

Fortsatte Undersøgelser over Angreb af Snudebiller (*Apion*) i Kløverhoveder.

Ved Prosper Bovien og Marie Jørgensen.

Oversigt over Indholdet.

- I. Indledning.
- II. Biologiske Iagttagelser.
 - 1. Æglægningen.
 - 2. Kan Kløversnudebillerne æde andet end Kløver?
 - 3. Er Rødkløver- og Hvidkløversnudebillerne værtbundne?
 - 4. Billernes Spredning.
 - 5. Beskrivelse af et særlig stærkt Angreb.
 - 6. Sækmøl (*Coleophora sp.*).
 - 7. *Apion virens*.
- III. Bekæmpelsesforsøg med Cryocid.
 - 1. Forsøg i Laboratoriet.
 - 2. Forsøg paa Friland.
 - Engelsk Resumé.
 - Litteraturfortegnelse.

I. Indledning.

Efter Offentliggørelsen af vore orienterende Undersøgelser (1934) er der fremkommet et udførligt Arbejde af *Notini* (1935), som i de senere Aar har beskæftiget sig med *Apion*arternes Betydning for Kløverfrøavl. Paa alle væsentlige Punkter stemmer Forfatterens Resultater overens med vore, hvilket naturligvis er os en Tilfredsstillelse. *Notini* giver endvidere en Del Oplysninger af morfologisk Art, ligesom han har beskæftiget sig med de Snyltehvepse, der angriber Snudebillerne.

Axel Pedersen og *N. Aa. Sørensen* har i 1935 leveret yderligere Bidrag til Bestemmelsen af Angrebsstyrken i de forskellige Egne, hvor der særlig dyrkes Rødkløver til Frø.

De senere Aar har saaledes bragt en Del nyt for Dagen, og vi kender nu Hovedtrækkene af Kløversnudebillernes Biologi. Da der endnu var nogle Spørgsmaal, der kunde trænge til nærmere Belysning, fortsatte vi vore Undersøgelser i Sommeren 1935 og beskæftigede os ganske særlig med Billernes Æglægning, idet vi søgte at bestemme, hvor mange Æg der lægges af *Apion*-Hunnerne. Ved Laboratorieforsøg viste det sig endvidere, at Cryocid er en meget virksom Gift mod disse Biller, og Forsøg paa Friland gav saa lovende Resultater, at vi allerede nu mener at burde omtale dem i Haabet om at vække Frøavlernes Interesse for yderligere Forsøg paa bredere Basis.

Jævnside med disse Undersøgelser havde vi Lejlighed til at gøre nogle Iagttagelser med Hensyn til enkelte andre Skadedyr, der træffes i Kløveren.

Vi skylder Gaardejer A. *Sjölund* og Frøavler H. P. *Sørensen*, Haarlev, Tak for venlig Imødekommenhed og Hjælp ved Forsøgenes Udførelse.

II. Biologiske iagttagelser.

1. Æglægningen.

Ved vore Undersøgelser i 1934 fandt vi talrige Æg og nyklækkede Larver paa Friland den 18. Maj, hvorefter vi sluttede, at Æglægningen tog sin Begyndelse i første Halvdel af denne Maaned. Iagttagelser i Kløvermarkerne gav os endvidere det Indtryk, at Æglægningen ophørte omtrent den 1. August.

Notini, der arbejdede med *Apion apricans*, giver en instruktiv Kurve over Æglægningens Forløb i Omegnen af Stockholm. Han fandt, at Æglægningen, der begyndte den 7. Juni, naaede sin største Intensitet fra 5. til 12. Juli og sluttede omkring den 14. August. I Skaane, hvor Forholdene ligner vore, blev de første Æg lagt i Maj (som hos os). Æglægningen naaede sit Maksimum i 3. Uge af Juni og sluttede medio August. Kurven falder ret stejlt til begge Sider. Nøjagtige Undersøgelser her i Landet i 1935 har vist, at Æglægningen hos *Apion apricans* begyndte medio Maj og fortsattes til den 9. August, hvilket altsaa passer ret godt med *Notinis* Iagttagelser for Skaanes Vedkommende. Rundt regnet strækker Billernes Æglægningsperiode sig altsaa over 3 Maaneder. For Bekæmpelsen er det af Vigtighed at vide, at Juni er den egentlige Æglægningsmaaned; det er her, største Parten af Æggene

