

Om Derris og nogle Forsøg med Derrispræparater til Bekæmpelse af Skadedyr.

Ved Prosper Bovien og Chr. Stapel.

339. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg er der i de senere Aar udført Laboratorieundersøgelser af Metoder til Sammenligning af forskellige Derrispræparater og til Orientering vedrørende forskellige Skadedyrs Følsomhed for Derris. Derrispræparaternes praktiske Værdi er undersøgt i Marken, ved Forsøg med Præparater af forskelligt Rotenonindhold og med forskellige Skadedyr, Afgræder og Anvendelsesmaader. Undersøgelserne er udført under Ledelse af Afdelingsbestyrerne *Prosper Bovien* og *Chr. Stapel*, der har affattet Beretningen.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indhold.	Side
I. Indledning.....	40
II. Materiale og Forsøgsteknik samt nogle Laboratorieforsøg af almen Interesse	45
III. Forsøg med Bekæmpelse af forskellige Skadedyr	52
1. Jordlopper (<i>Phyllotreta spp.</i>).....	52
2. Glimmerbøsser (<i>Meligethes aeneus</i>)	55
3. Hindbærbiller (<i>Byturus tomentosus</i>)	63
4. Hindbær-Snudebiller (<i>Anthonomus rubi</i>)	66
5. Løvsnudebiller (<i>Phyllobius oblongus</i>)	66
6. Gaasebiller (<i>Phyllopertha horticola</i>).....	67
7. Pilebiller (<i>Phyllodecta vulgarissima</i>).....	67
8. Stikkelsbær-Bladhvepsen (<i>Pteronus ribesii</i>)	70
9. Jordbær-Bladhvepsen (<i>Blennocampa geniculata</i>) ...	72
10. Frugttræ-Bladhvepsen (<i>Eriocampoides limacina</i>) ...	72
11. Kaal-Bladhvepsen (<i>Athalia spinarum</i>).....	74
12. Rosen-Syhvepsen (<i>Hylotoma rosae</i>)	77
13. Blommehvepsen (<i>Hoplocampa fulvicornis</i>).....	77
14. Kaal-Sommerfuglen (<i>Pieris brassicae</i>)	78
IV. Oversigt	79
V. Summary	82
VI. Litteratur	83

I. Indledning.

Blandt de Midler, der hidtil har været anvendt til Bekæmpelse af Skadedyr paa Kulturplanter, spiller som bekendt Nikotin samt Arsenikgiftene den største Rolle, og deres fortrinlige Virkning er hævet over enhver Tvivl. Deres store Giftighed og dermed forbundne Færlighed for Mennesker og Husdyr har imidlertid gjort det ønskeligt at finde ligesaa virksomme, men ufarlige Midler, der kunde erstatte dem. I de senere Aar har Opmærksomheden særlig samlet sig om Derris, hvorved man forstaaer rotenonholdige Midler af vegetabilsk Oprindelse. Litteraturen om disse Midlers kemiske Beskaffenhed og Virkning paa Skadedyr er næsten uoverskuelig, hvilket man kan forvisse sig om ved at benytte *Roark's* Oversigt fra 1932. Heri refereres 456 Afhandlinger, og Tallet er i de følgende Aar vokset meget betydeligt. Som Indledning til nærværende Beretning om nogle danske Forsøg vil det derfor være naturligt at give en kort Oversigt over vor Viden paa dette Omraade, idet vi dog, naar det gælder specielle Problemer, maa henvise til de originale Arbejder.

Man har længe vidst, at de Indfødte i mange Egne af det tropiske Sydamerika og Ostindien anvender visse Bælgplanters Rødder til Fiskefangst. Fremgangsmaaden er den, at man kaster de knuste Rødder i en lille Sø eller et mindre Vandløb, hvor Vandet er stemmet op. Følgen er, at Fiskene hurtigt bedøves og kommer op til Overfladen, hvor de let kan tages med Hænderne. I Ostindien anvendes særlig Arter af Slægten *Derris* (*Dequelia*), medens man i Sydamerika benytter Rødderne af *Lonchocarpus*- og *Tephrosia*arter m. m. De paagældende Arter er alle kraftige Slynge- eller Klatreplanter. Omkring Midten af forrige Aarhundrede blev man opmærksom paa, at saadanne Planters Rødder ogsaa kunde anvendes til Bekæmpelse af skadelige Insekter, men først for ca. 20 Aar siden, og navnlig efter at *Mc Indoo*, *Sievers* og *Abbott* i 1919 havde publiceret et vigtigt Arbejde om Emnet, kom der Gang i Undersøgelserne. I de følgende Aar blev de vanskelige kemiske Forhold behandlet, særlig af japanske, tyske og amerikanske Forskere, ligesom man i adskillige Lande prøvede Derrismidlernes Virkning paa talrige Arter af Skadedyr.

I Almindelighed anvender man Betegnelsen »Derris« eller

»Derrispræparater« om alle de herhen hørende Midler, uanset om de virkelig er fremstillet af ostindiske *Derris*arter, eller om de er af sydamerikansk Oprindelse og fremstillet af *Lonchocarpus*arters Rødder. Som det vil fremgaa af det følgende, vilde det være mere korrekt at benytte Fællesbetegnelsen »rotenonholdige Midler«.

Den ostindiske Derrisrod (malayisk: Akar tuba) udføres særlig fra den Malayiske Halvø og Hollandsk Indien, dog leveres der ogsaa en Del fra Filippinerne og andre Omraader i Østen. Tidligere stammede en stor Del af Derrisroden fra vildtvoksende Planter, men i de senere Aar dyrkes (særlig Arterne *Derris elliptica* og *D. malaccensis*) plantagemæssigt paa den Malayiske Halvø og i Hollandsk Indien.

Fra Sydamerika (Brasilien, Peru og Venezuela) eksporteres Rødderne af *Lonchocarpus*arterne (fortrinsvis *L. utilis* og *L. urucu*) under Navnene Cubé, Timbo og Barbasco. Rødderne kan eksporteres enten tørret i Baller eller i formalet Tilstand. Eksporten har været stærkt stigende i de senere Aar. De sydamerikanske Produkter gaar særlig til U. S. A., medens den østasiatiske Derrisrod fortrinsvis eksporteres til England og andre europæiske Lande. En Del gaar dog til Japan og U. S. A.

Ved Anvendelse af organiske Opløsningsmidler (Kloroform, Æther, Acetone, Tetraklorokulstof etc.) kan man af *Derris*- og *Lonchocarpus*-rødder isolere et hvidt, krystallinsk Stof, hvis Opløselighed i Vand er uhyre ringe. Den japanske Forsker *Ishikawa* kaldte det Tubatoxin, men det viste sig, at samme Stof tidligere var isoleret af hans Landsmand *Nagai* og benævnt Rotenon, hvilket Navn nu anvendes overalt. Rotenonet ($C_{23}H_{22}O_6$) er afgjort den virksomste kemiske Bestanddel i Rødderne, men af den harpiksagtige Rest, der bliver tilbage efter Udkrystallisationen, kan der ved Anvendelse af en særlig Behandling isoleres nogle beslægtede Forbindelser (Deguelin, Toxicarol, Tephrosin og Sumatrol), hvis Giftvirkning paa Insekter er betydelig ringere eller næsten forsvindende. Angaaende Derrisrodens indviklede Kemi kan vi henvise til en Oversigt forfattet af *A. Lannung* (1937).

Da Rotenonet saaledes er den vigtigste Bestanddel i *Derris*- og *Lonchocarpus*rødderne, men forekommer i stærkt varierende Mængde (fra 0 til over 10 pCt.) er det rimeligt, at Handelen særlig sker paa Basis af Rotenonindholdet, idet Mængden af Totalekstrakt dog ogsaa ofte opgives. Man kan i Almindelighed sige, at Derrisrod med et højt Rotenonindhold er virksom, men det er ikke givet, at en Vare med lavt Indhold af krystalliserbart Rotenon behøver at være uvirksom. Dels angives det, at noget Rotenon kan blive tilbage i »skjult Form« i den harpiksagtige Rest, dels har nogle af de beslægtede Forbindelser en vis Giftvirkning, ligesom man ikke tør benægte Muligheden af, at der endnu er Bestanddele, der har undgaaet Kemikernes Opmærksomhed. Som det vil fremgaa heraf, er Spørgsmaalet om den analyse-

mæssige Bedømmelse af Derrisrodens Værdi til Bekæmpelse af Skadedyr endnu ikke klaret i alle Enkeltheder, men da Rotenonets Betydning er fastslaaet, er det rimeligt, at man ved Førædling søger at finde Varieteter med højt Indhold af dette Stof. Det angives, at man paa Java mener at have opnaaet et Indhold af mindst 10 pCt. Rotenon og 20 pCt. Totalekstrakt.

Skønt det kan betragtes som givet, at Sprøjtning og Pudring med rotenonholdige Midler ikke medfører nogen Fare for Mennesker og Husdyr, saa er det dog et Faktum, at Rotenon er en ret stærk Gift, der, naar det optages i tilstrækkelig Mængde i Tarmkanalen eller gives ved Indsprøjtning, virker dræbende paa højere Hvirveldyr, og det angives, at Tygning af Derrisrod undertiden anvendes af de Indfødte som Middel til Selvmord. Endvidere benyttes Derris som Bestanddel af Pilegift, f. Eks. paa Sumatra.

Der foreligger imidlertid ingen Tilfælde af Forgiftning som Følge af Nydelse af Plantedele behandlet med rotenonholdige Midler, men ved Indaanding af Derrisstøv i større Mængde kan der opstaa en ret ubehagelig Irritation af Luftvejenes Slimhinder, noget der bl. a. kan gøre sig gældende i Virksomheder, hvor Derrisroden formales, eller under Arbejde med Pudring, dersom der ikke udvises en vis Forsigtighed. Derrisstofferne uhyre Giftighed, naar det gælder Fisk, er omtalt. Selv i en Fortynding af 1 : 50 Millioner skal man kunne opnaa dødelig Virkning!

Under hvilken Form anvender man nu »Derrisgiftene« til Bekæmpelse af Insekter? Relativt simpelt er det at fremstille et vandigt Udtræk (en Suspension) af knust Derrisrod. *Fulmek* anbefalede saaledes denne Metode til Bekæmpelse af Bladlus (*Myzus persicae*) paa Tobak paa Sumatra og opnaaede gode Resultater dermed. Til Sprøjtning kan man ogsaa anvende fintmalet Derrispulver opslemmet i Vand. I Handelen findes saadanne Pulvere, der undertiden er blandet med Sæbe-pulver. Særlig stor Anvendelse under vore Forhold har fintmalet Derrispulver beregnet til Udbringning med Pudderblæser fundet. Til Derrispulveret er tilsat en større eller mindre Mængde indifferent Fyldstof (Kaolin, Talkum el. lign.). Endelig fremstiller den kemiske Industri særlige flydende Derrispræparater, der er fremstillet af rent Rotenon eller af Derrisekstrakten som Helhed. Da Rotenonet er praktisk talt uopløseligt i Vand, er det nødvendigt til Fremstilling af saadanne Præparater at anvende et intermediært Opløsningsmiddel, og som saadant benytter man ofte Acetone. Herefter er Fortynding med Vand mulig, men Rotenonopløsningen kan ogsaa

kombineres med andre Vædsker som f. Eks. emulgerbare Olier o. lign. Det skal her nævnes, at der i Udlandet fremstilles Sprøjtemidler, der foruden Derrisstoffer ogsaa indeholder Pyrethrum, der hvad Virkningen angaar har meget til fælles med Derris.

De rotenonholdige Midlers Virkning har i de senere Aar været prøvet mod et meget stort Antal Skadedyr, ganske særlig Insekter og Mider, og den har i mange Tilfælde været fortrinlig, medens den i andre er udeblevet helt. Selv ret nær beslægtede Insektarter kan forholde sig helt forskelligt i saa Henseende. I langt mindre Grad end f. Eks. naar det gælder Nikotin, er man i Stand til paa Forhaand at drage Slutninger med Hensyn til Virkningen mod et eller andet Skadedyr. Aarsagen er den, at vi endnu ved for lidt om Derrisstoffernes Virkemaade paa Insekterne.

De enkelte Derrisstoffers Virkningsgrad er blevet undersøgt af forskellige Forskere bl. a. *Tattersfield* og Medarbejdere, *Shepherd*, *Campbell* samt *Davidson*, der sammenlignede Virkningen af Rotenon, Deguelin, Tephrosin og Toxicarol som Kontaktgift mod Bladlus. Naar Virkningen af Rotenon sattes til 400, var Virkningen af de andre Forbindelser henholdsvis 40, 10 og 1. Dette viser Rotenonets Overlegenhed, men siger intet om Virkningens egentlige Natur. Af amerikanske Forsøg (*Campbell*) ved vi, at Rotenonet og til Dels de andre Forbindelser har en umiskendelig Virkning som Mavegifte, men der kan dog næppe være Tvivl om, at Derris hovedsagelig maa betragtes som en Kontaktgift, men netop Kontaktvirkningen er vanskelig at forklare. Det er nemlig ofte Insekter med et fast Hudskelet (særlig Biller), der paavirkes hurtigt og virkningsfuldt. Blot en saadan Art faar en ringe Mængde Pudder paa sig, indtræder Virkningen, der viser sig som en fremadskridende Lammelse, der oftest medfører Døden. Spørgsmaalet er blevet undersøgt af *Tischler*, der hævder, at Derrispulver ikke udsender giftige Damp (saaledes som Nikotin), men at der er Tale om en Virkning direkte gennem Dyrets Overflade og ikke i nogen særlig Grad gennem Aandehullerne. *Tischler* mener, at Pulveret gennem de smaa, ofte mikroskopiske Kirtelaabninger, der i større eller mindre Udstrækning findes paa Insektets Overflade eller paa særlig tyndhudede (fugtige) Steder kan komme i Kontakt med Dyrets Vædske. Tynd Kitin findes saaledes paa

Dækvingernes Underside og paa Oversiden af Bagkroppen, samt mellem Dyrets Led. Det er muligt, at denne Forklaring er rigtig, men noget egentlig Bevis foreligger ikke. Rotenonets ringe Opløselighed gør det ikke lettere at forstaa Naturen af tørre Derrismidlers Virkning.

