12 zonder graan (without grain).

b. Proeven met druppelresidu's

Deze proeven zijn genomen met residu's op glazen platen, waarover trechtertjes gezet waren van 5 cm diameter, waarin de klandiers werden gebracht (FRANSEN en KERSEN, 1953).

Allereerst is een vergelijking gemaakt tussen aaneengesloten residu's en residu's van 5, 10 en 20 druppels van 0,0004 ml per trechter, waarbij in alle objecten een hoeveelheid van 0,54 gamma toxicans per cm² is toegediend. De looptijd bedroeg 21 uur; de bewaring in petrischalen bij 21° C 6 dagen. De uitkomsten van deze proef zijn samengevat in tabel 2.

TABEL 2. Vergelijking van aaneengesloten en variërende druppelresidu's

Table 2. Comparison of the effect of a dieldrin film with the effect of various rates of droplet residues on the mortality of the grain weevil

Soort residu (Kind of residue)	% dood (kill)	% stervend (dying)	Totaal (total)
5 druppels (droplets)	85	15	100
10 druppels (droplets)	89	11	100
20 druppels (droplets)	89,5	10,5	100
Aaneengesloten (film)	92	8	100

Wij zien daaruit, dat bij een looptijd van 21 uur de verschillen tussen de vier soorten residu's niet groot zijn. Wel zit er de tendenz in, dat het meest aaneengesloten residu de hoogste sterfte geeft.

In een tweede proef zijn vergeleken de invloed van de looptijd op de werking van aaneengesloten residu's en druppelresidu's met eenzelfde hoeveelheid toxicans per cm². De getoetste residu's bevatten 0,54 en 0,27 gamma dieldrin per cm². De looptijden bedroegen 1, 3 en 20 uur. De bewaartijd was 7 dagen. Als druppelpatroon kozen wij 10 druppels van 0,0004 ml per trechter.

De uitkomsten zijn opgenomen in tabel 3.

TABEL 3. Vergelijking van de invloed van looptijden op aaneengesloten en druppelresidu's
Table 3. A comparison of the effect of various exposure times upon weevil mortality with a dieldrin film and with droplet residues

Toxicans per cm ² in gamma	Soort residu (kind of residue)	Aaneengesloten (film)			10 druppels (droplets)		
	Looptijd in uren (exposure in hours)	% dood (kill)	% stervend (dying)	% totaal (total)	% dood (kill)	% stervend (dying)	% totaal (total)
0,54	1	83,5	11	95,5	13	1	14
	3	95	5	100	18,5	9,5	28
	20	99	1	100	93,5	6,5	100
0,27	1	64	14	78	6	0,5	7,5
	3	90	8,5	98	15	3,5	18
	20	98	2	100	84	9	93

Het druppelpatroon is bij een looptijd van 20 uur slechts weinig minder werkzaam dan het aaneengesloten residu, vooral wanneer er veel vergif per cm² aanwezig is. Bij de looptijden tussen 1 en 3 uur zijn er echter opmerkelijk grote verschillen tussen beide typen residu. *Voor de beoordeling van de hoeveelheid toxicans per cm² bij het aaneengesloten residu is een looptijd van 3 uur voldoende. Bij de druppelresidu's zal deze tussen de 3 en 20 uur moeten liggen.*

Ten einde uit te maken welke looptijd voor de beoordeling van de verschillende typen druppelpatronen het meest geschikt is, namen wij de volgende proef: op residu's met 5, 10 en 20 druppels, welke allen 0,5 gamma toxicans per cm² bevatten, lieten wij klanders 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 en 21 uur lopen. Contrôle vond plaats na 7 dagen. De uitkomsten van deze proef vindt men in tabel IV.

TABEL 4. De invloed van verschillende looptijden bij diverse druppelpatronen
Table 4. A comparison of various exposure times and various droplet rates on the mortality of the grain weevil

	Aantal druppels (number of droplets)	Looptijd in uren (time of exposure to the residue in hours)							
		1	3	6	9	12	15	18	21
% dood (kill)	5	0	11	41	83	74	89	77,5	96
	10	19	59	89	92,5	97	98	95	98,5
	20	37	76	92	91	94,5	99	96	99
% dood + stervend (kill + dying)	5	0,2	12,5	48	93	88	96	97	100
	10	24,5	72	94,5	100	100	100	100	100
	20	48,5	86	98,5	100	100	100	100	100

Grote verschillen tussen de residu's met 5 en 10 druppels per trechter blijven merkbaar bij looptijden tot en met 18 uur; tussen 10 en 20 druppels bij looptijden tot en met 3 uur.

Voor de beoordeling van het type residu zal men dus bij voorkeur een looptijd nemen van 3 uur; voor de beoordeling van de hoeveelheid toxicans per cm² nemen men liefst een looptijd van 20 uur.

De trefkans van de kevers met residu's zal groter worden naarmate de druppels dichter bijeen liggen en de looptijd langer is. Een maat voor deze trefkans zal men in de middelbare fout der afzonderlijke waarnemingen kunnen vinden. Wij berekenen deze middelbare fouten in procenten van het gemiddelde voor de sterftecijfers en voor de dode + stervende dieren van de in tabel 4 vastgelegde proefuitkomsten. Zij zijn samengevat in tabel 5.