lægges. Antagelig kan der dog ske Forskydninger fra Aar til Aar. Ovennævnte gælder som sagt *A. apricans*, og det er ikke umuligt, at *A. assimile* kunde frembyde visse Afvigelser med Hensyn til Æglægningsperiodens Længde (se nedenfor).

Om det Antal Æg, der lægges af hver Hun, meddeler *Notini*, at Tallene varierer meget stærkt. I et Forsøg lagde 8 Hunner tilsammen 207 Æg, hvilket giver et Gennemsnit paa 25.9 pr. Hun. Antallet varierede fra 11 til 48. I et andet Forsøg lagde 29 Hunner samlet 346 Æg, altsaa i Gennemsnit 11.9 pr. Hun.

Før disse Resultater var offentliggjort, havde vi begyndt Undersøgelser af lignende Art, og af nedenstaaende Redegørelse vil det fremgaa, at vi finder betydelig højere Ægtal end *Notini*. Til Undersøgelsen anvendtes Biller, der havde tilbragt Vinteren i Insektarium. I den milde Vinter gik de ikke i egentlig Dvale, men fandtes siddende paa Glassets Sider eller paa Planterne, af hvis Blade de nu og da aad lidt. Dødeligheden var stor, men bestemtes ikke talmæssigt. Det skal bemærkes, at 62 pCt. af *Notinis* Billebestand gik til i Vinterens Løb.

Det avendte Materiale bestod af Arterne *Apion apricans* og *A. assimile*, klækket 1934, samt af et Hold *A. apricans*, der var klækket i 1933 eller muligvis endnu før. Disse sidste Biller har derfor allerede gennemløbet mindst en Forplantningsperiode, medens de førstnævnte ikke har forplantet sig endnu. Saavel vore som *Notinis* Undersøgelser har nemlig vist, at Billerne ikke lægger Æg i Klækningsaaaret, og at der derfor kun er en Generation aarlig. Vi har endvidere set, at en Del af de Biller, der den følgende Sommer lægger Æg, kan overvintre en Gang til for, som det vil fremgaa af denne Beretning, at fortsætte Æglægningen. Materialet fra 1933 bestod af 26 Eksemplarer, hvoraf kun de 3 var Hanner. Et Par Hunner blev dissekeret, og det viste sig, at der fandtes Spermatozoer i deres Sædgemmer, og af de følgende Iagttagelser fremgik det, at Æglægning var mulig uden yderligere Befrugtning. Kun een Hun undlod at lægge Æg, skønt de andre Hunner havde været i Gang med Æglægning i ca. en Maaned. Vi satte saa en Han ind til den, og i Tidsrummet fra den 11. Juni til den 9. August lagde den 115 Æg!

Den 29. April bragtes Materialet ind i Laboratoriet. Hunnerne fra 1933 anbragtes enkeltvis i Rørglas med Kløverskud,

medens Billerne fra 1934 anbragtes parvis paa lignende Maade. Hveranden Dag blev Glassene og Plantedelene nøje undersøgt, og de aflagte Æg talt. For *A. apricans*' Vedkommende fandtes de første Æg den 9. Maj, de sidste den 9. August. *A. assimile* ophørte tidligere med Æglægningen.