Da der, som nævnt, kan være stor Forskel paa selv nær beslægtede Insektarters Reaktion overfor Derris, og da Resultaterne af Forsøgene i de forskellige Lande ofte stemmer daarlig overens, er det vanskeligt med faa Ord at sige, hvilke Skadedyr, der kan bekæmpes med rotenonholdige Midler. Vi holder os derfor til vore egne Erfaringer, der gaar ud paa, at Derrismidlerne er særlig virksomme mod en Del Billearter (f. Eks. Jordlopper, Glimmerbøsser og Hindbærbiller) og ofte bedre end noget andet kendt Middel. God Virkning er endvidere opnaaet i alle de Tilfælde, hvor Bladhvepselarver har været Forsøgsobjekt.

I Udlandet har man konstateret god Virkning mod en Del Sommerfuglelarver. Her i Landet har vi kun tilstrækkelig Erfaring med Hensyn til Kaalormene, der med Held kan bekæmpes med Derris. Ogsaa mod Thrips synes visse Derrismidler at kunne faa Betydning, og til Bekæmpelse af Myrer finder Derrispulver en Del Anvendelse i de senere Aar.

I den udenlandske Litteratur anbefales Derrismidlerne ofte som virksomme mod Bladlus. I vore Forsøg har Pudring med Derris altid været uden den ringeste Virkning mod disse Skadedyr, medens derrisholdige Sprøjtemidler undertiden har vist nogen Virkning uden dog tilnærmelsesvis at kunne konkurrere med Nikotin. Sprøjtning med en Opslemning fremstillet af lige Dele Derrispulver og Sæbe kan tilsyneladende give god Virkning, men der er meget, der tyder paa, at denne fortrinsvis maa tilskrives Sæben.

Endvidere skal det nævnes, at Sprøjtning med Derrismidler i en Del Tilfælde har givet godt Resultat mod Spindemider.

Skønt det falder uden for denne Beretnings Rammer bør det endelig omtales, at Derrispræparater i de senere Aar har fundet stor Anvendelse til Bekæmpelse af Oksebremsens Larve.

II. Materiale og Forsøgsteknik, samt nogle Laboratorieforsøg af almen Interesse.

Da Derris-Raavaren er lidet egnet som almindelig Handelsvare til Hjemmefremstilling af Derrismidler, finder den fortrinsvis Anvendelse til Fremstilling af Specialpræparater.

Der findes herhjemme adskillige af saadanne Specialpræparater i Handelen, og de i denne Beretning beskrevne Undersøgelser og Forsøg er udførte med saadanne Præparater, som er anmeldt til Afprøvning, eller som vi har fundet almindelig Interesse i at prøve mod forskellige Skadedyr. Det drejer sig om nedenstaaende, idet den Analyseangivelse, som foreligger i Henhold til Bekæmpelsesmiddelloven, samtidig angives. Det bemærkes dog, at vi ikke har været i Stand til ved kemiske Analyser at kontrollere Derris- eller Rotenonindholdet:

Derrispuddere (til Pudring):

- Dana Derrispudder 10 (0.6 pCt. Rotenon; Derrisrod 10 pCt., Spredestoffer 90 pCt.).
- Dana Derrispudder 33 (2 pCt. Rotenon; Derrisrod 33 pCt., Spredestoffer 67 pCt.).
- Dana Derrispudder 50 (3 pCt. Rotenon; Derrisrod 50 pCt., Spredestoffer 50 pCt.).
- Derrispudder y (Sammensætning?).
- Drymac II (Rotenon og beslægtede Substanser 1 pCt., basisk Slagge 31 pCt., Fyldstof 68 pCt.).
- Pirox (1 pCt. Rotenon; Derrisrod 20 pCt., Svovl 30 pCt., organisk Kobberforbindelse 4 pCt., Spredemidler 46 pCt.).
- Polvo (6 pCt. Tubatoxin og beslægtede Substanser; vegetabilsk Fyldstof 66.7 pCt., mineralsk Fyldstof 33.3 pCt.).

Derrispulver (til Sprøjtning):

- Garantone (2 pCt. Rotenon).
- Katakilla (Derrisrod 33 pCt., Sæbe 67 pCt.).

Adskillige af Forsøgene er udført paa Friland, og der vil da i hvert enkelt Tilfælde være en Beskrivelse af, hvorledes Forsøget er udført. Forud for Frilandsforsøgene er der ofte gaaet et systematisk Laboratoriearbejde for at bestemme, hvilke Skadedyr, der er derrisømfindtlige, i hvilken Grad o. s. v., saaledes at Laboratorieundersøgelserne danner et Supplement til Frilandsforsøgene.

Ved Forsøg i Laboratoriet er det næppe muligt at fastslaa Størrelsen af et Derrispudders Virkning i Praksis, men da Forsøgsgrundlaget bedre kan kontrolleres i Laboratoriet, og Forsøgene hurtigere og lettere udføres, kan der ad denne Vej fremskaffes et Supplement til Frilandsforsøgene, og navnlig er det af Betydning, at der herved kan fremskaffes et Bidrag til Vurdering af forskellige Præparaters indbyrdes biologiske Værdi.

Ved saadanne Laboratorieforsøg har Teknikken i Reglen været den, at et ensartet Hold af indsamlede Forsøgsdyr, i Reglen Glimmerbøsser, Hindbærbiller eller Jordlopper, fordeles med et nogenlunde lige stort Antal paa det ønskede Antal Forsøgsled, eventuelt med Gentagelser. I Reglen bruges der ikke mindre end 25—30 Biller pr. Gentagelse. Disse Biller bliver i en Glasklokke (*Lang-Welte's* Konstruktion) pudret over, idet den afvejede Puddermængde anbringes i et Glasrør, der fører ind i Klokken, og ved eet enkelt kraftigt Pust fordeles Pudderet paa Klokkens Bund, hvor Billerne er anbragt. For at det fineste Pudder ogsaa kan naa at synke til Bunds, lades Klokken urørt i eet Minut, hvorefter Billerne hurtigt fjernes fra den pudrede Skaal over i en ny, ren, idet Billerne ellers vil faa uforholdsmæssigt meget Pudder paa sig ved fortsat at krybe rundt i Pudderlaget paa Bunden af Skaalen.

Efter en vis Tid undersøges det, hvor mange af Billerne der er døde, eller, da det er lettere at afgøre, om en Bille er lammet saa meget, at den ikke mere kan krybe, fremfor at afgøre, om den er død, angives Resultatet ofte som lammede Biller. I Hovedsagen falder Antallet af lammede Biller og døde Biller sammen, kun ved smaa Derrismængder, rotenonsvage Præparater, lave Temperaturer, derrismodstandsdygtige Arter o. lign. kan der ofte forbigaaende frembringes en Lammelse som gør, at Lammelseskurven og Dødelighedskurven ikke følger hinanden (se f. Eks. Fig. 1—3).

Forsøg 1. I Tabel 1 er der et Eksempel paa Resultatet af et saadant Laboratorieforsøg med Glimmerbøsser. I hvert Forsøgsled har der været 2 Gentagelser. Det ses, at Virkningen, udtrykt i Procent lammede Biller, gennemgaaende stiger fra Time til Time, saaledes at Tiden er en Faktor, der altid maa tages i Betragtning ved Vurdering af Virkningen, ligesom den naturligvis i Praksis bør udnyttes til Forbedring af en given Rotenonmængdes Virkning. Ved den høje Temperatur paa 25° C (Tabellens øverste Halvdel) har de store Rotenonmængder allerede efter nogle faa Timers Forløb næsten naaet maksimal Virkning, medens de smaa Rotenonmængder virker mere lang-

Tabel 1. Laboratorieforsøg med Glimmerbøsser
(*Meligethes aeneus*).

Midlets Navn	g Pudder pr. m ²	Antal Biller	pCt. lammede Biller							
			1	2	3	4	5	6	28	44
			Timer efter Pudringen							
Ved 25° C.										
Ubehandlet	—	30	0	3	3	10	10	10	7	3
Dana Derris 10.....	0.125	51	18	24	26	20	12	8	6	4
— — 33.....	0.125	51	39	49	59	59	57	43	43	35
— — 50.....	0.125	55	51	78	82	93	93	89	91	84
Dana Derris 10.....	0.250	52	29	41	44	44	33	33	27	10
— — 33.....	0.250	54	51	78	80	85	89	80	72	43
— — 50.....	0.250	51	83	92	98	98	98	98	100	100
Derrispudder y.....	0.250	54	7	6	9	9	4	6	6	0
Dana Derris 10.....	0.375	52	43	91	91	91	89	89	87	46
— — 33.....	0.375	53	81	98	100	100	100	98	98	95
— — 50.....	0.375	47	90	100	100	100	100	100	100	100
Derrispudder y.....	0.375	45	0	2	4	7	7	4	0	7
Ved 19° C.										
Ubehandlet	—	51	8	8	8	6	6	6	6	6
Dana Derris 10.....	0.125	63	2	3	3	3	3	3	5	6
— — 33.....	0.125	50	4	4	4	4	4	4	6	4
— — 50.....	0.125	52	4	13	13	21	25	37	44	62
Dana Derris 10.....	0.250	52	6	6	6	6	6	8	10	8
— — 33.....	0.250	54	7	9	7	9	13	15	17	19
— — 50.....	0.250	47	11	17	23	23	28	49	53	47
Derrispudder y.....	0.250	53	4	8	8	6	4	4	4	4
Dana Derris 10.....	0.375	51	10	14	14	14	14	20	20	16
— — 33.....	0.375	54	6	20	20	28	46	63	84	78
— — 50.....	0.375	50	6	22	38	56	66	80	96	92
Derrispudder y.....	0.375	54	6	7	9	9	2	6	4	6

somt og — ogsaa — mere forbigaaende, idet flere og flere Biller lever op efter at have været lammet (se Figurerne 1—3). Dette bør sikkert tydes saaledes, at der i Praktis utvivlsomt bør tilstræbes en vis hurtig Virkning, fremkaldt af forholdsvis store Rotenonmængder. Navnlig paa Friland vil Biller, der er ramt af saa smaa Derrismængder, at de ikke straks lammes afgørende, sikkert kunde modvirke Derrisvirkningen ved at frigøre sig for vedhæftende Partikler, ligesom Regn, Vind m. m. kan virke i samme Retning, saaledes at ogsaa disse Forhold taler for Nyttens af en Chok-Virkning. Af samme Grund bør et Derrispræparats Rotenonprocent ikke være alt for lille, idet det rent fysisk er begrænset, hvor meget Pudder, der kan hæfte til et Insekt, og jo mere det vedhængende Pudder fylder,

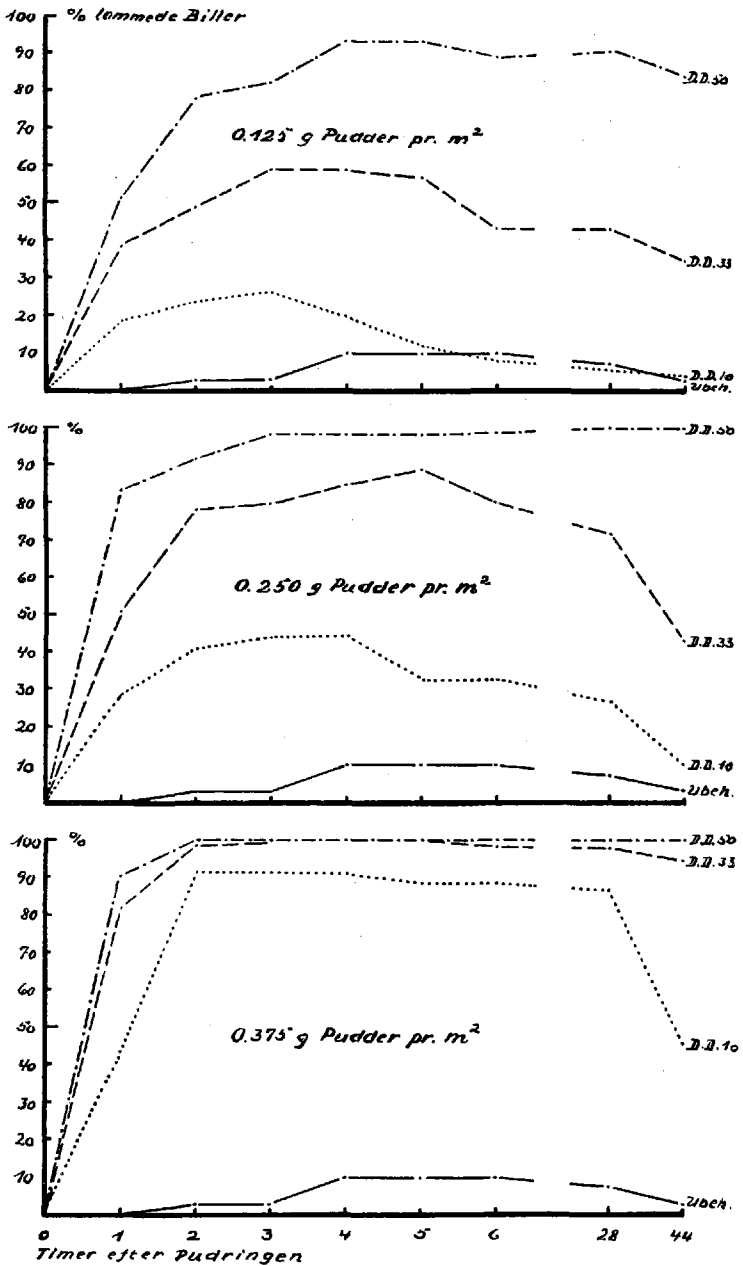


Fig. 1—3. Laboratorieforsøg med Glimmerbæsser (*Meligethes aeneus*). Pudring med 0.125, 0.250 og 0.375 g pr. m² af Præparaterne Dana Derris 10, Dana Derris 33 og Dana Derris 50. Resultatet angivet som: Procent lammede Biller, efter 44 Timer i det væsentlige lig Procent døde Biller.

desto lettere kan Insektet frigøre sig for det. Paa den anden Side bør et Præparat heller ikke være alt for højprocentigt, idet der da opstaar en Vanskelighed ved rent teknisk at foretage en tilstrækkelig god Fordeling af de smaa Puddermængder.

Det her beskrevne Laboratorieforsøg er udført paa den Maade, at Billerne straks efter Pudringen for hver Behandling og hver Gentagelse er delt i 2 Hold, hvorefter det ene Hold er anbragt i Omgivelser med en Lufttemperatur paa ca. 25° C. og det andet Hold ved en Temperatur paa ca. 19° C. Det fremgaar af Tabellen, hvor Resultatet for begge Temperaturer er opført, at Virkningen næsten konstant har været større ved den høje Temperatur, ligesom det ogsaa ses, at det navnlig er i de første Timer efter Pudringen, at Forskellen har været stor, saaledes at den høje Temperatur er af Betydning for Frembringelsen af en hurtig Virkning. Det skal i denne Forbindelse bemærkes, at flere Forsøg og Iagttagelser tyder paa, at det kun er ved høje Temperaturer paa 18—19° C. og derover, at der er denne store Forskel paa Virkningen mellem en højere og en lavere Temperatur, medens der ved et lavere Temperaturniveau ikke findes tilsvarende store Forskelle mellem lignende Temperaturdifferencer.

