

## Knopormeangrebet i 1934.

Ved Prosper Bovien og Chr. Stapel.

### 283. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Efter orienterende Undersøgelser i 1933 blev der i 1934 udført mere indgaaende Forsøg med Kryolit, hvorved dette har vist sig særlig egnet til Bekæmpelse af Knoporm, naar det blandes op med Klid. Kryolit-Klid er allerede i Sommeren 1934 bragt til udstrakt Anvendelse, og der har været Løjlighed til at undersøge Brugernes Erfaringer dermed. Forsøgene er udførte og Materialet, samlet af Afdelingsbestyrer, mag. scient. P. Bovien og Assistent, Landbrugskandidat C. Stapel.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

#### Indledning.

Knopormene (*Agrotis*arternes Larver) hører til Planteavlens allerværste Fjender, og de indtager en fremskudt Plads blandt vore hjemlige Skadedyr.

Slægten *Agrotis* hører til den store Sommerfuglefamilie Uglerne (*Noctuidae*) og er meget artsrig. Her i Landet er Slægten repræsenteret med over 40 Arter, der ofte kan være vanskelige at adskille, da de varierer stærkt. Værre er det med Larverne, og for visse Arters Vedkommende er det tvivlsomt, om en sikker Adskillelse overhovedet er mulig paa nærværende Tidspunkt. Det er derfor ofte uvist, hvilke Arter, der skjuler sig under Betegnelsen »Knoporm« (*Agrotis* sp.). Det er dog vistnok rigtigt, naar vi regner Ageruglen (*Agrotis segetum*) for den skadeligste Art her i Landet. Hvor stor Andel andre Arter, saasom Udraabstegnuglen (*Agrotis exclamationis*), Hvedeuglen (*Agrotis tritici*) og eventuelt andre Arter har i Ødelæggelserne, er et Spørgsmaal, der maa staa hen indtil det, som ønskeligt er, kan blive undersøgt nærmere. Gennemførte

Undersøgelser af de skadelige *Agrotis*arters Livsløb kan ikke siges at foreligge, men i Arbejder af Müller og Molz, Herold, Znamenskij o. a. finder man dog talrige Oplysninger. Da man i Rostrup og Thomsen: Vort Landbrugs Skadedyr (1928) finder en god Oversigt over Hovedpunkterne af vor Viden om Knopormene, skal vi ikke indlade os paa at give et udførligt Litteraturreferat, men blot for at lette Forstaaelsen af de følgende Afsnit behandle nogle vigtige Træk af Biologien ganske kort.

Her i Landet træffes Ageruglen flyvende fra Maj til Oktober, og da vi i 1934 fandt ret store Larver i Slutningen af Juni Maaned, kan vi slutte, at der allerede i Maj Maaned har fundet en livlig Æglægning Sted. I Almindelighed bemærkes Angrebene i Juli Maaned, sjældnere allerede i Juni, saaledes som Tilfældet var i 1934. I sydligere Lande kan der komme to Generationer til Udvikling aarlig. Om dette undtagelsesvis kan finde Sted hos os, er uvist. Noget Bevis foreligger ikke. Overvintringen foregaar i Larvestadiet, og Forpupningen sker om Foraaret. Det er dog ikke udelukket, at Overvintringen undtagelsesvis kan finde Sted i Puppestadiet, et Forhold, der synes at være ret almindeligt i Tyskland.

Æggene, der er ca. 0.5 mm i Diameter, er i Begyndelsen hvide, senere sorte. De klæbes enkeltvis til Bladene af forskellige Ukrudsplanter eller Kulturplanter, saasom Roer. De nyklækkede Larver, der er ejendommelige ved at mangle de to første Par Gangvorter, bevæger sig paa samme Maade som Maalerlarver. I Begyndelsen fører de en overjordisk Tilværelse og æder af Bladene. Efterhaanden som de bliver ældre, ændres deres Reaktion over for Lyset, og fra at have været lyssøgende (positivt fototropiske) bliver de lyssky (negativt fototropiske) og viser en tiltagende Tilbøjelighed til at skjule sig under Jordklumper o. l. Efter ca. en Maanedes Forløb har de faaet alle Par Gangvorter og begynder nu deres Jordtilværelse og kommer i Almindelighed kun op om Natten for at æde af overjordiske Plantedele. I udpræget Graavejr kan man dog ogsaa se Larverne om Dagen, ligesom det er bemærket, at de undertiden, naar Plantevæksten paa et Stykke er afædt, kan træffes vandrende paa Overfladen i stort Antal. Angaaende Angrebets Betydning for de forskellige Kulturplanter skal henvises til følgende Afsnit. Det synes, som

om Knopormene foretrækker lettere Jorder med højere Beliggenhed fremfor lave, svære Jorder, ligesom de skyer humusfattige, magre Sandjorder. Angrebene synes at være svagere paa kalkfattig end paa kalkrig Jord, og Knopormene undgaar meget fugtige Pletter.

Klimaets Betydning for Angrebenes Styrke behandles i det følgende Afsnit, men vi skal dog paa dette Sted gøre opmærksom paa, at den ofte udtalte Formodning om, at en stræng Vinter skulde virke skadeligt paa de overvintrende Larver, ikke er rigtig. *Herold* henleder saaledes Opmærksomheden paa det Faktum, at man efter den meget stræng Vinter 1916—17 fik voldsomme Knopormeangreb i Sommeren 1917. Det er ingenlunde udelukket at en stræng Vinter, hvor Larverne er i fuldstændig Hvile med nedsatte Livsfunktioner er gavnligere for disse end en mild Vinter, hvor Larvernes Stofskifte kan naa en betydelig Værdi, saaledes at Oplagsnæringen maa forbruges i udstrakt Grad. Det er endvidere sandsynligt, at Larverne under saadanne Forhold lettere falder som Offer for Svampeangreb, især hvis Vinteren tilmed er fugtig. Under vore Forhold er der sikkert kun meget faa Skadedyr, der i nævneværdig Grad paavirkes af Vinterkulden. Det har Gang paa Gang vist sig, at vi efter en stræng Vinter har faaet en Række meget alvorlige Insektangreb.