Disse Æglægningsiagttagelser, der blev gjort under de ret ensartede Temperaturforhold, der hersker i et Laboratorium, gav ikke Oplysning om Æglægningsintensiteten i de enkelte Perioder. Æglægningen forløb, navnlig for *A. assimiles* Vedkommende, ret uregelmæssigt, og der noteredes ofte kortere eller længere Afbrydelser. Ligeledes var det langt fra alle Billerne, der lagde Æg fra Maj til August. Det kan ikke siges, i hvor høj Grad de kunstige Omgivelser paavirker Æglægningens Forløb.

Resultaterne af Æglægningsforsøgene var følgende:

Apion apricans 1933. Der anvendtes 13 Hunner, som tilsammen lagde 1216 Æg, hvilket i Gennemsnit giver 93.5 pr. Hun. Det højeste Antal var 217 Æg lagt af een Hun. Alle Hunner lagde Æg.

Apion apricans 1934. Af 15 Individer lagde de 2 ingen Æg. De resterende 13 lagde tilsammen 643 Æg, altsaa i Gennemsnit 49.2. Det højeste Tal var 136 Æg.

Apion assimile 1934. Der anvendtes 25 Hunner, men kun de 13 lagde Æg. Det samlede Antal var 690, Gennemsnittet 53 Æg pr. Bille. Det højeste Tal var 222 Æg lagt af een Hun. Denne Art synes mindre tilbøjelig til at lægge Æg i Fangenskab end *A. apricans*, ligesom Æglægningen ophørte meget tidligt, nemlig i Løbet af Juni Maaned.

Disse Optællinger viser, at Kløversnudebillerne lægger flere Æg end oprindelig antaget, idet vi finder 222 som det højeste Antal mod *Notinis* 48. Det er endvidere interessant, at *A. apricans* fra 1933 har et gennemsnitligt Ægtal paa 93.5, medens det tilsvarende Tal for Billerne fra 1934 kun er 49.2.

For *Apion assimiles* Vedkommende maa videre Undersøgelser afgøre, om denne Art virkelig har en kortere Æglægningsperiode end *A. apricans*. Vore lagttagelser tyder derpaa.

Nu kunde man muligvis indvende, at det store Antal Æg, der næsten overalt blev lagt, skyldtes de gunstige Temperaturforhold i Laboratoriet i Forbindelse med den tidligt paa-

begyndte Fodring. For at undersøge dette Spørgsmaal anbragte vi den 13. Juli 10 Par *A. apricans* i Glas paa Friland og kontrollerede Æglægningen paa ovennævnte Maade. Disse Biller lagde i Tidsrummet 13. Juli—9. August i alt 553 Æg, hvilket vil sige 55.3 Æg pr. Hun. Det højeste Tal var 95 Æg lagt af een Hun. Naar et saa stort Antal Æg kan lægges i Løbet af mindre end een Maaned, er det indlysende, at der i Løbet af den normale Æglægningsperiode kan lægges et Antal, der ikke staar tilbage for det i Laboratoriet fundne, men muligvis er endnu større. Vi mener derfor ikke, at de i Laboratoriet fundne Tal er for høje. At Æglægningen begynder tidligere under Laboratorieforhold end paa Friland er derimod et Faktum. Det er ejendommeligt, at Æglægningen ophører omtrent samtidig ude og inde, nemlig omkring den 9. August.

Af de 26 *A. apricans*-Hunner fra 1933 var kun 12 levende ved Æglægningsperiodens Afslutning. Den store Dødelighed vil gøre det vanskeligt for os at afgøre, om der ogsaa kan findes en tredje Æglægningsperiode (1936).