I Tabellen, saavel som i Figurerne 1—3, ses det ogsaa, at Virkningen stiger med Derrispudderets Styrke, saaledes at man ved denne Metode kan faa en god Orientering vedrørende forskellige Præparaters relative biologiske Værdi. Vi kender ikke Derris- eller Rotenonindholdet i Derrispudder y, men af Tabellen fremgaar det tydeligt, at dets Virkning er yderst svag.

Forsøg 2. I lignende Laboratorieforsøg har vi foretaget en Undersøgelse over Betydningen af Derrispudders Alder og Opbevaringsmaade. Forskellige Derrispuddere (Dana Derris 10, Dana Derris 33, Dana Derris 50 og Pirox) blev opbevaret i et Aar paa forskellige Maader, nemlig:

- a. Opbevaring i tæt og tillukket Emballage (Præparatglas) uden Luftadgang.
- b. Opbevaring i Papirposer (Luftadgang).
- c. Opbevaring i Petriskaale under delvis Adgang for Lys (Lagets Tykkelse ca. $\frac{3}{4}$ cm) og Luft.

Efter saadan Opbevaring i et Aar blev de sammenlignet med d. Nyt indkøbt Pudder.

Tabel 2. Laboratorieforsøg med forskellige Derrispuddere efter forskellig Opbevaring og forskellige Aldre. Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*). 0.25 g. pr. m².

Behandling	Antal Biller	pCt. lammede Biller					
		1	2	3	4	5	6
		Timer efter Pudring					
Ubehandlet	271	0	1.5	4.0	4.0	4.0	5.0
Dana Derris 10. a	119	1.5	4.5	5.5	14.0	14.5	32.0
— — b	112	2.5	6.5	7.5	10.5	11.5	17.0
— — c	144	1.5	6.0	6.0	12.0	17.5	22.0
— — d	97	4.0	10.5	11.5	14.5	16.5	20.5
Dana Derris 10. Gennemsnit...	472	2.4	6.9	7.6	12.8	15.0	22.9
Dana Derris 33. a	88	6.5	10.0	13.5	33.0	37.5	55.0
— — b	138	0.5	1.5	6.0	24.0	30.0	54.0
— — c	133	1.0	6.1	5.5	24.5	28.0	51.5
— — d	96	0.5	18.5	11.0	28.5	36.0	64.0
Dana Derris 33. Gennemsnit...	455	2.1	9.0	9.0	27.6	32.9	56.1
Dana Derris 50. a	128	7.0	15.0	28.0	37.5	79.0	96.5
— — b	115	2.5	18.1	27.0	51.5	68.0	97.0
— — c	115	6.0	11.5	32.0	69.5	70.0	98.5
— — d	142	2.5	12.0	20.0	48.5	70.5	91.5
Dana Derris 50. Gennemsnit...	500	4.5	14.2	26.8	51.8	71.9	95.9
Pirox. a	138	5.0	6.5	9.0	17.5	34.5	55.0
— b	122	2.5	7.5	11.5	20.5	28.5	52.0
— c	76	5.5	6.0	10.0	20.0	30.5	52.5
— d	125	4.0	5.5	8.5	17.5	16.5	28.5
Pirox. Gennemsnit	461	4.3	6.4	9.8	20.1	27.5	47.0

Forsøgene udførtes paa Glimmerbøsser med 0.25 g Pulver pr. m², og Resultaterne, der findes i Tabel 2 er Gennemsnit af 2 Forsøg, der begge er udført ved 17—18° C. Det ses, at Virkningen ved alle Midler forløber langsomt, sikkert en Følge af den forholdsvis lave Temperatur (17—18° C., sammenlign med det foregaaende Forsøg).

Betragtes for hvert Middel de 4 forskellige Forsøgsled (a—d) forekommer der naturligvis Variationer i Tallenes absolutte Størrelse, men efter hvert Tidsinterval ligger Tallene med faa Undtagelser paaaldende nær i samme Størrelsesorden. Det viser, at Derrispudderne er meget bestandige og udmærket taaler Opbevaring, en stor Fordel for Præparater,

som kan risikere at ligge i Detailhandelen i flere Aar inden Brug. Vi vilde paa Forhaand have anset Opbevaringen i Petri-skaale (staaende i et Vest-Vindue Vinteren over) for meget uheldig, idet direkte Sollys, som ganske vist har været meget sparsomt paa paagældende Sted, angives at ødelægge Rotenonet. Betragtes hver Opbevaringsmaade for sig paa den Maade, at der tages Gennemsnit af Resultaterne fra de forskellige Præpa-

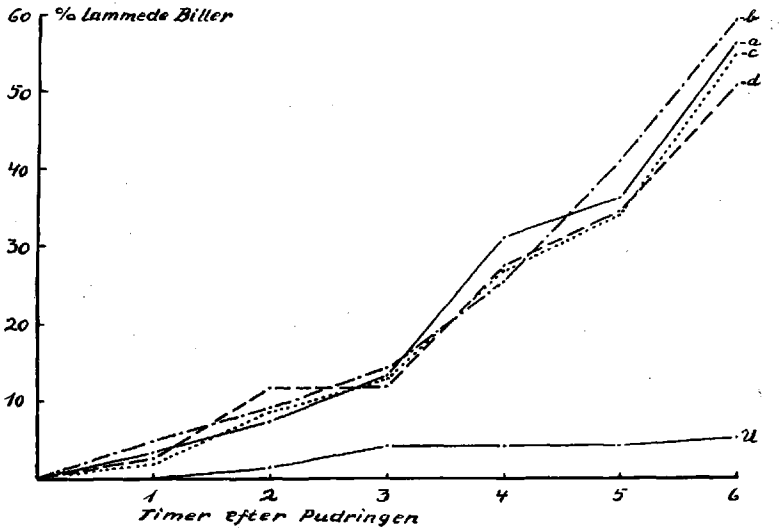


Fig. 4. Laboratorieforsøg med Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*). Lammelseskurver efter Pudring med Derrispuddere af forskellig Alder og efter forskellige Opbevaringsmaader. Se Teksten.

rater, faas de »Dødelighedskurver«, som findes i Fig. 4, hvor det ses, at de 4 Kurver ligger saa tæt op ad hinanden, at der næppe kan tales om nogen sikker Forskel fra den ene til den anden. Denne Bestandighed af Derrispudder bestyrkes iøvrigt af flere af de følgende Forsøg (jvfr. Side 69).

Sammenlignes de forskellige Derrispræparater i Tabel 2, idet der tages Gennemsnit af Forsøgsleddene a—d, ses det, at Virkningen tiltager i Rækkefølgen Dana Derris 10 — Pirox — Dana Derris 33 — Dana Derris 50 (se ogsaa Fig. 5), en Rækkefølge som er fundet ved mange andre Forsøg baade i Laboratorium og paa Friland, og en Rækkefølge, som stemmer overens med disse Præparaters Rotenonindhold.

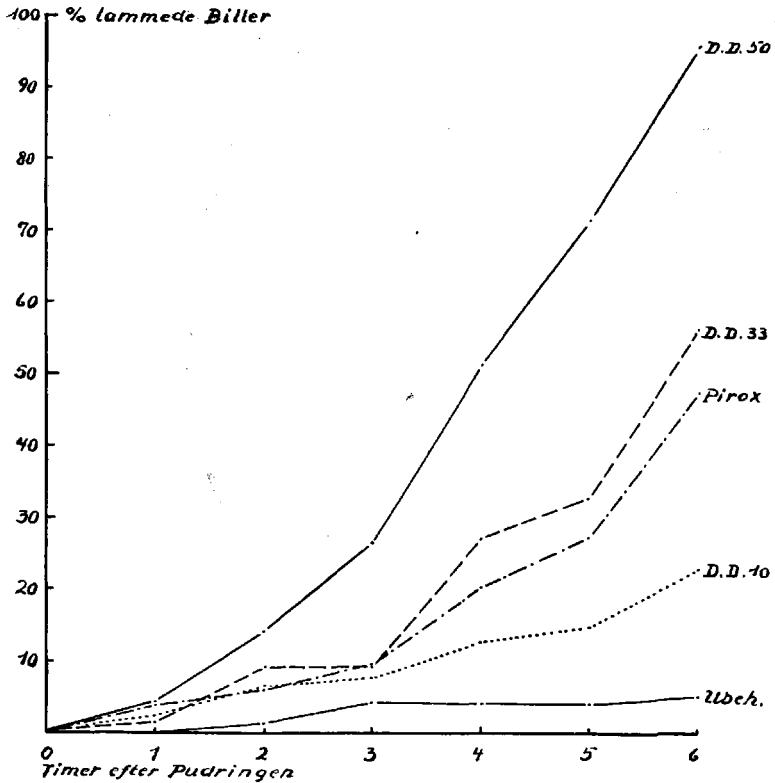


Fig. 5. Laboratorieforsøg med Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*). Virkningens Forløb efter Pudring med Dana Derris 10, Pirox, Dana Derris 33 og Dana Derris 50. 0.25 g Pulver pr. m². 17—18° C.

III. Forsøg med Bekæmpelse af forskellige Skadedyr.

1. Jordlopper. (*Phyllotreta* spp.).

Baade Laboratorieforsøg og en Del mindre Forsøg (Demonstrationer) paa Friland har vist, at Jordlopperne er stærkt derrisømfindtlige. Da Erfaringen har vist, at det er vanskeligt at faa anlagt større Forsøg i Praksis, hvor Landmanden i Tilfælde af truende Jordloppeangreb hellere selv griber til Bekæmpelse af Jordlopperne, ligesom det i Praksis oftest vil vise sig vanskeligt at faa forenet et stærkt og ensartet Angreb med et Areal af passende Størrelse og Form, viste Inspektør *Westergaard*, Espe pr. Boeslunde os den Venlighed at saa Kaalroefrø i en Strimmel (18 × 480 m) tværs over en større Brak-

mark, og her kunde vi uden Hensyn til andre Formaal lægge Forsøg.

Forsøg 3. Forsøgsarealet blev delt ind i 23 Parceller, der fyldte hele Arealets Bredde (18 m), medens Længden var 20 m, altsaa 360 m² pr. Parcel. Hver anden Parcel hele Stykket igennem forblev ubehandlet, medens de mellemliggende Parceller pudredes med Dana Derris 10, Drymac II og Cryocid-pudder, 40 pCt., alle i en Mængde af 10 kg pr. ha. Pudringen blev udført den 24. Maj om Formiddagen paa meget tør Jord og i tørt Vejr ved en Temperatur (i Skyggen) paa 18—20° C.

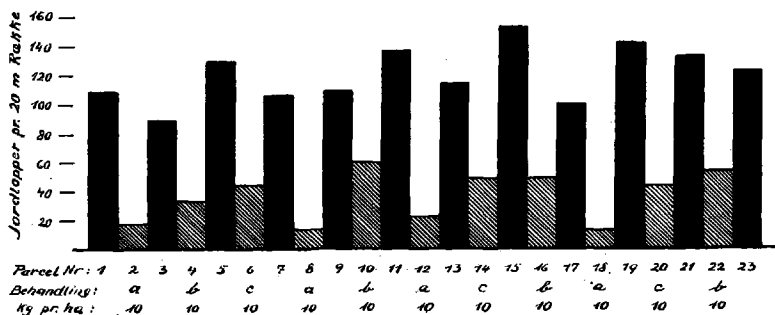


Fig. 6. Skematisk Angivelse af Jordloppeangrebet (*Phyllotreta* spp.) paa Espe. De sorte Søjler viser Angrebet i de ubehandlede Parceller, de skraverede efter Behandling med Dana Derris 10 (a), Drymac II (b) og Cryocidpudder (c).

(Dagens Maksimum ca. 22° C.), Solskin og noget skiftende Vinde. Planterne var begyndt at bryde gennem Jorden, men de fleste var mere eller mindre ødelagt af Jordloppengnav. 4—6 Timer efter Pudringen blev der foretaget en første Undersøgelse over Virkningen paa den Maade, at der efter Afskæring af et passende Værnebælte optaltes Jordlopper paa 10 × 1 m løbende Kaalroerække i hver Parcel, og Dagen efter blev der foretaget en tilsvarende 2. Optælling; Resultatet af begge Optællinger fremgaar af Figur 6, hvor det ses, at Antallet af Jordlopper i de ubehandlede Parceller (de lange Søjler) har svinget omkring et Gennemsnit paa 121 Biller pr. 10 m (Maksimum 153, Minimum 88), altsaa et forholdsvis stærkt Angreb. Endvidere ses det, at der i alle de behandlede Parceller fandtes et betydeligt mindre Antal Jordlopper, og vi slutter, at Differencen er en Virkning af Pudringerne. Tages Gennemsnit af Gentagelserne for hvert Præparat, og ubehandlet sættes = 100, faas følgende:

Forholdstal for
Jordloppebestand:

Ubehandlet	100
Dana Derris 10	15
Drymac II	39
Cryocid, 40 pCt.	35

Det er navnlig for Dana Derris 10 en særdeles god Virkning, som opfordrer til at gøre Brug af Derrispudder i Tilfælde af Jordloppeangreb, som ikke paa anden Maade kan holdes nede.

Vi har tidligere haft Lejlighed til at se god Virkning af Cryocid, og dette bekræftes i nærværende Forsøg. Man vilde uden videre vente, at Cryocid kun skulde have en Virkning, der først viste sig nogle Dage efter Pudringen, fordi Cryocid i Modsætning til Derris er en Mavegift. Tidligere lagttagelser har dog vist, at der snart efter Pudringen kan paavises en Virkning paa Jordlopperne, idet de først bliver urolige og usikre i deres Bevægelser, og snart efter bemærkes Reduktion i Bestanden. I dette Forsøg var der allerede ved 1. Optælling en stor Reduktion i Bestanden, som bekræfter den hurtigt indtrædende Virkning af Cryocid, en Virkning, som muligvis ikke kan forklares som en Kontaktvirkning, men snarere som en Mavegiftvirkning, fremkommet paa den Maade, at Billerne efter at have faaet Pudder paa Kroppen, paa Følehorn og Ben forsøger at befri sig for dette. Ved denne Rengøringsproces spiller Mundredskaberne en stor Rolle, og Dyret faar ad denne Vej Giften i sig.