Aaret 1934 bragte ualmindelig voldsomme Angreb af Knoporme, og vi havde Lejlighed til at gøre en Del iagttagelser angaaende Angrebets Udbredelse og Betydning, ligesom der blev gjort Forsøg med Bekæmpelse ved Hjælp af *Cryocid-Klid*. De indvundne Resultater meddeles i de følgende Afsnit.

#### Knopormeangrebets Udbredelse og Betydning i 1934.

Ved indkomne Forespørgsler til Statens plantepatologiske Forsøg om Angreb og Bekæmpelse af Knoporme, indsendte Maanedsberejninger fra Konsulenter og Medarbejdere og endelig ved Udsendelse af Spørgeskemaer til de Personer, der har foretaget Bekæmpelse med *Cryocid-Klid* er det muligt temmelig skarpt at afgrænse de Omraader af Landet, der er stærkest angrebne.

Som det fremgaar af omstaaende Kort (Fig. 1), var Angrebet stærkt paa Sjælland (med Undtagelse af Frederiksborg Amt), paa Fyn, Lolland-Falster og i hele det sydøstlige

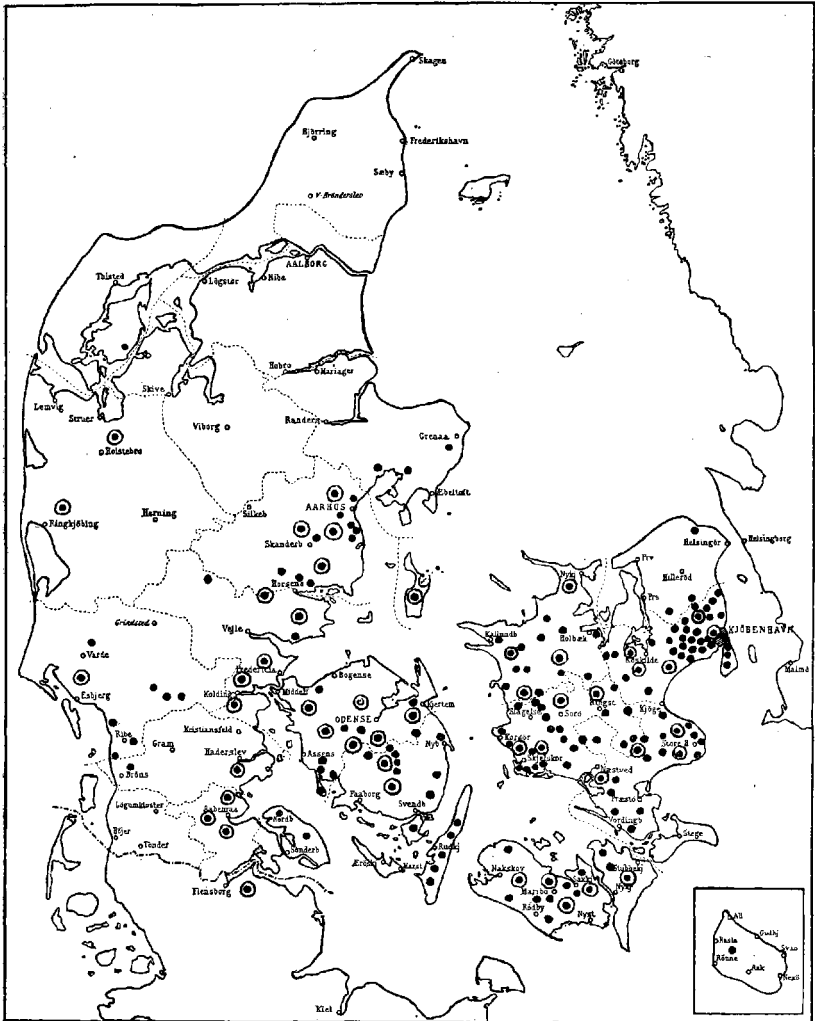


Fig. 1. Knopormeangrebets Udbredelse i 1934.

- Enkeltheretninger om Angreb.
- ⊙ Beretning om almindeligt udbredte, stærke Angreb.

Jylland samt de fleste mindre Øer i Landets sydøstlige Del. Udbredelsen falder i det store og hele sammen med den almindelige Opfattelse af de gode lermuldede Jorders Beliggenhed. Det er en Erfaring baade herhjemme og i Udlandet, at Knopormenes Masseoptræden i høj Grad er afhængig

af klimatiske Faktorer og da især Nedbørsmængden paa to særlige kritiske Tidspunkter i Dyrets Udviklingscyklus, nemlig om Foraaret under Æggenes Udvikling og om Efteraaret, hvor en stor og vedvarende Nedbør befordrer en Infektions-sygdom hos Larverne. Desværre er der paa dette Omraade kun foretaget meget lidt eksperimentelt Arbejde, saa de i Enkelt-heder temmelig uklare Forestillinger er mest bygget op paa lagttagelser over Knopormenes Optræden i Naturen, sammenholdt med de almindelige makroklimatiske Maalinger.

Vedrørende Æggene er det af *Herold* eksperimentelt paa-vist, at de næsten ikke kan faa det for tørt. Selv ved en meget lav Fugtighed i det omgivende Milieu klækkedes de alle. Der- imod er de meget ømfindtlige over for Fugtighed, idet der i meget fugtige Omgivelser ikke klækkedes et eneste Æg.