2. Kan Kløversnudebillerne æde andet end Kløver?

Vi mente, at det kunde være af Betydning at vide, om Billerne, dersom de var henvist dertil, kunde æde Bladene af andre Planter end Kløverarterne (Rødkløver, Bugtet Kløver, Alsike, Hvidkløver). Arterne *Apion apricans* og *assimile* anbragtes derfor i Glas med en Række forskellige Planter, og Bladgnavet blev bedømt. Resultatet blev, at Billerne gerne aad Hestebønne og Havebønne, men mærkelig nok ikke Lucerne, Vikke og Kællingetand. Af Planter, der ikke hører til Bælgplanterne, men som dog blev gnavet i betydelig Grad, skal nævnes Salat, Persille, Kartoffel og Agurk. Derimod forblev Bladene paa Gulerod, Runkelroe, Rødbede, Spinat, Tomat, Rosenkaal og Blomme næsten urørt, og de Biller, der var henvist til saadanne Planter, døde snart. Her skal det dog bemærkes, at man ifølge *Friederichs* og *Reignier* (se vor tidligere Meddelelse) paa Friland har fundet Angreb paa nogle af de Arter (Gulerod, Kaal, Blomme), der i vore Forsøg blev forsmået af Billerne. Hovedsagen er imidlertid, at Billerne i Nødstilfælde kan ernære sig af Plantearter, der i systematisk Henseende staar fjærnt fra Bælgplanterne. Det skal anføres, at Billerne meget gerne aad Bladene af Bugtet Kløver, og at vi

kunde klække *A. assimile* af denne Kløverarts Hoveder. Vi har altsaa her en vild Kløverart, der kan tjene til at opformere og vedligeholde Billebestanden uden for Frømarkerne.

Vi har tidligere paapeget Græsmarkernes Betydning for Billernes Trivsel og havde ogsaa i Aar Lejlighed til at konstatere stærke Angreb baade i Rød- og Hvidkløverhoveder i Græsmarker, beliggende omkring de Frømarker, vi benyttede til vore lagttagerler.

3. Er Rødkløver- og Hvidkløversnudebiller værtbundne?

Som tidligere meddelt, angriber Arterne *Apion apricans*, *assimile* og *aestivum* Rødkløver, medens *A. flavipes* yngler i Hvidkløverens Blomster. Vi har aldrig klækket *A. flavipes* af Rødkløverhoveder, ligesaa lidt som vi har fundet nogen af de førstnævnte Arter i Hvidkløverhoveder. Vi regnede derfor med en skarp Adskillelse, og det forbavsede os at læse *Notinis* Meddelelse om Fund af *A. flavipes* i Rødkløverhoveder. I Prøver fra Jönköping Len har han saaledes fundet, at denne Art kan udgøre indtil 11.9 pCt. af de klækkede Biller. Andre Steder var Procenten meget mindre eller Arten manglede helt, og Blomsterne var kun angrebet af de i Sverige fremherskende Arter: *A. apricans* og *aestivum*. Ejendommelig nok er *A. assimile* meget sjælden og kun fundet i faa Eksemplarer. Dette gælder ogsaa for en Danmark saa nærliggende Landsdel som Skaane.

Da vi ønskede at faa mere Indsigt i dette Spørgsmaal, anbragte vi *Apion apricans* og *assimile* i Glas med Hvidkløver og *A. flavipes* i Glas med Rødkløver. Den paafølgende Undersøgelse viste, at der var lagt mange Æg i Rødkløverhovederne, medens der kun fandtes et enkelt Æg i Hvidkløverblomsterne. Desværre bevirkede et Uheld, at vi ikke kunde følge den videre Udvikling, men maatte nøjes med at konstatere, at *A. flavipes* ikke er utilbøjelig til at lægge Æg i Rødkløver, naar den ikke har Adgang til Hvidkløver, medens Rødkløverbillerne synes at sky Hvidkløver som Yngleplante. Det er derfor ikke udelukket, at vi ogsaa her i Landet kunde finde Lokalteter, hvor *A. flavipes* yngede i Rødkløver, men efter hvad vi hidtil har set, kan dette kun være en Undtagelse, og vi kan stadig regne med, at Arterne normalt er bundet til deres særlige Værtplanter, et Forhold, der er af praktisk Betydning for Angrebene's Begrænsning.