I den følgende Tid vidnede Plantebestanden om Puddernes Virkning, men paa Grund af Udjævning af Billebestanden (Tilvandring fra de ubehandlede Parceller, tildels vel ogsaa ude fra), uensartet Spiring i Markens vekslende Jordtyper og Markens snarlige Ompløjning til fortsat Brakbehandling, blev der ikke Lejlighed til at se den fulde Virkning paa Plantebestanden.

Konsulent *H. Wraae-Jensen*, som i Sommeren 1938 paa vor Foranledning har foretaget et Rundspørge hos en Række Landmænd, der har brugt Derrispudder til Bekæmpelse af Jordlopper, er paa Grundlag af det herved indsamlede Materiale kommet til det Resultat, at 6—10 kg Derrispudder pr. ha er en passende Dosis, der i de fleste Tilfælde anses for at have givet en tilfredsstillende Virkning. I det ovenfor nævnte Forsøg bekræftes det, at 10 kg Dana Derris 10 pr. ha kan give en særdeles god Virkning, medens samme Dosis af

Drymac II har været væsentlig ringere. Da en Række Forsøg mod forskellige Skadedyr (jvfr. ogsaa det følgende) har vist, at Drymac II er væsentlig svagere end Dana Derris 10, saaledes at det maa bruges i større Dosis end dette for at give samme Virkning, medens det paa den anden Side ikke er billigere pr. Vægtenhed og næppe i Besiddelse af andre Fordele, finder vi ingen Anledning til at anbefale Brugen af Drymac II under de foreliggende Omstændigheder. De stærkere Puddere: Pirox og Dana Derris 33 vil formentlig kunne frembringe samme Virkning med mindre Doser (jvfr. Forsøgene med Glimmerbøsser), men herved vil man snart naa ned til en saa lille Puddermængde, at der opstaar Vanskeligheder med dens Fordeling, saaledes at man i Praksis i Almindelighed næppe med Fordel kan gaa ned under de angivne 6 kg pr. ha. Bl. a. af denne Grund vil et saa højprocentigt Pudder som Dana Derris 50 næppe være fordelagtigt at anvende overfor Skadedyr som Jordlopper.

2. Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*).

Nogle Laboratorieforsøg, der viser, at Glimmerbøsserne hører til de derrisømfindtlige Biller, er allerede beskrevet under Afsnit II. I det følgende skal forskellige Forsøg paa Fri-land beskrives.

Forsøg 4 a. Paa Lindeskovgaard ved Skælskør blev der i Kaalroefrø med et meget stærkt Angreb af Glimmerbøsser lagt et Forsøg med 5 forskellige Derrispræparater i 2 Mængder, nemlig 10 og 20 kg pr. ha. Selve Forsøgsarealet var kun 5 m bredt (10 Frørækker), men Parcellerne 20 m lange, saaledes at der ved Opgørelsen kunde afsættes et betydeligt Værnebælte. Af hver Behandling var der kun een Gentagelse, men til Gengæld var hver anden Parcel ubehandlet, saaledes at Angrebet i en behandlet Parcel altid kunde sættes i Relation til Angrebet i de ubehandlede paa hver sin Side.

Pudringen udførtes d. 17. Maj i opklarende Vejr, lidt Vind paa tværs af Rækkerne og ca. 13 °C. (Dagens Maksimum 14—15 °C.). Natten forud var der faldet ca. 4 mm Regn. Dagen efter foretoges Bedømmelse ved Optælling af Biller i 100 Blomsterstande (i Reglen Topskuddene) i hver af de behandlede Parceller og i 50 fra de ubehandlede. I de ubehandlede Parceller fandtes der fra 1600 til 3100 Biller pr. 100 Blom-

sterstande, altsaa et meget betydeligt Angreb. Sættes Antallet af Biller i de ubehandlede Parceller = 100, viste de pudrede Parceller følgende Billebestand:

	20 kg pr. ha	10 kg pr. ha
Ubehandlet.....	100	100
Dana Derrispudder 33.....	17	34
Pirox.....	32	67
Dana Derrispudder 10.....	52	76
Drymac II.....	59	75
Derrispudder y.....	90	109

Den absolutte Virkning er her for flere af Midlerne ikke tilfredsstillende, et Forhold, som maaske staar i Forbindelse med den lave Temperatur (13—15 °C.) ved og efter Pudringen. Dana Derris 33 har dog haft en ret stor Virkning, især med den store Mængde (20 kg pr. ha), medens Virkningen er aftagende i Rækkefølge for de andre Midler, svarende dels til et mindre Derrisindhold og dels maaske ogsaa (for de sidste 2 Præparater, der indeholder meget tunge Fyldstoffer) til en mindre fysisk Egnethed som Pudringmidler paa Kaalroefrø.

Som nævnt var Parcellerne kun 5 m brede (10 Rækker), medens de var 20 m lange, altsaa ialt 100 m². Dette skal nu forstaas saaledes, at der afvejedes Pudder til denne Parcelstørrelse, svarende til de 10 og 20 kg pr. ha, og hele den afvejede Mængde er derefter pudret ud paa Parcellen. I flere af de følgende Forsøg er det gjort paa den Maade, at der med Rotationsblæseren er gaaet Række for Række igennem, idet der herved faas den mest ensartede Fordeling. I nærværende Forsøg blev der imidlertid kun pudret direkte paa den yderste Række i Vindsiden (Række Nr. 1), medens det blev overladt Vinden, der bar paa tværs af Rækkerne, at fordele Pudderet over de øvrige 10 Rækker. Denne Fremgangsmaade vil bedst svare til den, som man ønsker at bruge i Praksis, og for at faa et Udtryk for Virkningen i de forskellige Rækker blev der foretaget Optælling af Biller i Række 2 og 3 og Række 8 og 9, og Resultatet (Gennemsnit af Dana Derris 10, Danna Derris 33 og Pirox, 20 kg pr. ha) fremgaar af følgende:

	Antal Biller pr. 100 Blomsterstande
Ubehandlet.....	1912
Række 2 og 3.....	376
Række 8 og 9.....	876

Der er altsaa en tydelig Virkning i Række 8 og 9, men ogsaa en tydelig mindre Virkning end i Række 2 og 3. Der kan naturligvis ikke af dette ene Forsøg sluttes noget om, med hvor stor Afstand, der bør pudres i Praksis, men det viser, at man over en Afstand af 5 m godt kan regne med Vindens Hjælp, og man maa saa i hvert enkelt Tilfælde under Hensyn til Vindforhold m. m. skønne over, hvilke Afstande, der kan anses for passende til at give en nogenlunde ensartet Fordeling af den tiltænkte Puddermængde.

Forsøg 4 b. Paa Lindeskovgaard ved Skælskør blev der i samme Mark, paa samme Dag og samme Maade som i Forsøg 4 a foretaget Pudring med Dana Derrispudder 10 i 5 forskellige Mængder, og Dagen efter blev der foretaget Optælling af Biller. Resultatet fremgaar af følgende, idet Ubehandlet er sat = 100:

	Forholdstal for Billebestand
Ubehandlet	100
5 kg Dana Derris 10 pr. ha.....	97
10 » » »	71
15 » » »	55
20 » » »	39
25 » » »	48

Bortset fra Uregelmæssigheden efter 25 kg viser Forsøget en stigende Virkning for stigende Derrisanvendelse og for samme Derrismængder ligger den absolutte Virkning i dette

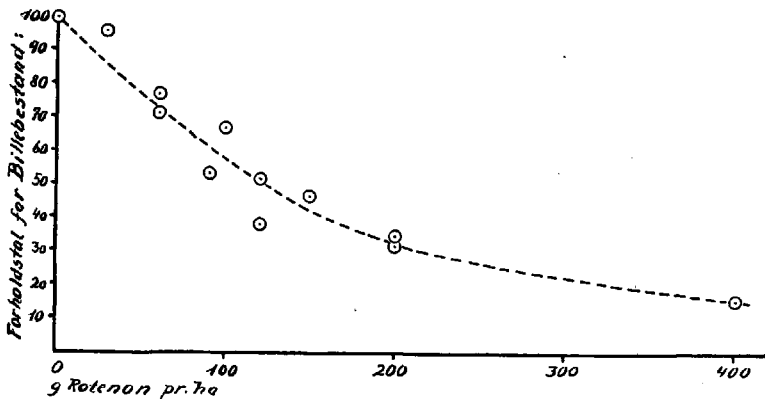


Fig. 7. Forholdet mellem Rotenonmængde (g Rotenon pr. ha) og Virkningen mod Glimmerbøsser (*Meligethes*).

Forsøg i nogenlunde samme Størrelsesorden, som i det foregaaende.

Da de 2 Forsøg, 4 a og 4 b er foretaget under fuldstændig ens Forhold, kan der for begge Forsøg under eet foretages en Undersøgelse over Virkningen, naar denne sættes i Relation til den absolutte Anvendelse af Rotenon. Da vi ikke kender Rotenonindholdet i Drymac II og i Derrispudder y, kan Opstillingen kun omfatte Midlerne Dana Derris 10, Dana Derris 33 og Pirox. Stilles de enkelte Forsøgsled op efter stigende Rotenonmængde, faas følgende:

Rotenon pr. ha	Forholdstal for Billebestand
0 g (Ubehandlet)	100
30 g (Dana Derris 10, 5 kg pr. ha) (Forsøg 4 b)	97
60 g (Dana Derris 10, 10 kg pr. ha) (» 4 a)	76
60 g (Dana Derris 10, 10 kg pr. ha) (» 4 b)	71
90 g (Dana Derris 10, 15 kg pr. ha) (» 4 b)	55
100 g (Pirox, 10 kg pr. ha) (Forsøg 4 a)	67
120 g (Dana Derris 10, 20 kg pr. ha) (Forsøg 4 a)	52
120 g (Dana Derris 10, 20 kg pr. ha) (» 4 b)	39
150 g (Dana Derris 10, 25 kg pr. ha) (» 4 b)	48
200 g (Dana Derris 33, 10 kg pr. ha) (» 4 a)	34
200 g (Pirox, 20 kg pr. ha) (Forsøg 4 a)	32
400 g (Dana Derris 33, 20 kg pr. ha) Forsøg 4 a)	17

Der ses her en tydelig Sammenhæng mellem den absolutte Rotenonmængde og Virkningen mod Glimmerbøsser. I Fig. 7 er Forholdet nærmere anskueliggjort ved grafisk Fremstilling.

Ligesom i Forsøg 4 a blev der ogsaa her kun pudret paa yderste Række i Vindsiden, og Resultatet efter Optælling af Biller i de forskellige Rækker blev:

	Antal Biller pr. 100 Blomsterstande
Ubehandlet	2482
Række 2 og 3	1288
Række 8 og 9	1914

Sammenlignes Resultatet med det Side 56, bemærkes det, at Virkningen her som Helhed er mindre, svarende til et svagere Pudder, og under disse Omstændigheder har Virkningen i de yderste Rækker ikke været tilfredsstillende.

Forsøg 5. Paa Guldagergaard ved Skælskør (Frøavler Kr. Troelsen) blev der i en Mark med Kaalfrø lagt Forsøg i en

9 m bred (12 Rækker) og 400 m lang Strimmel. Der var mange Biller i Blomsterstanden; Blomsterne endnu i Knop, kun faa udsprungne. Parcelstørrelse $9 \times 20 \text{ m} = 180 \text{ m}^2$. Pudring jævnt over hele Parcellen d. 25. Maj om Morgenen tidligt i tørt Vejr med Sol og nogen Blæst, til dels langs Rækkerne. Temperaturen $12\text{--}14 \text{ }^\circ\text{C}$. under Pudringen, medens den i Løbet af Dagen naaede op paa $21\text{--}22 \text{ }^\circ\text{C}$. Planterne tørre. Der pudre-

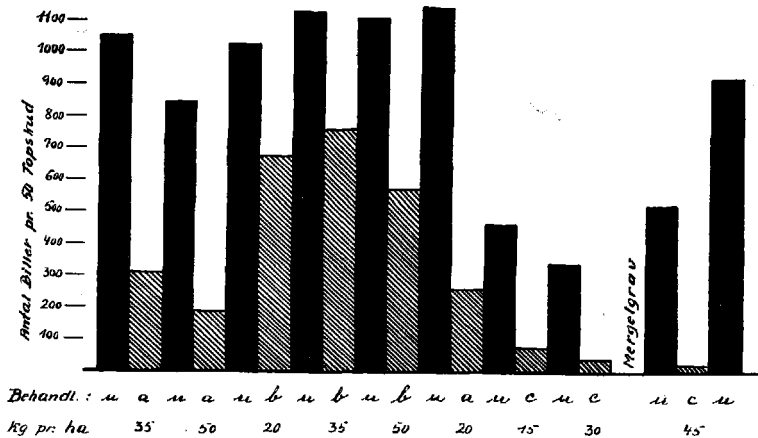


Fig. 8. Skematisk Angivelse af Glimmerbøsseangrebet (*Meligethes*) i Forsøget paa Guldagergaard. u = ubehandlet, a = Drymac II, b = Derrispudder y og c = Dana Derris 33.

des med Midlerne Drymac II og Derrispudder y i Mængderne 20, 35 og 50 kg pr. ha og med Dana Derrispudder 33 i Mængderne 15, 30 og 45 kg pr. ha. Med hver Mængde kun een Parcel, men med en ubehandlet Parcel paa hver Side. Efter 12 Timer blev der foretaget Optælling af Biller paa 50 Blomsterstande i hver Parcel, og Resultatet heraf fremgaar af Fig. 8, hvor Antallet af Biller er afbildet som Søjler af forskellige Længder svarende til Billeantallet.

Det bemærkes først, at Antallet af Biller i de ubehandlede Parceller 1—11 (i Figuren fra venstre) har været betydeligt større end i den øvrige Del af Marken. Denne Del var, i Mod-sætning til den øvrige, en Lavning, der mellem Parcel 16 og 17 naaede sin Dybde i Form af et Vandhul, hvorefter Arealet igen blev højere. Netop en saadan Terrainforandring, der in-fluerer paa den absolutte Bestand af Biller, viser Nyttens af at

lade en ubehandlet Parcel ligge paa hver Side af en behandlet, saaledes at Angrebet i denne altid alene kan sættes i Relation til de to ubehandlede Naboparceller.