Desværre har vi ingen Observationer over de æglæggende Hunners Flyvetid, men da Knopormeangrebet i Almindelighed sætter mærkbart ind i Begyndelsen af Juli, og Larverne da allerede er naaet ud over det første ejendommelige Stadium, der varer ca. en Maanedes Tid, kan Ægstadiet for største Delen af Individernes Vedkommende tidsbestemmes til Maj—Juni Maaned. Begge disse Maaneder har i 1934 været tørre, nemlig for hele Landet med en Nedbør paa henholdsvis 16 mm og 19 mm under Normalen. Undersøges Nedbørsfordelingen i Landets forskellige Egne, er det navnlig for Maj Maaned paa-faldende, at de tørreste Egne falder meget nær sammen med Knopormenes Udbredelse.

Sammenlignes, som det grafisk er gjort i Fig. 2, Knop-ormeangrebets Styrke i Aarene 1905—1934 med Nedbøren i Maj—Juni i samme Aarrække, findes herimellem en Over-ensstemmelse, som maaske er mere udpræget, end man vilde vente, efter som mange andre Faktorer ogsaa spiller en Rolle for Knopormenes Udvikling. Det ses, at stærke Knoporme-angreb ofte staar i Forbindelse med ringe Nedbør i dette Tidsrum. Oplysningerne om Knopormeangrebet stammer fra Maanedsoversigterne fra Statens plantepato- logiske Forsøg. Det ses, at der har været »Knopormeaar« i 1905, 1906, 1914, 1915, 1917, 1918, 1921 og sidst i 1934 med et Tilløb dertil allerede i 1932, og det ses ogsaa, at der ikke er noget Aar, hvor Knopormene ikke er omtalt. Ned- børskurven angiver Afvigelserne fra Normalen for hele Landet (undtagen Sønderjylland og Bornholm) i Maanederne Maj og

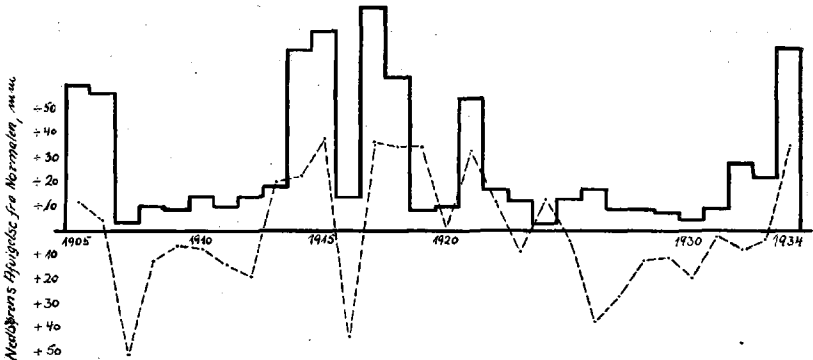


Fig. 2. Knopormeangrebsets Styrke (—) og Nedbørens Afvigelse fra Normalen (- - -) i Maj—Juni fra 1905 til 1934. Søjlernes Højde angiver Angrebsets Styrke, der er udledet af Maanedsoversigterne som et Produkt af Indberetternes Talrigbed og deres Bedømmelse af Skaden.

Juni. Middelnedbøren (1876—1930) for hver af disse har været 41 mm og 48 mm eller tilsammen 89 mm.

Af Afvigelser fra Reglen skal fremhæves, at den lille Nedbør i 1919 (34 mm under Normalen) betingede et stærkt Knopormeangreb som i de foregaaende Aar. Dets Udeblivelse kan imidlertid sættes i Forbindelse med en meget stor Nedbør i September Aaret forud (1918), hvor Gennemsnitsnedbøren for hele Landet var 127 mm, medens Normalen er 57 mm. Meteorologisk Institut skrev da ogsaa i sin Maanedsheretning (September 1918): »Siden regelmæssige Nedbørsmaalinger paabegyndtes i 1861 har Danmark ikke haft saa stor Nedbør i September«, og samtidig skriver Fru *Sofie Rostrup* i Maanedsoversigten for September 1918: »Knopormene er nu for største Delen forsvundet, ødelagt af et Svampeangreb (*Tarichium megaspermum*) — en Sygdom, som fremmes af det fugtige Vejr«. — Selv om Vejret under Dyrets Ægstadium i det følgende Foraar har været gunstigt for dets Udvikling, er Bestanden dog tyndet saa stærkt ud, at der ikke er blevet Tale om den Masseformering, som karakteriserer de ondartede Angreb.

Knopormene har hærget baade i Landbruget og Havebruget og ødelagt for meget store Værdier. I Landbruget er det navnlig gaaet ud over Rodfrugterne, baade Foderroer (og da navnlig de sent saaede) og Frøroer. Skaden har været lettest at bedømme, hvor Knopormene helt har ryddet Afgroden, hvad der er sket paa meget store Arealer, medens det ikke er saa let at bedømme, hvilken Andel Knopormene har i den al-

mindelige Forringelse af Roernes Størrelse, der navnlig er fremkommet ved Sammenspil af Tørken i Maj—Juli og en Række Insektangreb (Jordlopper, Bladlus, Knoporme, Kruse-sygegalmyg m. fl.). Roer og Kartoffler viser sig ved Optagningen ofte stærkt gnavede, de er svære at rense og lidet holdbare, og de gnavede Kartoffler er selvfølgelig en slet Handelsvare. I Havebruget er en Mængde forskellige Plantearter blevet angrebet. Side 612 nævnes de, hvori der er foretaget Bekæmpelse med Cryocid-Klid, og herudover nævnes: Agurk, Boghvede, Bønne, Majs, Engelsk Pelargonie, Peberrod, Tagetes, Tomat, Zinnia, Zittauer og nedfaldne Æbler.