4. Billernes Spredning.

I Laboratoriet har det vist sig, at *A. flavipes* er mere tilbøjelig til at flyve end de andre Arter, selv om disse ogsaa nu og da ses flyvende. Saavel vore egne som andres Iagttagelser paa Friland tyder paa, at Rødkløverbillerne kun flyver i ringe Udstrækning og hovedsagelig vandrer langs Jorden. Gang paa Gang har vi set stærke Angreb i een Mark, medens en anden Mark, der kun laa faa Hundrede Meter borte, var næsten fri for Biller. Anlægger man Udlægsmarken opad en Mark, der er stærkt angrebet, kan man være sikker paa, at Billerne, naar Frøet er høstet og staar i Stak, vil vandre ind i det nye Udlæg for at tage Marken i Besiddelse og næste Aar lægge Æg i Hovederne. Ofte ser man, at Billerne har raseret et bredt Bælte langs den gamle Mark. Praktisk talt alle de unge Blade kan i saadanne Tilfælde være skeletteret. Hvor man har stærke Angreb af Snudebillerne, maa det derfor være den vigtigste Forholdsregel at anlægge Udlægsmarken i størst mulig Afstand fra Frømarken. Paa dette Punkt syndes der ofte.

At Hvidkløverbillerne flyver livligt, navnlig om Efteraaret, har vi ofte iagttaget. Den 12. September i Aar saa vi saaledes, at Snudebillerne sværmede livligt i en Have i Haarlev. Med Forkærlighed slog de sig ned paa hvidmalede Havemøbler. Vi samlede 100 Biller, og en nærmere Undersøgelse viste, at kun to Eksemplarer var *A. apricans*, medens alle de øvrige var *A. flavipes*, og det skønt der i den nærmeste Omegn fandtes talrige nylig høstede Rødkløvermarker, hvorfra Billerne udvandrede i stort Tal. Naar Rødkløverbillerne ikke udgør en større Procentdel af den samlede Bestand, maa det sikkert skyldes deres mindre Tilbøjelighed til at flyve. Ogsaa Resultaterne af vore Ketsjninger i Haarlev (se nedenfor) tyder paa, at Rødkløverbillerne er forholdsvis stationære, i hvert Fald i Sommerens Løb.

5. Beskrivelse af et særlig stærkt Angreb.

I faa Hundrede Meters Afstand fra den til Cryocidforsøget (se nedenfor) anvendte Mark fandtes paa en anden Ejendom en Mark med sildig Rødkløver, som sidst i Juni viste sig at huse en meget talrig Bestand af Biller. Med 50 Ketsjerslag kunde man let fange 440 Biller, og Antallet pr. Kvadratmeter kunde efter en skønsmæssig Beregning sættes til 4—500. Det

drejede sig her om Arterne *Apion assimile* og *apricans* i Forholdet 2 : 3.

Midt i Juli var Marken, selv for en overfladisk Betragtning, stærkt præget af Angrebet, og medens de omliggende Marker havde store, velformede Kløverhoveder, saa var Billedet anderledes her. Vel var der ansat en rigelig Mængde Kløverhoveder, men de fleste var standset i deres Udvikling og havde et mere eller mindre vissent Udseende. Dette skyldtes, at Billerne havde begyndt en voldsom Æglægning i de ganske smaa, endnu grønne Hoveder. I mange Tilfælde havde en enkelt Larve ødelagt et helt Hoved, idet Dyret havde boret sig gennem Hovedets Akse ved Grunden. Larvens Gnav paa Aksen bevirker saa, at Hovedet standser i sin Vækst og visner eller bliver misdannet, skævt og med ensidigt udviklede Blomster.