Ved Betragtning af Figuren ses det uden videre, at alle 3 Midler viser en større eller mindre Virkning, men Drymac II og Derrispudder y (a og b i Figuren) viser i Sammenligning med Dana Derrispudder 33 (c) en betydelig svagere Virkning. Sættes Billeantallet i ubehandlet = 100, faas nedenstaaende Forholdstal, idet som nævnt hver enkelt behandlet Parcel sættes i Relation til de 2 Naboparceller:

	Forholdstal for Billebestand
Ubehandlet.....	100
Drymac II, 20 kg pr. ha.....	33
» 35 » »	32
» 50 » »	21
Derrispudder y, 20 kg pr. ha.....	64
» 35 » »	69
» 50 » »	52
Dana Derris 33, 15 » »	17
» 30 » »	8
» 45 » »	2

Af disse Forholdstal ses det, at Dana Derrispudder 33 selv i den mindste Mængde (15 kg pr. ha) viser en udmærket Virkning, som endog er større end Virkningen af den største Mængde (50 kg pr. ha) af de andre Præparater. Da der er pudret ved en Temperatur paa kun 12—14 °C., virker den udmærkede Virkning af Dana Derris 33 maaske paafaldende, men det maa her erindres, at Pudringen fandt Sted tidligt om Morgen, hvor Temperaturen var lav, medens den i Løbet af Dagen steg til ca. 22 °C., hvad der utvivlsomt har begunstiget Derrisvirkningen (sammenlign med det foregaaende Forsøg, hvor Pudringen ligeledes fandt Sted ved lav Temperatur, men hvor Temperaturen hele Dagen forblev lav).

Forsøg 6. I en Hvidkaalsfrømark paa Tranderupgaard ved Skælskør (Proprietær A. Jespersen) blev Pudringsforsøg udført i en 5 m bred (7 Rækker) og 340 m lang Strimmel, hvor Parcellerne var 5×20 m = 100 m². Forsøgsanlægget som i de foregaaende Forsøg. Pudringerne udført d. 26. Maj ved Middagstid i varmt Vejr (18 °C., Dagens Maksimum 20—21 °C.) med Solskin og frisk Vind paa tværs af Rækkerne. Pudret

hver anden Række. Pirox Derrispudder anvendtes i Mængderne 15, 30 og 45 kg pr. ha, Dana Derrispudder 10 i Mængderne 10, 15, 20, 30 og 40 kg pr. ha. Dagen efter foretoges Optælling af Biller i 50 Blomsterstande i hver Parcel. Resultatet heraf fremgaar af Figur 9, der er fremstillet paa samme Maade som Figur 8. Af de ubehandlede Parcellers Søjler fremgaar

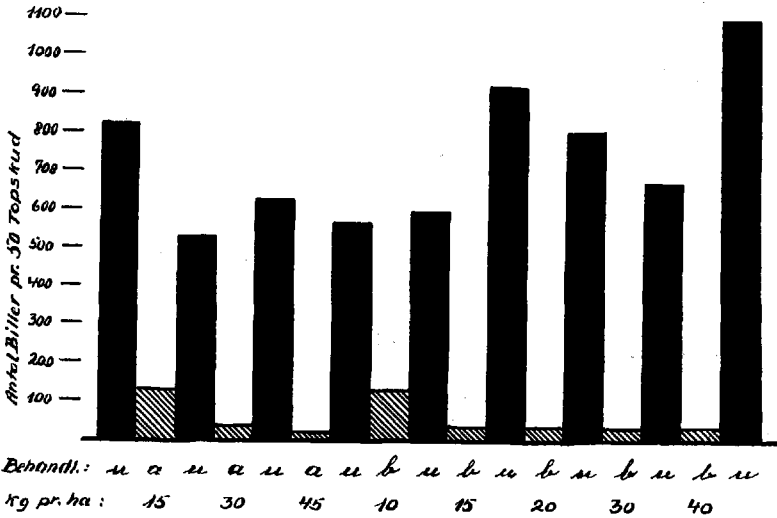


Fig. 9. Skematisk Angivelse af Glimmerbøsseangrebet (*Meligethes*) i Forsøget paa Tranderupgaard. u = ubehandlet, a = Pirox og b = Dana Derris 10.

det, at Angrebet har været stærkt og ret ensartet gennem hele Marken, og af de pudrede Parcellers skraverede Søjler fremgaar det, at begge Midler i selv de mindste Mængder (10—15 kg pr. ha) har vist en fortrinlig Virkning. Omsat i Forholdstal faas følgende:

	Forholdstal for Billebestand
Ubehandlet	100
Pirox, 15 kg pr. ha	19
» 30 »	6
» 45 »	3
Dana Derrispudder 10, 10 kg pr. ha ..	23
» 15 » ..	5
» 20 » ..	4
» 30 » ..	3
» 40 » ..	2

Derrispudderne har ved dette Forsøg aabenbart haft særdeles gode Betingelser at virke under, formentlig har den høje Temperatur her spillet en Rolle. Under saadanne gunstige Omstændigheder synes det ikke nødvendigt at bruge mere end ca. 15 kg pr. ha af disse Puddere, idet den ubetydeligt større Virkning, der har kunnet opnaas med de endnu større Mængder ikke har staaet i et rimeligt Forhold til disse, ganske simpelt fordi den absolutte Virkning ikke har kunnet blive stort større. Af samme Grund egner dette Forsøg sig heller ikke til en Opgørelse, hvor Virkningen stilles i Relation til Rotenonmængden, saadan som det blev gjort i Forsøg 4, Side 57—58.

Resultaterne af disse forskellige Forsøg med Glimmerbøsser synes at bekræfte, at Temperaturen spiller en stor Rolle for Derrisvirkningen, saaledes at Virkningen navnlig er stor, naar Temperaturen naar op paa 18—20 °C. og derover, enten i Pudringsejeblikket eller blot i Løbet af de nærmeste Timer efter Pudringen.

Dana Derris 10, Pirox og Dana Derris 33 har med en Mængde af 15 kg pr. ha givet en udmærket Virkning, naar Temperaturforholdene har været gunstige, medens Drymac II og Derrispudder y selv i betydelig større Doser har vist ringere Virkning.

Wraae-Jensen har anset en Dosis paa 10—16 kg pr. ha for passende til Glimmerbøsser. Medens han har anset Dana Derris 10 for tilstrækkeligt stærkt til Jordlopper, angiver han, at et stærkere Pudder som Dana Derris 33 maaske bør foretrakkes til Glimmerbøsser (et mellemstærkt Pudder som Pirox har ikke været med i hans Undersøgelsesmateriale). Denne Betragtning synes at kunne gælde under ugunstige Kaar for Derrisvirkningen (jvfr. Forsøg 4 a, hvor 10 kg Dana Derris 33 har virket bedre end 20 kg Dana Derris 10), medens Dana Derris 10 utvivlsomt er stærkt nok under gunstige Kaar for Derrisvirkningen (jvfr. Forsøg 6). Iøvrigt vil der jo altid kunne foretages Udligning paa den Maade, at de stærkere (og dyrere!) Puddere indtil en vis Grad kan anvendes i mindre Doser end et svagere Pudder og alligevel frembringe en Virkning af samme Størrelse. Det maa herved bemærkes, at Virkningen i Reglen ikke er ligefrem proportional med Derrispudderets Styrke (Rotenonprocenten), men at der er aftagende Mervirkning med stigende Rotenonprocent. Til Gengæld vil

Ved Statens plantepatologiske Forsøg er Derrispudder i adskillige Aar anbefalet til Bekæmpelse af Hindbæriller (194. Meddelelse, 1932; 166. Beretning, 1933), og det finder ret udstrakt Anvendelse i Praksis, hvor det er almindelig anerkendt, og hvor Virkningen i Reglen er let at fastslaa ved den hurtige Reduktion i Billebestanden. Som Eksempel paa en saadan ud-

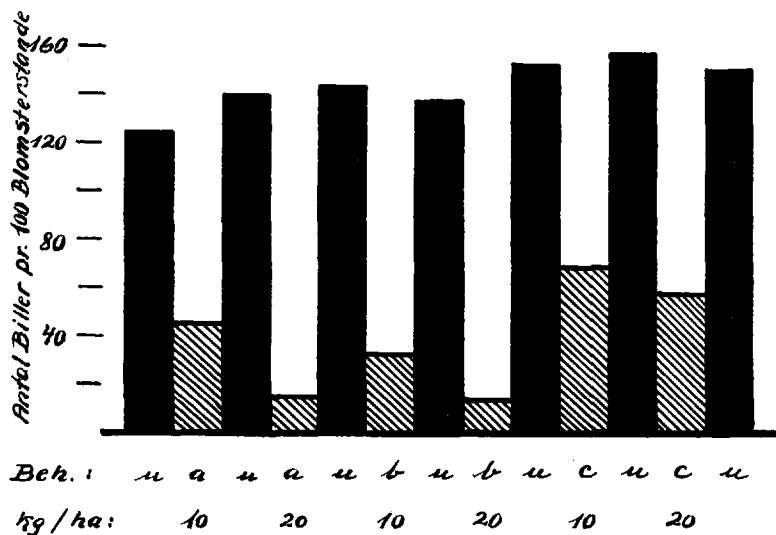


Fig. 10. Skematisk Angivelse af Hindbærilleangrebet (*Byturus tomentosus*) efter ubehandlet (u) og efter de forskellige Derrispuddere a (Dana Derris 10), b (Pirox) og c (Drymac II).

mærket Virkning skal der beskrives et Forsøg fra 1939 udført i Skælskør Frugtplantage paa Hindbærbuske i aaben Bestand (1.25×1.25 m) og med en Parcelstørrelse paa 100 m^2 (20×5 m). Pudringen blev udført d. 1. Juni i klart Solskin, nogen Blæst og ved ca. 23°C . med Midlerne Dana Derris 10, Pirox og Drymac II i Mængderne 10 og 20 kg pr. ha. Der var ingen Fællesparceller, men en ubehandlet Parcel paa hver Side af en pudret. Dagen efter blev Virkningen bedømt ved Optælling af Biller paa 100—300 Blomsterstande i hver Parcel, og Resultatet heraf fremgaar dels af Fig. 10, der viser det absolute Antal af Biller pr. 100 Blomsterstande i hver Parcel og dels af følgende Forholdstal, hvor hver pudret Parcel er sat i Relation til de 2 ubehandlede Naboparceller og Antallet af Biller i disse sættes = 100:

	Forholdstal for Hindbærbiller
Ubehandlet.....	100
Dana Derris 10, 10 kg pr. ha.....	35
» 20 » »	11
Pirox, 10 kg pr. ha.....	24
» 20 » »	10
Drymac II, 10 kg pr. ha.....	44
» 20 » »	37

Det ses i Figuren, at Forsøgsarealet har været ensartet og stærkt angrebet af Biller, hvis Antal har svinget fra 125 til 156 Biller pr. 100 Blomsterstande i de ubehandlede Parceller. Alle 3 Præparater har vist en tydelig Virkning, størst i den store Dosis paa 20 kg pr. ha, og tiltagende i Rækkefølgen Drymac II — Dana Derris 10 — Pirox, saaledes at 20 kg af det første har virket ringere end 10 kg Pirox og nærmest staaet lige med 10 kg Dana Derris 10.

Naar der ikke altid kan frembringes en saa stor Virkning, som i de gunstigste Tilfælde i dette Forsøg, saa hænger dette ikke blot sammen med Pudringens mere eller mindre omhyggelige Udførelse, Vejrforhold o. lign., der altid influerer paa Derrisvirkningen, men aabenbart ogsaa med Billeangrebets Fremskredethed. Ved et ældre Angreb vil der findes mange store og meget stærkt udgnavede Blomsterknopper, der ofte rummer 3—5 Biller, der sidder saa godt skjult, at de praktisk talt vil gaa fri af Derrispudderet. Sætter Bekæmpelsen ind i Tide, vil Blomsterknopperne endnu være smaa og lidet udhulede og kun i ringe Grad egnede til at danne et Skjulested for Billerne.

Saaledes som Bekæmpelsen af Hindbærbiller foregaar herhjemme ved Pudring mod selve Billerne under Knopnavet, opnaas der baade en Reduktion af Antallet af ødelagte Blomsterknopper, saaledes at Blomstringen og Frugtsætningen øges, og en Reduktion i det senere Angreb af Larver («Orm») i Hindbærfrugterne. I England er det ret almindeligt at foretage Bekæmpelse ved Sprøjtning med Derris saa sent, at Bærrene er begyndt at antage den rødlige Farve. Paa dette Tidspunkt kan selve Larverne bekæmpes, medens Billerne, der har hjemstøgt Blomsterknopperne paa et tidligere Tidspunkt, slet ikke rammes (rent bortset fra at de kun synes lidet ømfindtlige for Derris som Sprøjtevædske). Da den Skade,

selve Billerne kan gøre, ofte er større, end den Skade, som Larverne gør, finder vi det mere hensigtsmæssigt at foretage Bekæmpelsen ved Pudring med Derris mod selve Billerne end ved Sprøjtning senere mod Larverne alene. I Tilfælde af stærke Angreb eller ny Invasion af Biller kan det blive nødvendigt at gentage Pudringen.

4. Hindbær-Snudebiller (*Anthonomus rubi*).

Blandt Gartnere anses Derrispudder for at være ret virksomt mod Hindbær-Snudebiller, saavel paa Hindbær som paa Jordbær. Det er utvivlsomt rigtigt, at disse Biller kan bekæmpes med Derrispudder, men vi har ofte bemærket, at de Puddermængder, der i Hindbærkulturer er tilstrækkelige til at give et godt Resultat mod Hindbærbillerne, kun i ringe Grad paavirker Hindbær-Snudebillerne.

Ved Laboratorieforsøg, der beskrives i det følgende, har vi ved direkte Sammenligning mellem de 2 Billearter netop kunnet paavise en langt mindre Ømfindtlighed for Derris hos Hindbær-Snudebillerne end hos Hindbærbillerne. Der blev foretaget Pudring med Dana Derris 50, henholdsvis 0.25 og 0.75 g pr. m² direkte paa Billerne. Baade under og efter Pudringen gik de 2 Billearter mellem hinanden, saaledes at de i alle Henseender har faaet den samme Behandling. Efter henholdsvis 1 og 2 Døgn var Dødeligheden følgende:

	pCt. døde Biller			
	Hindbærbiller (<i>Bylurus tomentosus</i>)		Hindbær-Snudebiller (<i>Anthonomus rubi</i>)	
	1. Døgn	2. Døgn	1. Døgn	2. Døgn
Ubehandlet.....	0	12	0	0
Dana Derris 50, 0.25 g...	100	100	0	13
» 0.75 g...	100	100	0	50

Efter 1 Døgn var samtlige Hindbærbiller dræbt, medens der overhovedet ikke fandtes dræbte Hindbær-Snudebiller i samme Tidsrum, og først efter 2 Døgns Forløb indtraf der nogen Dødelighed blandt disse. Der synes derfor at skulle betydelig større Derrismængder til til Bekæmpelse af Hindbær-Snudebiller, end til Bekæmpelse af Hindbærbiller, saaledes at Rentabiliteten ved Anvendelse af Derris til disse Skadedyr kan blive tvivlsom.