I øvrigt nærmere om Angrebet ved en Del Citater fra Maanedssindberetningerne:

#### Rodfrugter:

Fra Ringkøbing: Knopormene ses almindeligt i Kartoffler og Runkelroer (*A. Skarregaard*), Holstebro: Overvældende Antal i Roer og Kartoffler (*P. O. Overgaard*), Aarhus: Knopormene har tyndet i Bestanden mange Steder (*E. Mouritsen*), Horsens: Horsenseggen har haft et ualmindeligt stærkt Angreb. Skaden er meget stor og Udbyttet af Roer bliver paa Steder kun Tredjedelen til Halvdelen af normal Afgrøde (*C. P. Müller*), Pjedsted: Knopormene har i Aar forvoldt meget store Tab, i enkelte sent saaede Runkelroer har Angrebene næsten Karakter af Ødelæggelse (*M. Olsen*), Kolding: Stor Skade i mange Marker (*Jes Nielsen*), Haderslev: Knopormene findes i alle Roemarker (*Fr. Nielsen*), Aabenraa: Knopormene optræder meget stærkt i Runkelroer og Kaalroer. Avlen nedsættes meget betydeligt kvantitativt og kvalitativt, og Skaden er vist størst i Kaalroer (*P. Rasmussen*), Midtfn: Knopormene er meget talrigt til Stede, værst gaar det ud over sent saaede Runkelroer (*L. P. Jensen*), Kerteminde-eggen: Knopormene optræder i usædvanlig ondartet Grad i alle Afgrøder. Det er praktisk taget umuligt at finde en uangreben Roe. Udbyttet er nedsat meget betydeligt (*T. K. Ladegaard*), Slagelse: Ondartede Angreb findes i stort Tal i alle Roemarker (*M. Olsen*), Skelskør: Alle Rodfrugter er hærget i en Grad, som ikke er kendt før, mange Steder er Markerne helt bare efter Knopormegnav (*H. Wraae-Jensen*), Sydsjælland: Knopormene har optraadt i alle Rodfrugt-afgrøder og med en Voldsomhed, som man aldrig før har set (*P. Grøntved*) og Abed: Meget stærke Angreb i alle Rodfrugter og i Kartoffler, særlig paafaldende er Angrebet i Turnips (*H. A. B. Vestergaard*).

#### Kartofler:

Herom berettes fra Nykøbing Sj.: Angreb af Knoporme meget stærkt udbredt, ofte maa op mod 50 pCt. af Knoldene frasorteres for at faa en pæn Handelsvare (*N. Aa. Christensen*).

### Forskellige Haveplanter:

Østjylland: Knopormene har været særdeles ondartede i hele Østjylland, ikke mindst paa Chrysanthemum (*Lars Hansen*), Københavns Amt: Knopormene iagttaget i usædvanlig Mængde paa Porre, Selleri, Gulerod og Kartoffler. Der findes saa at sige ikke en ordentlig Porre i Haverne (har besøgt ca. 95 over hele Amtet i sidste Uge af August) (*Grethe Langsø Nielsen*), Roskilde: Knopormeangrebet har paa næsten alle Afgrøder været usædvanlig slemt i Sommer, Gulerødder og Porrer er mange Steder fuldstændig ødelagt (*K. M. Nielsen*), Sorø og Holbæk Amter: Knopormene optræder meget ondartet i Aar — særlig i Porrer, Gulerødder, Rødbeder og Kartoffler. Alt nysaaet bliver fuldstændig opædt (*E. Christensen*) og Lolland-Falster: Næsten overalt har Knopormene ødelagt Gulerødderne (*Georg Jensen*).

### Forsøg med Bekæmpelse.

I Begyndelsen af Juli blev Statens plantepatologiske Forsøg af Gaardejer *Karl Christensen* i Store Magleby paa Amager anmodet om Bistand ved Bekæmpelse af Knoporme. De havde paa dette Tidspunkt fuldstændig ødelagt et Stykke Persille (ca.  $\frac{1}{4}$  ha), der i en ca. 100 m lang Strimmel laa mellem en Runkelroefafgrøde paa den ene og en Gulerodsafgrøde paa den anden Side. Knopormene vandrede nu fra det afædte Persillestykke ind i disse Nabostykker, af hvilke det navnlig gik ud over Gulerødderne, der paa det Tidspunkt knap havde Fingertykkelse. Larverne, der fandtes i forskellige Størrelser, gnavede fortrinsvis i Rødderne, men kunde ogsaa, efter at Roden var gnavet over og Toppen faldet til Jorden, undertiden æde Blade.

Ogsaa andre Steder paa Ejendommen var der alvorlige og tiltagende Angreb af Knoporme, og det blev anbefalet Gaardejeren at bruge Schweinfurtergrønt-Giftklid til Bekæmpelse. Samtidig fandtes det af Interesse at prøve det for Mennesker praktisk talt ufarlige danske Produkt Cryocid (Kryolit), der ved Forsøg mod visse andre Skadedyr havde vist god Virkning.

Kryolit er et temmelig blødt, krystallinsk Mineral bestaaende af Natriumfluorid og Aluminiumfluorid ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ). Det forekommer i Gnejs ved Ivgitut paa Grønland og brydes til industrielt Formaal (Glas, Porcellæn, Aluminium, Flussyre og tidligere ogsaa Soda). I de senere Aar har Produktet faaet Interesse til Bekæmpelse af Insekter, idet man har bestræbt sig for at finde et Middel, der var mindre giftigt over for Mennesker end de udstrakt anvendte Blyarsenat og Schweinfurtergrønt.



Den virksomme Bestanddel i Kryolit er Fluor, hvoraf det rene Kryolit indeholder 54.4 pCt. Det danske Produkt, der bruges til Insektbekæmpelse er imidlertid ikke ren Kryolit, men det indeholder 75 pCt. Kryolit, 6 pCt. Thomsenolit, der næsten er lige saa fluorholdigt som Kryolit, og 19 pCt. fluorfrie Følgestoffer (Brunjærnsten, Kvarts, Jærnspat m. m.). Det gaar i Handelen under Navnet Cryocid og indeholder 44 pCt. Fluor.