TABEL 5. Middelbare fouten in % van de waarnemingen over verschillende looptijden bij diverse druppelpatronen

Table 5. Mean error in % of the observations at various exposure times and various droplet rates

	Aantal druppels (Number of droplets)	Looptijden in uren (time of exposure in hours)				
		1	3	6	9	12
sterfte (kill)	5	—	14	16	6	2
	10	20	8	2	1,5	2
	20	5	2,5	1	1	1,5
dood + stervend (kill + dying)	5	—	14	17,5	3	1,5
	10	20	7	1	—	—
	20	4	3	1	—	—

Zij bevestigen de bovenvermelde veronderstelling, zodat wij dus in de middelbare fout een maat hebben voor de dichtheid van een druppelresidu op het gewas, mits men de looptijden niet te lang neemt.

II. INVLOED VAN HET SUBSTRAAT OP DE WERKZAAMHEID VAN HET DIELDRIN-RESIDU

Bij ons onderzoek met parathion merkten wij, dat door opneming van het middel in de waslaag van bladeren de werking van het residu verminderde.

Vergelijkende proeven zijn daarom genomen met dieldrin druppelresidu's op glas, op bladeren van chinese kool, die een dunne, en bladeren van Deense witte kool, die een dikke waslaag hebben. De dosering was 0,5 gamma per cm². Verschillen tussen de activiteit van het residu op de diverse substraten werden bij dit middel, dat op het bladoppervlak uitkristalliseert, niet waargenomen.

Ook gedurende de 24 dagen dat deze residu's bewaard werden, kwamen geen verschillen in werking voor op de drie genoemde substraten.

III. WERKINGSDUUR VAN HET DIELDRIN-RESIDU

Residu's van 10 druppels van een Dioldrex-verdunning werden gelegd op glas, Deense witte en chinese kool. Per cm² was 0,5 gamma toxicans aanwezig. De glazen platen en de planten met residu's stonden in ons laboratorium bij kamertemperatuur en werden om de drie dagen getoetst op hun werkzaamheid over een periode van 24 dagen. Doordat de bladeren daarna afstierven, kon de

proef niet langer worden voortgezet. De sterftepercentages lagen bij de glasplaten tussen 96 en 99; bij de chinese kool tussen 94,5 en 99,5 en bij de Deense witte tussen 94,5 en 98,4. In geen der proeven kwamen nog gezonde dieren voor. Een afneming in werking van het residu vond dus in 24 dagen op de drie substraten niet plaats.

SAMENVATTING

Bij de biologische beoordeling van dieldrin-residu's met graanklanders moeten de dieren ten minste 7 dagen bewaard worden tussen graankorrels bij een temperatuur van 20° C.

Bij aaneengesloten residu's kiese men een looptijd op de residu's van één uur, daar de verschillen tussen de residu's bij langere looptijd vervagen.

Bij langere looptijden (20 uur) zijn de verschillen tussen aaneengesloten en druppelresidu's met een zelfde hoeveelheid toxicans per cm² gering; bij korte looptijden van 1 en 3 uur zijn de verschillen tussen de diverse typen residu's groot. Voor de beoordeling van het type residu kiese men looptijden van 3 uur, voor bepaling van de activiteit van het residu moet men de klanders er ten minste 20 uur over laten lopen.

Bij een niet te lange looptijd heeft men in de middelbare fout van het sterftecijfer voorts een maat voor de dichtheid van het druppelresidu.

Dieldrin dringt niet binnen in de waslaag van de plant. Het vormt een kristallijn beslag, dat bij kamertemperatuur gedurende ten minste 24 dagen zijn werkzaamheid behoudt op glas, bladeren van Deense witte en van chinese kool.

SUMMARY

Experiments were conducted to compare the effect of dieldrin films with dieldrin dropletresidues on the mortality of the grain weevil (*Calandra granaria* L.). It was shown that the time between exposure of the insects to the residues and the time of final reading must be at least 7 days. After the exposure the insects were kept at 20° C and given wheat.

The differences in activity between dieldrin films and dropletresidues with the same amount of toxicans per cm² are large when exposure time is one to three hours. At an exposure time of twenty hours differences are small. In experiments with different concentrations of insecticides in films the time of exposure must be one hour since a longer period decreases the differences between the rates.

To test the density of the residues the time of exposure must be three hours. To estimate the activity of residues an exposure time of at least twenty hours is necessary. The mean error of the percentages kill of the observations in experiments with a short exposure time is a measure of the density of the droplet-residues.

Dieldrin does not penetrate into the wax layer of the plant. On glass and leaves of two different kinds of cabbage, the residues did not diminish in activity during 24 days.

LITERATUUR

FRANSEN, J. J. en KERSEN, M. C. - 1953. Werking van parathionresidu's op diverse koolsoorten. Mededeling Landbouwhogeschool en opzoekingsstations van de Staat te Gent. Band XVIII, 422-438, en Mededeling No 62, Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.) te Wageningen.