5. Løvsnudebiller (*Phyllobius oblongus*).

Dette Skadedyr, der lejlighedsvis kan gøre sig stærkt bemærket ved Gnav i Frugttræernes Blomster, har vist sig vanskeligt at bekæmpe med Kemikalier. Derris har bl. a. været

forsøgt i Praksis, men med lidet Held, idet der aabenbart skal bruges store Doser af stærke Puddere for at give tilstrækkelig Virkning.

I Laboratoriet har vi udført et Forsøg med forskellige Derrispuddere med følgende Resultat:

	g Pudder pr. m ²	mg Rotenon pr. m ²	Antal Bil- ler	pCt. lammede efter 4 Timer	Biller efter 24 Tim.	pCt. døde eft. 24 Tim.
Ubehandlet ...	—	—	14	0	0	0
Dana Derris 10	0.25	1.50	13	8	92	38
Pirox	0.25	2.50	15	21	100	57
Dana Derris 33	0.25	5.00	14	27	100	60
Dana Derris 50	0.25	7.50	14	100	100	93

Det viser, at Billerne er paavirkelige af Derris, men den væsentlig mindre Dødelighed end Lammelse i Løbet af 24 Timer tyder netop paa en betydelig Modstandskraft, som bevirker, at Billerne paa Friland næppe paavirkes væsentligt af Doser, der vil genere mere derrisømfindtlige Biller afgørende.

6. Gaasebiller (*Phyllopertha horticola*).

Disse Skadedyr, der navnlig i Frugtavlen kan anrette betydelig Skade, idet en forholdsvis lille Bestand af Biller kan gnave Frugterne saa stærkt, at de ganske ødelægges som Handelsvare, har i de senere Aar optraadt ødelæggende adskillige Steder, ogsaa uden for de Egne (Midt- og Nordjylland), hvor de ellers hidtil særlig har optraadt. Deres forholdsvis ringe, men dybtgaaende Gnav i Forbindelse med deres ustadige og omflakkende Tilværelse gør, at Mavegifte som Blyarsenat og Schweinfurtergrønt ofte virker utilfredsstillende, og det er derfor rent orienterende forsøgt, om Billerne kan bekæmpes med Derris.

Laboratorieforsøg har vist, at Billerne er paavirkelige af Derrispudder, selv om de er betydelig mere modstandsdygtige end f. Eks. Glimmerbøsser og Hindbærbiller, og dette er bestyrket ved Pudringer paa Friland. Vi finder det derfor tvivlsomt, at Derrispudding vil kunne faa nogen videre Anvendelse f. Eks. i Erhvervsfrugtavlen under de nuværende Prisforhold, medens det formentlig kan faa nogen Anvendelse i Villahaver o. lign. Steder, hvor Bekosteligheden ikke altid stilles i første Række.

7. Pilebiller (*Phyllodecta vulgarissima*).

Forsøg 11. I Maj 1938 blev der i Laboratoriet udført forskellige Undersøgelser over Virkningen af Derris paa *Phyllodecta*. Hold paa 30—50 Biller blev pudret efter den sædvanlige Laboratoriemetode med Dana Derris 10, Dana Derris 33, Dana

Derris 50, Pirox og Derrispudder y i Mængderne 0.25, 0.5 og 0.75 g pr. m². Med hvert Forsøgsled 2 Gentagelser à 30—50 Biller. Efter 4 Døgn fandtes følgende Dødelighed:

	pCt. døde Biller efter 4 Døgn		
Ubehandlet.....	2		
Puddermængde, g pr. m ²	0.25	0.5	0.75
Dana Derris 10.....	19	45	54
» 33.....	49	100	100
» 50.....	100	100	100
Pirox.....	36	83	97
Derrispudder y.....	10	8	7

Det ses, at der blandt de ubehandlede Biller har været en meget ringe Dødelighed, idet kun 2 pCt. (4 af 172) døde i Løbet af de 4 Forsøgsdøgn, saaledes at Bille materialet har været særdeles velegnet til Forsøg.

Derrispudderet y har som ved andre Forsøg vist en meget svag Virkning. Med hvert af de øvrige 4 Midler ses det, at Virkningen stiger med tiltagende Dosis og endvidere, at der er Forskel paa de 4 Midler, som sædvanlig saaledes, at Virkningen stiger i Rækkefølgen Dana Derris 10, Pirox, Dana Derris 33 og Dana Derris 50, et Forhold, der svarer til Midlernes Forskel i Rotenonindhold. Sættes Virkningen i Relation til Rotenonmængden (mg Rotenon pr. m²), uanset hvilket Mittel Rotenonet forekommer i, faas der en Dødelighedskurve, som den er vist i Fig. 11, hvoraf det fremgaar, at Virkningen indtil en vis Grænse paa det nærmeste har staaet i ligefremt For-

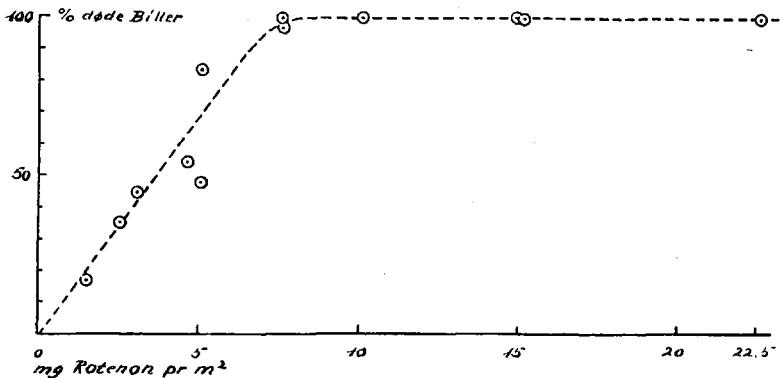


Fig. 11. Forholdet mellem Rotenonmængde og Dødelighed hos *Phylloctea vulgatissima*. Laboratorieforsøg.

hold til Rotenonmængden, og over denne Grænse (7.5 mg Rotenon pr. m²) har alle Rotenonmængder medført en Dødelighed paa 100 pCt.

Forsøg 12. Medens der i det foregaaende Forsøg er foretaget Pudring direkte paa Billerne, er der i dette Tilfælde foretaget Pudring paa Pilegrene med Blade og først efter Pudringens Udførelse er Billerne anbragt paa Bladene. Billerne er saaledes ikke blevet direkte bepudrede, og først ved at krybe paa eller at æde af de pudrede Blade er de kommet i Forbindelse med Puddret. Til Forsøget brugtes Dana Derris 33. I en stor Celluloidbeholder var det ved indirekte Bepudring muligt at give en meget ensartet Fordeling af Puddret, medens den absolutte Belægning — der i dette Tilfælde ogsaa er mindre væsentlig — ikke kan angives ud over, at den svarer til, hvad man ser i Praksis. Efter Pudringen blev Pilegrenene anbragt under Glasklokker, og Biller blev sat ind i disse i forskellige Tidsafstande efter Pudringen:

a. Biller anbragt straks efter Pudringen. Efter 1 Døgn var alle Biller døde, medens der paa ubehandlede Grene i samme Tidsrum var 45 pCt. døde. Efter 3 Døgn var Stillingen den samme.

b., c. og d. Biller anbragt henholdsvis 2, 5 og 10 Døgn efter Pudringen. I alle 3 Tilfælde var samtlige Biller døde i Løbet af $\frac{1}{2}$ —1 Døgn efter Indsætningen, medens der paa ubehandlede Grene i samme Tidsrum aldrig fandtes over 50 pCt. døde.

Af den store Dødelighed blandt Billerne fra de ubehandlede Grene fremgaar det, at Forsøgsgrundlaget ikke har været saa godt som ønskeligt. Men til Trods herfor viser Forsøget dog formentlig tilstrækkeligt tydeligt, dels, at Billerne ikke behøver at bepudres direkte, men at de kan rammes indirekte ved Berøring med bepudrede Blade, og dels, at Derrispuddret under disse Laboratorieforhold har haft Virkning mindst en halv Snes Dage.

Det er interessant at konstatere begge disse Forhold, men desværre faar de i Praksis ikke en Betydning, der staar i ligefremt Forhold til den biologiske Virkning, der findes i et Laboratorieforsøg, idet Regn, Blæst o. s. v. meget hurtigt vil være i Stand til at fjerne Puddret. Men Forholdet kan bruges som et Argument mere for Pudring i tørt og stille Vejr.

8. Stikkelsbær-Bladhvepsen (*Pteronus ribesii*).

Forsøg 13. I Laboratoriet udførtes der et Forsøg, hvor 4—5 Dage gamle Larver af Stikkelsbær-Bladhveps blev pudret med 4 forskellige Derrispuddere i en Mængde af 0.25 g pr. m². I hvert Forsøgsled 3 Gentagelser med tilsammen 300—400 Larver. Efter 1 Døgn fandtes følgende Resultat:

Behandling	Antal Larver	pCt. døde Larver
Ubehandlet.....	201	1.4
Dana Derris 10, 0.25 g pr. m ²	300	100
» 33, »	340	100
» 50, »	361	100
Pirox, 0.25 g pr. m ²	438	99.8

Det fremgaar heraf, at Stikkelsbær-Bladhvepsens Larver er meget derrisømfindtlige, idet selv det mindst rotenonholdige Præparat (Dana Derris 10) med kun 1.5 mg Rotonon pr. m² har været i Stand til at dræbe alle Larver i Løbet af 1 Døgn.

Medens Larverne fra de 2 Gentagelser holdtes ved almindelig Temperatur i Laboratoriet (ca. 19 °C.) efter Pudringen, blev de i den tredje Gentagelse anbragt i det fri, hvor Nattetemperaturen var 7—9 °C., uden at dette medførte ringere Virkning.

Forsøg 14. Paa Langholt ved Lyngby blev der i Maj 1938 i en Stikkelsbærplantning, hvor der var et stærkt Angreb af Stikkelsbær-Bladhvepsens Larve udført et Forsøg med forskellige Derrispræparater, dels Pudring med Dana Derris 10, Dana Derris 33, Dana Derris 50 og Pirox og dels Sprøjtning med Derrispræparaterne Garantone og Katakilla, samt til Sammenligning Sprøjtning med Nikotin + Sæbe (0.1 pCt. + 1 pCt.) og med Sæbe (1 pCt.) alene. Af Sprøjtemidlerne blev der brugt knap 2 Liter pr. Busk og af Pudderne 15—20 kg pr. ha. Da Behandlingerne udførtes d. 11. Maj, var Larverne ca. 1 Uge gamle, altsaa forholdsvis smaa. I Løbet af de følgende 2 Dage blev Virkningen bedømt ved, at der i hvert Forsøgsled blev foretaget Optælling af Larver, levende og døde, i 120 tilfældig udvalgte, stærkt gnavede Skud. Paa de ubehandlede Buske fandtes der i saadanne 120 Skud ialt 2589 Larver, og ingen af disse var døde. Paa de behandlede Skud har Angrebsgraden været den samme, men der fandtes ved Optællingen kun meget faa levende Larver, medens der baade paa Skuddene (Bladene) og navnlig paa Jorden fandtes Masser af

døde Larver. Angivet i Procent fandtes efter de forskellige Behandlinger følgende Dødelighed:

	pCt. døde Larver
Ubehandlet.....	0
Sprøjtning:	
Nikotin (0.1 pCt.) + Sæbe (1 pCt.).....	100
Sæbe (1 pCt.).....	85.6
Garantone (0.2 pCt. + Spredemiddel).....	99.9
Katakilla (0.5 pCt.)	100
Pudring:	
Dana Derris 10.....	99.4
Dana Derris 33.....	100
Dana Derris 50.....	100
Pirox.....	99.8

Det bemærkes her, at der paa de ubehandlede Buske overhovedet ikke fandtes døde Larver, medens Nikotin + Sæbe, der i adskillige Aar er anbefalet til Bekæmpelse af Stikkelsbær-Bladhveps, har vist fortrinlig Virkning. Sæbe alene har vist en god, men næppe tilfredsstillende Virkning. Samtlige Derrispræparater, hvadenten det drejer sig om Sprøjtmidler eller Puddere, har vist en fortrinlig Virkning paa Højde med Nikotin + Sæbe.

Det maa erindres, at det her, som nævnt, drejer sig om unge Larver, kun ca. 1 Uge gamle. Plantepatologerne er bekendt med, at f. Eks. Nikotin + Sæbe ikke altid er i Stand til at give en tilfredsstillende Virkning paa større Larver. For at undersøge Virkningen af Derris paa større Larver, blev alle de ubehandlede Buske d. 24. Maj, da Larverne var ca. 3 Uger gamle og næsten fuldvoksne (16--18 mm), og da Buskene næsten var ribbede for Blade, pudret med Dana Derris 33. I Løbet af $\frac{1}{2}$ Time efter Pudringen begyndte Larverne at lammes, og Dagen efter var næsten alle Larver faldet til Jorden, hvor de fleste var døde og Resten stærkt lammede. Efter 4 Døgn var alle dræbt, og de laa i et tykt Lag paa Jorden under Buskene.

Ved tidligere Forsøg, foretaget af Statens plantepatologiske Forsøg, har det vist sig, at Cryocid (Sprøjtning med 1 pCt.) kan have en udmærket Virkning mod store Larver af Stikkelsbær-Bladhveps, medens Virkningen i andre Tilfælde kan svigte. Dette Forhold skyldes sikkert, at Cryocid er en Mavegift, og falder Sprøjtningen tilfældigvis paa et Tidspunkt, hvor Larverne ikke æder (Hudskifte), kan Virkningen

blive for ringe. Det er derfor muligt, at Derris som Kontakgift vil vise en mere stabil Virkning, og det er en stor Fordel, at Derris-pudder ved ovennævnte Forsøg har vist en udmærket Virkning mod saavel smaa som store Larver.