Ovennævnte Gulerodsmark blev da behandlet den 9. Juli om Aftenen, nemlig:

a. 800 m<sup>2</sup> med Schweinfurtergrønt-Klid (25 kg Hvedeklid, blandet med 0.5 kg Schweinfurtergrønt, 2 Liter Melasse og 20 Liter Vand), og

b. 800 m<sup>2</sup> med Cryocid-Klid (25 kg Hvedeklid, blandet med 6 kg Cryocid, 2 Liter Melasse og 20 Liter Vand).

Forholdet mellem Giftmængde og Klidmængde i Schweinfurtergrønt-Blandingen valgtes saaledes, som Opskriften fra Udlandet lyder (*Rostrup og Thomsen*), men der blev strøet ca. 6 Gange mere pr. Arealenhed end efter denne Opskrift. Da Larverne sikkert kun æder af den fugtige Klidblanding, og der ikke var faldet nævneværdig Regn paa Stedet siden 26. Juni, saa Jorden og Luften var meget tør, mentes det, at Kliddet bedre vilde bevare sin Fugtighed, naar Udstrøningen skete i et tykkere Lag. Med Hensyn til Cryocid var der ved Blandingens Sammensætning ingen Opskrifter at holde sig til, men da Kryolit har vist sig at være en ret svag Gift, valgtes, som det fremgaar af ovenstaaende, pr. samme Klidmængde 12 Gange saa meget Cryocid som Schweinfurtergrønt.

Ved Optælling og Undersøgelse af Larver næste Dag fandtes ingen døde i Schweinfurtergrøntstykket, medens 37 pCt. døde efter Behandlingen med Cryocid. Tre Dage senere var Forholdet i Virkningen mellem de to Giftarter nærmest det samme, nemlig:

	Undersøgte Larver	Procent døde Larver
Schweinfurtergrønt-Klid.....	95	15.8
Cryocid-Klid.....	101	44.7

Det ringe Resultat af Schweinfurtergrønt blev tydet saaledes, at der dog var for lidt Gift i Blandingen, og der blev derfor i en anden Gulerodsmark prøvet med en dobbelt saa stærk Blanding. Resultatet syntes ikke nævneværdigt bedre, men var i øvrigt ikke til at gøre nøjagtigt op, fordi en Flok Stære snart efter fik Indpas i Marken og udslettede al For-

skel. I øvrigt fik man ved dette Forsøg Indtrykket af, at Fugle lokkes til Arealer, der er behandlet med Gift-klid. Denne Antagelse er senere bekræftet ved en Del Indberetninger, og det forklares ved, at en Del af de Larver, der om Natten er kommet op paa Jordoverfladen og har ædt noget af Giften, ikke formaar at krybe i Jorden igen. De er da let iøjnefaldende for søgende Fugle, især hvis de døende Larver endnu bevæger sig noget. Da det sikkert fortrinsvis er de døde Larver, Fuglene faar fat i, er det vanskeligt paa Friland at faa et paalideligt Indtryk af, hvorledes Gift virker paa Larverne, og man henvises derfor til Laboratorieforsøg, hvor uvedkommende og forstyrrende Faktorer bedre kan udelukkes.

Disse Forsøg paa Friland viste ikke nogen særlig Virkning af Schweinfurtergrønt, medens Cryocid lovede bedre, og det følgende Arbejde blev da lagt an paa, dels at faa dette bekræftet og dels at finde det mest effektive og mest økonomiske Forhold mellem Klidmængden og Cryocidmængden. Det blev gjort ved i Laboratoriet at udføre 2 Serieforsøg med følgende Spørgsmaal: Virkningen af: 1. Hunger, 2. Klid (= Ubehandlet), 3. Schweinfurtergrønt-Klid (2 : 100)<sup>1</sup>), 4. Cryocid-Klid (5 : 100), 5. Cryocid-Klid (10 : 100) og Cryocid-Klid (20 : 100). De forskellige Giftblandinger, samt det uforgiftede Klid i Forsøgsled 2 (Ubehandlet) fugtedes med Vand og sødedes med Melasse (Sirup) i samme Forhold som ved Frilandsforsøget ovenfor.

De Larver, der blev brugt til Forsøgene, udvalgte efter nogen Tids Karantæne i Laboratoriet, saaledes at de i alle Tilfælde ved en ydre Betragtning maatte anses for meget nær ens i Henseende til Alder (Stadium), Sundhed, Ædelyst o. s. v. De fordeltes i Skaale med Jord, og i Reglen var der 2 Skaale med 10 Larver til hvert Forsøgsled. Alt Foderet, der anbragtes oven paa Jorden i en Kogle, fjærnedes efter det første Døgn, saaledes, at enhver Giftvirkning i de følgende Dage alene tilskrives Giftoptagning inden for Forsøgets første 24 Timer. Ved denne Anordning kan man ikke vente en saa stor Dødelighed, som hvis Larverne stadigvæk kun havde Adgang til forgiftet Foder. En Larve, der tilfældigvis slet ikke æder i det første Døgn, vil undgaa Gift døden, og de Larver, der æder meget lidt, vil ogsaa ofte blive skaanet. Men til Gengæld faar man

<sup>1</sup>) d. v. s. 2 Dele Schweinfurtergrønt til 100 Dele tørt Klid.

ved denne Metode lidt Indtryk af Larvernes Appetit paa Giftblandingen, og hvor hurtigt Døden indtræder efter Giftoptagningen. Selvfølgelig kan Larverne ikke stadigvæk undvære Føde, hvorfor de 3 Dage efter Giftfodringen i alle Forsøgsleddene — ogsaa Hungerforsøget — fodres til Forsøgets Afslutning med Klid, der — som i Ubehandlet — blot er fugtet med Vand og Melasse.

Tabel 1. Oversigt over to Serieforsøg med Knoporme.

Lyngby 1934.

Forsøg Nr.	Behandling	Antal Larver	Antal dræbte Larver										Dræbte Larver			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	i alt	pCt.		
			Dage efter Behandlingen													
19	Hunger .....	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	» .....	20	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5
19	Klid (= Ubehandlet) .....	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	» .....	20	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	10	2	10
19	Schweinfurtergrønt-Klid, 2 : 100 .....	20	0	5	0	0	0	2	0	0	0	0	7	35	7	35
22	» .....	20	3	3	6	2	1	0	0	0	0	0	15	75	15	75
22	Cryocid-Klid, 5 : 100 .....	20	7	6	3	2	0	0	1	0	0	0	19	95	19	95
19	Cryocid-Klid, 10 : 100 .....	20	13	0	1	1	2	0	0	1	0	0	18	90	18	90
22	» .....	20	7	4	7	2	0	0	0	0	0	0	20	100	20	100
19	Cryocid-Klid, 20 : 100 .....	20	11	1	0	3	2	0	0	0	1	0	18	90	18	90
22	» .....	20	4	4	7	1	1	1	0	0	0	0	18	90	18	90

Af Tabel 1, hvor begge Forsøgene er sammenfattede, fremgaar Resultatet. Dødeligheden i Hunger- og Klidforsøget har ikke været utilladelig stor, medens den med de forskellige Cryocid-Klidblandinger er meget stor og nærmest ens, hvad enten Cryocid-Mængden er stor (20 : 100) eller lille (5 : 100). Tages de tre Cryocid-Klid-Spørgsmaal under eet, faas følgende Dødelighed i Procent paa de forskellige Dage efter Behandlingen:

Dag efter Behandlingen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Efter 10 Dage
Procent døde Larver ..	42	15	18	9	5	1	1	1	1	0	93

Allerede efter et Døgn er 42 pCt. dræbte og efter 3 Døgn 75 pCt. Cryocid har over for mange andre Skadedyr vist sig at have en meget langsom Virkning, hvad næppe kan siges at gælde over for Knoporme, selv om Virkningen ikke kan betegnes som særlig hurtig.

Med Schweinfurtergrønt er Virkningen mere usikker og afgjort ringere end Cryocidets. Det er forsaavidt igen overraskende, selv om Schweinfurtergrønt-Blandingen er  $2\frac{1}{2}$  Gang svagere end den svageste Cryocid-Blanding, eftersom det rene Schweinfurtergrønt normalt gælder for som Insekticid at være saa meget stærkere, at denne Forskel let skulde opvejes. Forklaringen kan kun være, at Schweinfurtergrønt i den foreliggende Skikkelse virker afskrækkende paa Ædelysten, medens Cryocidet gerne optages.

Ved disse Serieforsøg, hvor et større Antal Larver findes sammen, er det ikke muligt at føre Kontrol med, hvad hver enkelt Larve optager af Foder og dermed af Gift. For at undersøge dette, og dermed at faa Klarhed over det virkelige insekticide Forhold mellem de to Giftstoffer, er der gjort nogle Enkelddyrsforsøg, hvor hver Larve holdes i et Bur for sig, og hvor det kontrolleres, hvor meget Gift hver Larve æder. Da Larverne naturligvis ikke tager den rene Gift, maa den som i Giftkliddet camoufleres i et eller andet Grundfoder. Klid egner sig paa Grund af sin Krummestruktur ikke hertil, hvorfor der er brugt Runkelroerblade, der er udstandset til smaa runde Skiver. Disse Skiver er i en særlig Klokke, hvor der forstøves en vis Mængde af den ønskede Gift, overtrukket med et ganske fint og regelmæssigt Gifflag, og for at dette ved Fodringen ikke skal blive skrabet væk af de ædende Larver, klistres til Beskyttelse en ubehandlet Skive ovenpaa. Larverne har ofte den Vane at trække Foderet med ned i Jorden, men naar Giftlaget er godt beskyttet mellem de to Skiver, gaar intet tabt derved. Skivernes Størrelse er valgt saaledes, at de i Reglen let ædes op af Larverne i et Maaltid. Er kun en Del deraf ædt, maa det bagefter maales op, og det beregnes, hvor meget Gift Larven har fortæret.

Ved Fodring med 0.035 mg Schweinfurtergrønt pr. Larve indtraadte i Løbet af 10 Dage ingen unormal Dødelighed. Ved Fodring med Bladskiver med et Indhold af 0.330 mg, aad Larverne kun en Brøkdel af Foderet. De 15 Larver (af 20), der døde herefter, havde i Gennemsnit ædt 0.054 mg Schweinfurtergrønt med en Middellevetid paa 45 Timer, altsaa knap 2 Døgn.

Med Cryocid fodredes forskellige Hold (à 20 Larver) med henholdsvis 0.025, 0.083 og 0.125 mg Cryocid pr. Larve uden unormal Dødelighed i de efterfølgende 10 Dage. Med et Cryocid-

Indhold i Foderet af 0.415 mg aad Larverne gennemgaaende ikke op, men 14 af 20 døde efter i Gennemsnit at have ædt 0.284 mg Cryocid og den gennemsnitlige Levetid strakte sig over næsten 3 Døgn (70 Timer).

Selv om der skal langt flere Afprøvninger til at fastlægge det nøjagtige Giftighedsforhold mellem de to Stoffer over for Knoporme, er det dog tydeligt, at Schweinfurtergrønt er en betydelig stærkere Gift end Cryocid, og naar Larverne vil æde tilstrækkeligt deraf, indtræder Døden hurtigere end med Cryocid. Givet sammen med Roemblade, synes der ikke at være nogen Vanskelighed ved at faa Larverne til at æde Schweinfurtergrønt, og den ringere Virkning sammen med Klid maa sikkert skyldes, at den ubehagelige Smag ikke dækkes tilstrækkeligt heri. Svarende hertil har man da ogsaa adskillige Steder i Udlandet navnlig faaet et godt Resultat ved Bekæmpelse med Schweinfurtergrønt, naar dette blandes op i finskaarne Roemblade, Kløverblade eller Sukkerroeskiver.