9. Jordbær-Bladhvepsen (*Blennocampa geniculata*).

Forsøg 16. I Nybølle ved Ballerup fandtes der i et Jordbærstykke et Angreb af Jordbær-Bladhvepsens Larve, mod hvilket der d. 18. Maj 1938 blev forsøgt Pudring med forskellige Derrispuddere. Som Følge af Arealets Lidenhed kan Puderforbruget ikke angives med Sikkerhed, men der tilstræbtes Anvendelse af 15—20 kg pr. ha og ligeledes en saa vidt mulig ens Mængde og ensartet Fordeling af de 3 Puddere. Dagen efter blev Virkningen bedømt ved Afsøgning og Optælling af Larver paa lige mange Planter i hvert Forsøgsled:

	pCt. døde Larver
Ubehandlet.....	0
Dana Derris 10.....	100
" 33.....	100
Pirox.....	100

Paa de undersøgte ubehandlede Planter fandtes der 52 Larver, og blandt disse var der overhovedet ingen døde. Paa de pudrede Planter fandtes der gennemgaaende kun halvt saa mange Larver (alle døde!), svarende til, at den øvrige Del var faldet til Jorden, hvor de bl. a. paa Grund af Regn var vanskelige at finde.

Da der ca. $\frac{1}{2}$ Time efter Pudringernes Udførelse faldt stærk Regn, var et saa gunstigt Resultat af Pudringerne ikke ventet, idet Regn i Almindelighed anses for ødelæggende for Derrisvirkningen. Nu maa Resultaterne herfra næppe tages som Bevis for, at Regn ikke nedsætter Derrisvirkningen, men i nærværende Tilfælde har den i det mindste ikke hindret en god Virkning. Det maa dog bemærkes, at Regnen her først indfandt sig ca. $\frac{1}{2}$ Time efter Pudringen, samt at Jordbær-Bladhvepselarverne opholder sig paa Undersiden af Bladene, hvor Regn ikke uden videre faar Adgang.

10. Frugttræ-Bladhvepsen (*Eriocampoides limacina*).

Dette Skadedyrs Larver, der i Eftersommeren ofte optræder generende paa Frugttræer (især Kirsebær og Pære), hvor de skeletterer Bladene, er for saa vidt yderst lette at bekæmpe,

idet adskillige Midler (Nikotin som Vædske eller Pudder, Sæbevand, Melkalk m. m.) kan give en fortrinlig Virkning ved at dræbe de fleste Larver. Der kan hertil føjes, at adskillige Forsøg har vist, at ogsaa disse Bladhvepselarver er meget derrisømfindtlige, saaledes at yderligere et Middel staar til Raadighed til deres Bekæmpelse, selv om det vel i Almindelighed maa foretrækkes at bruge det billigere Melkalk.

Forsøg 18. I Bidstrup ved Birkerød blev nogle stærkt angrebne Kirsebærtræer saa ensartet som muligt pudret med forskellige Midler. 4—5 Timer efter Behandlingerne blev Virkningen bedømt ved, at der i hvert Forsøgsled samledes 400 Larver paa Bladene, og det blev undersøgt, hvor mange af disse, der var døde:

	pCt. døde Larver
Ubehandlet.....	0
Nikotinpudder (4 pCt. Nikotin).....	99.8
Melkalk.....	93.5
Dana Derris 33.....	98.3

Det ses her, at alle 3 Midler ikke blot har frembragt en fortrinlig Virkning, men ogsaa, at den er frembragt overordentlig hurtigt, som nævnt i Løbet af 4—5 Timer. Ved Efter-syn af Træerne 11 Dage senere var det næsten ikke muligt at finde levende Larver paa de behandlede Træer (de døde var for længst faldet til Jorden, saaledes at en procentisk Angivelse af Forholdet mellem levende og døde ikke er mulig), medens der paa de ubehandlede Træer stadig fandtes mange Larver og blandt disse fandtes der kun en Dødelighed paa 12.3 pCt.

Forsøg 18. Paa dette senere Tidspunkt blev en Del andre Træer pudret med 4 forskellige Derrispuddere, og et Døgn efter fandtes følgende Virkning:

	pCt. døde Larver
Ubehandlet.....	12.3
Dana Derris 10.....	95.2
' 33.....	99.2
' 50.....	100
Pirox.....	95.7

Det fremgaar heraf, at selv det svageste Pudder, Dana Derris 10, har frembragt en fortrinlig Virkning i Løbet af 1 Døgn.

Forsøg 19. Samtidig med sidstnævnte Forsøg blev der i en Kirsebærplantning i Stavnsholte ved Farum foretaget en

Sprøjtning med forskellige Midler, deriblandt med Derrispræparatet Garantone (200 g til 100 Liter Vand + Spredemiddel). Paa Grund af tekniske Vanskeligheder ved Bedømmelsen (efter Anvendelse af sæbeholdige o. lign. Spredemidler gled en Mængde lammede Larver af de glatte Blade til Jorden, saaledes at de unddrog sig Kontrol), kan Dødeligheden ikke angives procentisk, men Garantone viste en udmærket Virkning (af 596 paa Bladene undersøgte Larver var 1—3 Dage efter Sprøjtningen de 553 eller 92.8 pCt. døde), saaledes at det er givet, at Derris i Vædskeform ogsaa er aktivt mod Frugttræ-Bladhvepsens Larver.

11. Kaal-Bladhvepsen (*Athalia spinarum*).

Kaal-Bladhvepsens Larver optræder forholdsvis sjældent i et saadant Antal, at de bliver skadelige. I 1937 var der dog adskillige Steder i Landet alvorlige Angreb, og der blev Lejlighed til at prøve forskellige Bekæmpelsesmidler, blandt hvilke Derris viste sig særlig virksom. Det er muligt, at Mavegifterne Blyarsenat og Cryocid kan virke godt, men desværre kunde der ikke anstilles større Forsøg herover, idet de angrebne Marker, der stod til vor Raadighed, var Radiskulturer til Konsum, som Ejerne af Hensyn til Giftfaren ikke gerne saa sprøjtet med Mavegifte. Nogle orienterende Sprøjtninger paa mindre Stykker lovede dog ikke godt. Nikotin, som man vilde have tiltænkt en betydelig Virkning, svigtede næsten fuldstændigt baade i et Laboratorieforsøg og et Frilandsforsøg, saaledes som det fremgaar af nedenstaaende, medens Derris baade som Pudder og Sprøjtevædske viste en udmærket Virkning. Det skal her fremhæves, at Larverne i alle Forsøg var store, næsten fuldvoksne. Det er sandsynligt, at smaa Kaal-Bladhvepselarver (som f. Eks. hos Stikkelsbær-Bladhvepsen, se Side 70) er mere ømfindtlige for Nikotin, men for Derris er det netop en Fordel mere, at det ogsaa er stærkt aktivt over for store Larver.

Forsøg 20. I Laboratoriet blev indsamlede Larver dyppet i rent Vand (ubehandlet), Nikotin-Sæbeopløsning (0.1 pCt. Nikotin + 1 pCt. Sæbe) eller en Derrisopslemning (Derrispræparatet Garantone, 0.4 pCt. + Spredemiddel). I hvert Forsøgsled var 100 Larver, fordelt paa 10 Gentagelser. Straks efter Dypningen og nogen Aftørring fik Larverne Adgang til Foder, idet de an-

bragtes paa Blade af Agersennep. I Løbet af de 2 første Døgn fandtes følgende Dødelighed:

	pCt. døde Larver		Karakterer (0-3) for Bladgnav
	1. Døgn	2. Døgn	
Ubehandlet.....	5	16	2.5
Nikotin, 0.1 pCt.....	7	10	2.1
Derris (Garantone, 0.4 pCt.)	67	82	0.8

Det ses her, at Nikotin ikke har vist nogen Virkning, et Forhold, som var overraskende, idet de nikotinbehandlede Larver straks efter Behandlingen reagerede voldsomt ved Spytninger og Lammelse, men senere levede de op og aad livligt af Bladene (Karaktererne for Bladgnav er Gennemsnit for de 10 Gentagelser, 0 = intet ædt, 3 = de tildelte Blade ædt op). Efter Derris (Garantone) har der derimod været en stor og tydelig Virkning og kun et ubetydeligt Bladgnav. I et tilsvarende Laboratorieforsøg blev det undersøgt, om der paa derrissprøjtede Blade findes tilstrækkeligt aktivt Stof til at virke dræbende paa Larver, der anbringes derpaa. Blade af Agersennep blev sprøjtet over med ovennævnte Garantoneopslemning (0.4 pCt.), og efter Indtørring af Vædsken anbragtes Larver paa Bladene (100 Larver i 10 Gentagelser). Tilsvarende Hold af Larver holdtes dels ubehandlede, dels blev de behandlet ved Neddypning i Garantoneopslemning paa samme Maade som ovenfor beskrevet, og de fodredes med friske, ubehandlede Blade. Efter de 2 første Døgn fandtes følgende Dødelighed og Bladgnav:

	pCt. døde Larver		Karakterer (0-3) for Bladgnav
	1. Døgn	2. Døgn	
Ubehandlet.....	8	55	2.8
Derris (Garantone 0.4 pCt.):			
Neddypning af Larver...	79	90	1.5
Sprøjtning paa Blade....	63	74	1.7

Desværre er Dødeligheden blandt dette Forsøgs ubehandlede Larver meget stor i 2. Døgn¹⁾, men til trods herfor viser

¹⁾ Bladhvepselarver er overhovedet i Modsætning til saa mange andre Larver og andre Insekter vanskelige at holde i Live under Laboratorieforhold, selv om der gives dem den bedst mulige Pleje. Den forskellige Dødelighed blandt de ubehandlede Larver i de 2 samtidige Laboratorieforsøg skyldes, at det drejer sig om Larver fra 2 forskellige Lokalteter, idet det første Hold blev indsamlet i en Hvidkaalsfrømark (nyt Udlæg) paa En ø, det andet i en Radismark paa Amager.

Forsøget tydeligt, dels at der er en stor Virkning af Derris ligesom i det foregaaende Forsøg, og dels at der er en »Eftervirkning« af Derris, som blot er sprøjtet paa Bladene uden at Larverne har været direkte berørt af Sprøjtevædsken. Virkningen i sidste Fald har dog ikke været saa stor, som hvor Larverne har været i direkte Kontakt med Sprøjtevædsken (Neddypning).

Forsøg 21. I Sundby paa Amager blev der i Radiskulturer foretaget Forsøg med forskellige Derrispræparater, samt med Nikotin:

Sprøjtning med Nikotin (0.1 pCt. + 1 pCt. Sæbe), ca. 20 Liter pr. a, bevirkede meget hurtigt, at Larverne (som nævnt næsten fuldvoksne Larver) lammedes og faldt til Jorden, hvor mange af dem laa som døde. Men snart levede de op igen, og Dagen efter var det ikke muligt at finde døde Larver, hvorimod alle de Larver, der efter Behandlingen var faldet til Jorden, var kravlet op paa Planterne, hvor de aad livligt af Bladene. Nikotinvirkningen har altsaa været rent forbigaaende.

Sprøjtning med Derris (Garantone, henholdsvis 0.4 og 0.2 pCt. + Sprøjtemiddel), ca. 20 Liter pr. a, medførte ikke nogen egentlig Reaktion hos Larverne straks efter Sprøjtningen, saaledes som Nikotin gjorde det (en Del Larver faldt nok til Jorden, men det gør de iøvrigt ved den mindste Forstyrrelse); men i Løbet af 1 Døgn var de fleste Larver lammede og efter 2 Døgn ansloges Dødeligheden til 80—90 pCt., medens der paa ubehandlede Planter ingen døde Larver fandtes.

Pudring med Derris (Specialpræparaterne Dana Derris 10, Dana Derris 33, Dana Derris 50, Pirox, Polvo, Drymac II og Derrispudder y — det absolutte Forbrug kan paa Grund af Parcellernes Lidenhed (36 m²) ikke angives, men det ligger formentlig omkring 20 kg pr. ha, og der tilstræbtes Anvendelse af samme Mængde af de forskellige Præparater) viste en meget tydelig og stor Virkning for de stærke Derrispuddere, hvor Dødeligheden i Løbet af 1—2 Døgn naaede op paa 80—100 pCt., medens de svagere Puddere (Dana Derris 10 og især Præparaterne Drymac II og Derrispudder y) ikke formaaede at give tilstrækkelig Virkning, idet der kun fandtes 20—50 pCt. døde Larver.

Selvom Forsøgene har vist, at Kaal-Bladhvepsens Larver

er stærkt derrisømfindtlige, saa viste de samtidige Iagttagelser i Marken ogsaa, at mange af Larverne, der lammes og overgaar til en dødlignende Tilstand, kan leve op igen og fortsætte med Gnævnet paa Planterne, saafremt der ikke er brugt et tilstrækkeligt stærkt Pudder, eller den anvendte Puddermængde har været for lille. Paa et vist Tidspunkt viste de fleste Puddere op mod 100 pCt. lammede Larver, medens Slutresultatet, som er beskrevet ovenfor, laa væsentlig anderledes.

12. Rosen-Syhvepsen (*Hylotoma rosae*).

Forsøg 22. I en Have ved Hjortekær, hvor der i et mindre Rosenstykke var et Angreb af Rosen-Syhvepsens Larve, blev der i Begyndelsen af Juli, da Larverne var næsten fuldvoksne, foretaget Pudring med Pirox og Dana Derris 10. Begge Midler viste sig særdeles virksomme med 80—100 pCt. dræbte Larver i Løbet af 1 Døgn, medens der paa ubehandlede Roser overhovedet ikke fandtes døde Larver. Det viser, at Rosen-Syhvepsens Larver er derrisømfindtlige, ligesom en Række andre Bladhvepselarver, medens denne rent orienterende Undersøgelse ikke viser noget om, hvor store Mængder Pudder, der er nødvendige.

Det kan i denne Forbindelse meddeles, at unge Larver af Syhvepsen ogsaa kan bekæmpes ved grundig Sprøjtning med Nikotin-Sæbeopløsning i den sædvanlige brugte Styrke, men i mange Tilfælde vil man sikkert med Fordel kunne anvende Pudring med et Derrispræparat, idet Pudder anvendt under velegnede Vejrforhold, er i Stand til at »svæve« og trænge ind til de for Sprøjtevædske ret utilgængelige Larver, et Forhold, som iøvrigt gælder de fleste af de her omtalte Bladhvepselarver. Endvidere bør det bemærkes, at Pudringen blev udført paa store Larver, mod hvilke Nikotin-Sæbeopløsning ikke altid virker tilfredsstillende.

13. Blommehveps (*Hoplocampa fulvicornis*).

Ved Bestræbelserne paa at finde giftfrie Bekæmpelsesmidler mod Blommehvepsen har man i England navnlig beskæftiget sig med Sprøjtning med Derrispræparater. *Peltherbridge & Thomas* (1936) melder saaledes om god Virkning med en saadan Derrisopslemning ved 2 paa hinanden følgende Sprøjtninger, medens *Steer & Hassan* senere (1938) finder, at een Sprøjtning er nok. Vi har ved Statens plantepatologiske Forsøg udført adskillige Forsøg med Derrissprøjtning og ogsaa fundet, at det kan virke godt, naar der sprøjtes paa det rigtige Tidspunkt, men dels er det vanskeligt for Praksis at træffe det

rigtige Tidspunkt, som synes meget begrænset, og dels har samtidige Forsøg med Kvassiapræparater vist, at disse baade er langt mere effektive og lettere at anvende, saaledes at vi anser disse for mere anbefalelsesværdige end Derris. Iøvrigt henvises til 337. Beretning, hvor Blommehvepsen og dens Bekæmpelse er indgaaende behandlet.