#### Bekæmpelse i Praksis.

Efter det ret ringe Resultat med Bekæmpelse af Knopormene med Schweinfurtergrønt ved Forsøget paa Amager, ved Laboratorieforsøgene og endelig ogsaa et Frilandsforsøg ved Statens plantepatologiske Forsøg og de samtidig bedre Resultater med Cryocid, gjorde Oplysningsafdelingen i alle Besvarelser vedrørende Knoporm opmærksom herpaa og anbefalede forsøgsvis Anvendelse af Cryocid efter følgende Opskrift:

•Til 1 ha anvendes:

- 50 kg Hvedeklid,
- 3 » Cryocid,
- 4 Liter Melasse (Sirup) eller 3 kg Sukker og
- 40 » Vand.

Cryocidet blandes i Hvedekliddet; Melassen udrøres i noget Vand og blandes i Kliddet, og der tilsættes Vand — som Regel vil de 40 Liter passe — indtil Blandingen faar en passende Konsistens. Giftkliddet skal nemt kunne smuldres ud, det udstrøes hen imod Aften og saavidt muligt paa Jorden imellem Planterne og ikke paa disse.«

Da Cryocid ikke gik i den almindelige Handel, blev der samtidig truffet Aftale med Øresunds chemiske Fabrikker,

der er Indehaver af Produktet, om, at Selskabet vilde ekspedere alle indkomne Ordre, og Prisen var 60 Øre pr. kg.

Der er herefter gjort ret stor Brug af Cryocid-Klid til Bekæmpelse i Praksis, og for at faa et Indtryk af dets Brugbarhed blev der senere til en Del Brugere deraf, udsendt et Spørgeskema med Anmodning om Besvarelse af de stillede Spørgsmaal. Der indkom i alt 90 Besvarelser, og en Sammenfatning af disse gengives efter hvert Spørgsmaal:

1. Paa hvilken Afgrøde er Behandlingen anvendt? Anvendelsen falder næsten ligelig paa Landbrug og Havebrug. I Landbruget drejer det sig alt overvejende om Rødfrugter, nemlig Runkelroer, Sukkerroer, Fodersukkerroer, Kaalroer, Turnips og Cikorierødder, og det drejer sig hovedsagelig om Udlæg til Frø af disse Kulturer, medens Anvendelsen til Foderroer er sjældnere. I enkelte Tilfælde er det brugt til Udlæg af andre Afgrøder (Kaalfrø, Gul Sennep, Lucerne, Kløver). I Havebruget er der strøet Cryocid-Klid til en Mængde forskellige Planter: Asters, Bellis, Chrysanthemum, Cineraria, Cyclamen, Dianthus, Forglemmigej, Gulerod, Gyldenlak, Jordbær, Kartoffler, Kommen, Løg, Nelliker, Persille, Porre, Primula, Rødbede, Salat, Selleri, Spinat, Stedmoder, Violer og forskellige Kaalsorter.

2. Det behandlede Areal's Størrelse? Varierer fra faa Kvadratmeter til 50 ha.

3. Er Opskriften fra Statens plantepatologiske Forsøg fulgt, eller hvilke Ændringer er der eventuelt foretaget? Kun i faa Tilfælde er der foretaget Ændringer enten ved, at der er brugt en større Mængde af Blandingen pr. Arealenhed eller ved, at der er brugt en indtil dobbelt saa stor Mængde Cryocid i Giftblandingen.

4. Er der anvendt Sukker, Sirup eller Melasse? I ca.  $\frac{2}{3}$  af Tilfældene er der anvendt Sukker og i de øvrige Tilfælde Sirup eller Melasse lige hyppigt.

5. Er Udstrøningen foretaget med Haanden eller med Maskine? Oftest er Udstrøning foretaget med Haanden. I fem Tilfælde er der paa større Gaarde brugt Maskine (Gødningsspreder eller Bredsaamaskine).

6. Er Blandingen spredt jævnt over hele Arealet eller lagt direkte ved Planterne? I ca.  $\frac{4}{5}$  af Tilfældene er der spredt jævnt over hele Arealet, i de øvrige er der spredt

enten op langs Planterækken eller Blandingen er lagt direkte ved Planterne.

7. Den omtrentlige Dato for Behandlingens Udførelse? Varierer fra 1. August til 28. September, altsaa over et Tidsrum af næsten to Maaneder med Flertallet af Behandlinger fra Midten af August til Midten af September.

8. Har Fugle (Maager, Stære o. a.) taget Larver i Dagene efter Behandlingen? Kun faa af Brugerne har positive Iagttagelser herover; de fleste svarer »ikke observeret«, og en Del af Nej-Svarene maa vel ogsaa opfattes saaledes, at Fugle ikke er set i Modsætning til det mere afgørende, at Fugle ikke har taget Larver. Kun 6 besvarer Spørgsmaalet med afgjort ja, og Fuglene har været Fasaner, Agerhøns, Maager og Stære.

9. Alle Iagttagelser vedrørende Virkningen. Af de 90 indkomne Besvarelser udtaler de 11 intet om Virkningen. Af de 79 Besvarelser med positiv Udtalelse om Virkningen kan denne i de 69 Tilfælde karakteriseres som god og i 10 som ringe. En Oversigt over disse Besvarelsers Fordeling paa Land- og Havebrug faas af følgende:

Landbrugsafgrøder:	Antal Udtalelser om Cryocid til Knoporme.		
	God Virkning	Ringe Virkning	I alt
1. Frøudlæg .....	38	2	40
2. Foderroer .....	0	6	6
Havebrugsafgrøder:			
Forskellige Planter .....	31	2	33

Virkningen i store Foderroer af enhver Art har været ringe, medens Virkningen i Frøudlæg — som under 1 nævnt oftest Udlæg af Rodfrugtfrø — og i en Mængde forskellige Havebrugsafgrøder i langt de fleste Tilfælde er god. Nogen Forklaringer paa de faa Undtagelser fra denne Regel giver alle de øvrige Spørgsmaal ikke. Den i Op-skriften meddelte Giftmængde synes tilstrækkelig til at naa et tilfredsstillende Resultat. Det er uden Forskel, om der er anvendt Sukker, Sirup eller Melasse, om Udstrøningen er foretaget med Haand eller Maskine, om Blandingen er spredt jævnt over hele Arealet eller direkte ved Planterne. Der er naaet lige saa gode Resultater ved Udstrøning sidst i September som først i August, hvad der ikke maa forveksles med, at Resultatet

over for et givet Angreb naturligvis vil være bedst, jo tidligere i Vækstperioden Angrebet standses, og Virkningen mod Knopormene sikrere, jo mindre Værtplanterne er. Den ringere Virkning i Foderroer maa forklares ved, at Knopormene her har saa store Mængder Næringsstof til Raadighed i deres umiddelbare Nærhed, at de ikke behøver at vandre for at finde anden Føde, og de faar derfor ikke Lejlighed til at optage Giften. Overensstemmende hermed gaar mange Besvarelser da ogsaa ud paa, at Virkningen er særlig god, naar Udstrøningen foretages paa den nøgne Jord, før Planterne kommer op eller plantes ud, idet Knopormene da helt er henvist til at æde Giftkliddet.

Med Hensyn til Fugle er følgende Udtalelse af Avlsforvalter *A. L. Poulsen*, Hesselagergaard, karakteristisk: »Da jeg ikke har kunnet finde de døde Larver, og da jeg iagttog Hundreder af Fugle — i Særdeleshed Maager — i 4—5 Dage efter Udstrøning af Giftkliddet, men ingen senere, formoder jeg, at Fuglene har taget de Larver, der er døde paa Jordoverfladen. Jeg har ikke set en eneste Knoporm siden . . .«. Straks efter Udstrøningen har Fugle indfundet sig, antagelig hidlokkede af døende eller døde Knoporme paa Jordoverfladen, og de har 4—5 Dage senere igen forladt Marken, efter at alle Knopormene er udryddet. Hvor stor en Procentdel af Larverne, der er dræbt af Giften, kan under disse Omstændigheder ikke opklares. En Del Indsendere besvarer Spørgsmaalet om Virkningen ved efter Optælling at angive, hvor mange Procent af Larverne, der er dræbt, andre bruger Udtryk som »tilfredsstillende«, »god«, »udmærket« eller ogsaa »Angrebet standset«, »Larverne forsvundet«. Den sidste Udtalelse kan paa større Arealer kun forklares ved, at Fugle har indfundet sig og fjærnet Larverne — døde eller levende. Herom skriver Konsulent *Wraae-Jensen*, Skelskør: »Brugen af Cryocid-Klid er nu ret almindelig, og vi synes at faa gode Resultater, selv om det er meget vanskeligt at finde de døde Larver, der jo maa være ædt af Fugle«. Hvis Fuglene virkelig lokkes til Stede af giftramte Larver og forbliver der, til alle Larver er udryddet, er dette et meget betydeligt Plus at godskrive Giften med, naar Fuglene da ikke selv forgiftes af de døde Larver. Følgende Udtalelse af Gaardejer *J. Jespersen*, Krogsgaard pr. Flakkebjerg, virker i saa Henseende



beroligende for Cryocidets Vedkommende: »Saa godt som alle Larverne døde i Løbet af et Par Dage efter Cryocid-Behandlingen og blev næsten alle liggende oven paa Jorden, hvor de hver Morgen, inden det blev lyst, blev taget af Fasaner (og Agerhøns), uden at disse har taget Skade deraf«. Der er næppe heller Fare for, at Fugle ved at æde direkte af Cryocid-Kliddet skulde forgiftes. Hvorledes det stiller sig med Schweinfurtergrønt, vides ikke, men Erfaringerne fra Bekæmpelsen af Stankelbenlarver tyder ikke paa, at Fuglene selv med denne stærkere Gift udsættes for Fare.

Nogle af Indsenderne har ogsaa prøvet at bekæmpe Knopormene med Schweinfurtergrønt-Klid; men Tilfredsheden hermed har gennemgaaende ikke været saa god som med Cryocidet.

#### Oversigt.

Knopormene har i 1934 særlig været udbredt i Landets sydøstlige Del, der netop er de Egne, der i Forsommeren har haft mindst Nedbør, og det er paavist, at alle Knopormearene siden 1905 har haft en tør Maj—Juni Maaned.

Knopormene har ødelagt for meget store Værdier baade i Landbrug og Havebrug. I Landbruget er det navnlig gaaet ud over Rodfrugt-Frøudlæget, i Havebruget hemsøgt alle urteagtige Planter.

Schweinfurtergrønt er en stærk Gift for Knopormene, men de vil ikke gerne æde den, og Resultatet ved Bekæmpelse med Schweinfurtergrønt-Klid er derfor ofte usikkert og ringe. Cryocid (et Handelsprodukt, hvis Hovedbestanddel er det fluorholdige Kryolit) er i sig selv mindre giftig end Schweinfurtergrønt over for Knopormene, men da disse gerne æder Cryocid-Kliddet, er der naaet meget tilfredsstillende Resultater ved Bekæmpelse hermed baade ved Forsøg og ved mere udstrakt Brug i Praksis.