14. Kaalorme (*Pieris brassicae*).

Kaalsommerfuglens Larver (Kaalorme) er som nyklækkede meget ømfindtlige for Derris. I adskillige Tilfælde har vi haft Lejlighed til at se, at en svag Overpudring med Derrispudder i Løbet af kort Tid har kunnet dræbe saadanne smaa Larver. Naar Larverne bliver større, er de mere modstandsdygtige, saaledes som det vil fremgaa af det følgende Forsøg.

Forsøg 23. Udsøgte Larver af henholdsvis ca. 1.3 og 2 cm Længde blev i Laboratoriet anbragt paa Kaalblade, der var pudret ensartet over med et Derrispudder, medens Larverne selv ikke blev direkte bepudret. Efter 1—2 Døgn fandtes følgende Dødelighed:

		Antal Larver	pCt. døde Larver
Ubehandlet	{ Smaa Larver	20	0
	{ Store Larver	25	0
Derrispudder	{ Smaa Larver	20	100
	{ Store Larver	25	35

Medens de smaa Larver paa 1.3 cm alle blev dræbt i Løbet af et Par Døgn, dræbtes der i samme Tidsrum og med samme Derrismængde kun 35 pCt. af de større Larver paa 2 cm. Endnu større Larver er endnu mere modstandsdygtige, saaledes at næsten fuldvoksne Larver paa 3—4 cm Længde næppe kan bekæmpes paa Friland uden Brug af saa store Puddermængder, at det bliver meget dyrt. Desværre er det almindeligt, at Folk først bliver opmærksomme paa Kaalormeangrebet, naar Skaden bliver iøjnefaldende, og Larverne har da oftest naaet en saadan betydelig Størrelse, at Bekæmpelse bliver problematisk. Baade i Kaalbede, hvor der hvert Aar ødelægges store Værdier af disse Skadedyr, i Kaalfrømarker og ogsaa i Kaalroemarker burde Opmærksomheden i Tide rettes noget mod dette Angreb, som sikkert da med godt Resultat kunde bekæmpes med forholdsvis smaa Derrismængder, navnlig

naar Pudringen blev udført efter Behov, d. v. s. at stærkt angrebne Planter fik en grundig Behandling, medens der blev gaaet let hen over de andre. En saadan individuel Behandling er forholdsvis let at udføre, fordi denne Arts Larver optræder selskabeligt. Sprøjtning er vanskeligere at udføre tilfredsstillende end Pudring paa Grund af de smaa Larvers Tilbøjelighed til at samle sig paa Bladenes Underside, hvor Pudret bedre kan »svøbe« op. I et Par Kaalstykker med stærkt Angreb af Larver i forskellige Aldre blev der udført en saadan individuel Pudring efter de enkelte Kaalplanters Angrebsgrad med saa vidt muligt ensartede Mængder af 3 forskellige Derrispræparater. Ved en systematisk Optælling af Larver — levende og døde — 1—2 Døgn efter Pudringerne fandtes følgende Dødelighed:

	Antal undersøgte Larver	pCt. døde Larver
a. Ubehandlet.....	1247	0
Pirox	549	63.4
b. Ubehandlet.....	440	0.7
Pirox	618	58.1
Dana Derris 33	428	76.9
Dana Derris 50	787	83.7

Som nævnt fandtes der Larver i forskellige Aldre, og det var navnlig blandt de yngste af disse, at Dødeligheden var stor. Resultaterne opfordrer til, at man i højere Grad har Opmærksomheden henvendt paa Derrispudder til Bekæmpelse af dette Skadedyr, saaledes at der kan indvindes en Del Erfaringer over Brugbarheden og Bekostningen i Praksis.

IV. Oversigt.

Derris og lignende rotenonholdige Stoffer besidder en specifik Virkning over for en Række Skadedyr, medens andre praktisk talt ikke paavirkes deraf. Det virker først og fremmest som Kontaktgift og frembringer hurtigt en Lammelse, hvorefter Dyret i Reglen dør. Det kan ogsaa virke som Mavegift, men denne Virkningsmaade kommer sikkert i anden Række.

I nærværende Beretning er der kun omtalt Skadedyr, som er mere eller mindre ømfindtlige for Derris.

Som stærkt ømfindtlige kan anføres:

Jordløpper, Glimmerbøsser, Hindbærbiller og Pilebiller (*Phyllodecta vulgatissima*), samt en Række Bladhvepselarver (Stikkelsbær-Bladhveps, Jordbær-Bladhveps, Frugttræ-Bladhveps, Kaal-Bladhveps og Rosen-Syhveps) ligesom smaa Larver af Kaal-Sommerfuglen (Kaalorme) sikkert maa henregnes hertil.

Væsentlig mindre ømfindtlige er:

Hindhær-Snudebiller, Gaasebiller og Løvsnudebiller (*Phyllobius*).

Disse Skadedyr, der alle er omtalt i Beretningen, udgør de vigtigste derrisømfindtlige Skadedyr her i Landet, medens de fleste af Land- og Havebrugets Skadedyr er saa modstandsdygtige, at Derris næppe kommer i Betragtning som Bekæmpelsesmiddel mod disse. Der maa altsaa stærkt advares mod at tro, at Derris er et Universalmiddel, der kan bruges mod alle Skadedyr.

Forsøgene er udført med en Række Specialpræparater, der sammen med Analyseangivelser er nævnt Side 45. For de Pudderes Vedkommende, hvor Rotenonindholdet er angivet, er der fundet en tydelig Sammenhæng mellem Rotenonindhold og Virkning mod Skadedyrene, dog saaledes, at Virkningen i Reglen ikke er ligefrem proportional med Rotenonmængden. Der kan derfor ved samme Dosis ikke ventes dobbelt saa stor Virkning med et Pudder af dobbelt Styrke, men dette for de højprocentige Puddere ugunstige Forhold opvejes noget af, at disse sidstnævnte normalt er billigere pr. Rotenonenhed (se nærmere Side 62). Meget lavprocentige Puddere er hyppigt for langsomt virkende og forholdsvis dyre pr. Rotenonenhed. Disse Forhold bevirker, at vi maa anse middelstærke Puddere som mest egnede til de Skadedyr, som er omtalt i denne Beretning, og vi anser Ydergrænserne for saadanne middelstærke Puddere sat af Dana Derris 10 (0.6 pCt. Rotenon) og Dana Derris 33 (2.0 pCt. Rotenon) med Pirox (1.0 pCt. Rotenon) liggende her imellem. Svagere Puddere (Drymac II og Derrispudder y) og stærkere (Dana Derris 50) anser vi for lidet egnede til alsidig Brug.

Paa Grundlag af *Wraae-Jensens* Angivelser og vore egne Forsøgsresultater og Erfaringer anser vi følgende Doser

for passende under gunstige Forhold for Pudringen og Derrisvirkningen:

Jordlopper: 6—10 kg pr. ha.

Glimmerbøsser: 10—15 kg pr. ha.

Hindbærbiller: 15—20 kg pr. ha.

Stikkelsbær-Bladhveps o. a. Bladhvepselarver: 10—20 kg pr. ha.

Inden for disse omtrentlige Grænser maa Dosis vælges under Hensyntagen til den ønskede Virkning, til Pudderets Styrke (der regnes kun med de nævnte middelstærke Puddere), til den Grundighed, hvormed Pudringen kan udføres, til herskende ydre Faktorer, som Temperatur, Vind m. m., samt ikke mindst til paagældende Værtplantes Fylde, idet en svær og høj Afgrøde fordrer større Puddermængde end en tynd og lav Plantebestand. Navnlig det sidste Forhold er medvirkende til, at Skadedyr som Gaasebiller og Løvsnudebiller, der holder til i Frugttræer, fordrer saa store Puddermængder, at Rentabiliteten bliver tvivlsom.

Derrisvirkningen er desto større og forløber hurtigere, jo højere Temperaturen er, saaledes at Temperaturer paa 18—19 °C. og derover giver bedst Resultat. Ved lavere Temperaturer maa der bruges større Dosis for at faa samme Virkning. Det angives (bl. a. af *Wraae-Jensen*), at Pudring i Dug ikke nedsætter Virkningen, saaledes at Pudring ofte med Fordel kan foretages i de mere vindstille Morgentimer. Paa dette Tidspunkt er Temperaturen ganske vist forholdsvis lav, men en Temperaturstigning i Dagens Løb synes at komme Derrisvirkningen til Gode. Virkningen er utvivlsomt størst, naar Dyrene rammes direkte af Pudderet, men der kan faas en betydelig Eftervirkning (indirekte Virkning) ved, at Dyrene efter Pudringen kommer i Berøring med Derrispudder paa Værtplanterne. Stærk Vind er ikke blot meget generende for Pudringens Udførelse, men bidrager ogsaa til at nedsætte denne Eftervirkning, og Regn er endnu uheldigere.

Pulveriseret Derrisrod kan ogsaa anvendes til Sprøjtning efter Opslemning i Vand. I England bruges saadan Derris-Sprøjtnevædske til Bekæmpelse af Hindbærbillens Larve og Blommehvepsens Larve. Vi finder mod det første af disse Skadedyr Pudring mod selve Billerne med et Derrispudder og mod det andet Sprøjtning med Kvassia mere egnet. Et Par

Specialpræparater (Garantone og Katakilla) har ved Sprøjtning mod forskellige Bladhvepselarver vist god Virkning, men da de ikke virker bedre end Puddere, og da Anvendelsesmuligheden er mere begrænset, finder vi ingen Anledning til særlig at fremhæve disse Sprøjtemidler.

V. Summary.

Although the rotenoid compounds (Derris) may act as stomach poisons it is generally supposed that they are mainly to be regarded as contact insecticides with a high degree of specificity.

The present report deals with the results of numerous trials (in the laboratory as well as in the field) with rotenone-containing dusts and sprays against insect pests which have proved to be more or less susceptible to these insecticides. The following species were highly susceptible:

Beetles: *Meligethes aeneus*, *Phyllotreta nemorum*, *undulata* a. o. *Byturus tomentosus*, *Phyllodecta vulgatissima*.

Saw-fly larvae: *Pteronus ribesii*, *Blennocampa geniculata*, *Eriocampoides limacina*, *Athalia spinarum*, *Hylotoma rosae*, and the larva of *Pieris brassicae*.

Derris had considerably less effect against *Phyllopertha horticola*, *Phyllobius*-species and *Anthonomus rubi*.

In these trials we have tested a number of proprietary derris preparations (dusts and sprays) the names of which are listed on page 45. In cases where derris dusts with a known content of rotenone were compared, the relationship between the percentage of rotenone and the insecticidal effect was evident. The proportionality, however, is not a simple one, and we are not justified in expecting the double content of rotenone to give the double effect, when equal quantities of dust are applied. According to our experience dusts with a medium content of rotenone (0.6—2%) are to be preferred from an economical point of view. The quantity of dust needed to treat one hectar is generally:

- against Flea Beetles: 6—10 kg.
- › *Meligethes*: 10—15 kg.
- › Raspberry Beetles: 15—20 kg.
- › Saw-fly larvae: 10—20 kg.

The dimensions of the individual plants in the crops which are to be dusted, are of course of great importance in this connection as e. g. more dust is needed to treat one ha. grown with Raspberries than one ha. with young Swedes. Heavy wind is a great nuisance during the work, and rain afterwards has a most unfavourable effect. The temperature is of importance too. At low temperatures the action of

derris is slow, and it is necessary to use more dust than at higher temperatures. The best results are obtained when dusting is carried out at temperatures above 18—19 °C.

Finely ground derris root suspended in water can be used for spraying. In England such sprays are recommended against the larva of the Raspberry Beetle (*Byturus tomentosus*) and the larva of the Plum Saw-fly (*Hoplocampa flava*). We prefer to control the Raspberry Beetle in the imaginal stage by means of derris dust, and we have found spraying with quassia to be more effective than derris when the Plum Saw-fly is concerned. Two proprietary sprays (Garantone and Katakilla) have yielded good results against some Saw-fly larvae (*Pteronus ribesii* a. o.), but they were not better than the dusts. Trials with derris against Aphids are not mentioned in this report, we are, however, able to state that dusting with derris has proved to be wholly ineffective, whereas spraying has given poor results only.

Litteratur.

- Bovien, Prosper og Chr. Stapel*: Afprøvning af Midler til Bekæmpelse af Skadedyr. Tidsskrift for Planteavl, 39. Bd., 1933.
- Bovien, Prosper og Chr. Stapel*: Forsøg med Bekæmpelse af Blommehveps (*Hoplocampa fulvicornis*). Tidsskrift for Planteavl, 44. Bd., 1940.
- Klinger, H.*: Die insektizide Wirkung von Pyrethrum und Derrisgiften. Arb. phys. angew. Entom., 3, 1936.
- Lang, W. und E. Welle*: Zur Prüfung staubförmiger Erdflöhmittel. Nachrichtenblatt f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, 10, 1930.
- Lannung, A.*: Liquor Derris DAK. Archiv f. Pharmaci und Chemi. Nr. 5 og 6, 1937.
- Martin, H.*: The scientific principles of plant protection. London 1936.
- McIndoo, N. E., Sievers and Abbott*: Derris as an insecticide. Journ. Agr. Res. 17, 1919.
- Petherbridge, F. and I. Thomas*: The Control of Plum Saw-fly. Journ. Ministr. Agr., 42, 1936.
- Roark, R. C.*: A digest of the literature of Derris (*Deguelia*) species used as insecticides, 1747—1931. U. S. A. Dep. agr. Misc. publ. 120, Washington 1932.
- Shephard, H. H.*: The chemistry and toxicology of insecticides. Minneapolis 1939.
- Steer, W. and A. Hassan*: Experiments in the Control of Plum Saw-fly on Czar Plums. Ann. Rept. East Malling 1937 (1938).
- Wraae-Jensen, H.*: Undersøgelse over Derrispudder anvendt mod Skadedyr. Ber. om Planteavlen paa Sjælland 1938 (1939).
- Handbuch d. Pflanzenkrankheiten, Bd. 6, Pflanzenschutz. Berlin 1938.