Uden Tvivl spiller Billernes Ernæringsgnav ogsaa en Rolle ved Ødelæggelsen af de unge Hoveder. I mange Hoveder fandtes ikke et eneste Frø, alt var ædt eller standset i Udviklingen. Ofte var der saa mange Larver i et Hoved, at Næringen var utilstrækkelig. I saadanne Tilfælde fandtes ofte døde og indtørrede Larver, sammen med enkelte, der havde klaret sig. En senere foretaget Undersøgelse viste, at disse Ødelæggelser ikke skyldtes Billerne alene, men i kendelig Grad Larverne af et hidtil upaaagtet Skadedyr, de saakaldte Sækmøl, der omtales nedenfor.

6. Sækmøl (*Coleophora* sp.).

At Sækmøllarver kan optræde i Kløverhoveder var os bekendt fra Litteraturen, ligesom vi før havde fundet enkelte Eksemplarer, men først sidst i August 1935 blev vi opmærksom paa den store Rolle, de kan spille. Larverne, der har deres Navn, fordi de danner sig et sækformet Hylster af Spind og afgnavede Plantedele, kan være vanskelige at faa Øje paa, thi i dette Tilfælde opbygges »Sækken« af Materiale fra Kløverens Kronblade og kommer ganske til at ligne en vissent Blomst. Ved nøje Undersøgelse af 190 Kløverhoveder fandtes 85 Sækmøllarver. Angrebet giver sig til Kende ved Tilstedeværelsen af en Mængde grynede Ekskrementer i de tomme Frøskaller eller i Bægeret. Larverne arbejder sig ned mellem Blomsterne og æder af Frøene, idet de oftest gnaver Hul paa

Bægerets Side; der findes da et lille rundt Hul, som røber Angrebets Natur. Undertiden ses det dog, at Larven har strakt sin Forkrop ned i Blomsten ovenfra. Blomsterne i saadanne Hoveder er ofte bundet sammen af Spind og Ekskrementer. Larverne angriber hver især mange Blomster, og et begrænset Antal kan anrette betydelige Ødelæggelser. I nogle Hoveder var saaledes 20—40 Blomster ødelagt, og ved Undersøgelse af 40 Hoveder kunde det konstateres, at ca. 16 pCt. af Frøene var ødelagt af Sækmøllarver. Der kan efter dette ikke være Tvivl om, at Sækmøllarverne i meget væsentlig Grad har bidraget til at nedsætte Frøudbyttet, og det er muligt, at saadanne Angreb er almindeligere end hidtil antaget. Larverne overvintrer med Husets Munding fastspundet til Underlaget, og først naar vi i 1936 har klækket Møllene, kan vi afgøre, hvilken Art det drejer sig om.

7. *Apion virens*.

I vor første Meddelelse gav vi nogle Oplysninger om Arten *A. virens*, der som Larve lever i Stængler af Rødkløver. Arten *A. seniculus*, der opgives at leve paa lignende Maade (*K. Th. Andersen*), fandt vi kun enkelte Gange ved vore Ketsjninger, medens *A. varipes*, der efter *Notini* ligeledes minerer i Kløver, synes at mangle helt i de undersøgte Marker. I Sverige er denne Art meget almindelig, medens de to andre forekommer meget faatalligt. Vi har tidligere omtalt den Usikkerhed, der hersker i Opfattelsen af Biologien for *A. virens*' Vedkommende. *Werneck* hævder saaledes, at Overvintringen foregaar paa Larvestadiet i Kløverens Rod, noget vi anser for usandsynligt. Hverken *K. Th. Andersen* eller *Werneck* tør tage Standpunkt til Generationsspørgsmaalet. Den førstnævnte Forfatter hævder endvidere, at *A. virens* som Larve lever i Plantens underjordiske Dele, medens *A. seniculus* lever over Jorden. *Apion seniculus* har vi ikke haft Lejlighed til at undersøge nærmere, men vi klækkede sidste Aar talrige *A. virens* af Larver, der fandtes i Planternes overjordiske Dele. Som Supplement til det tidligere meddelte kan vi give nogle Oplysninger om Æglægningen og Længden af de forskellige Stadier.

Den 15. Maj anbragtes nogle *A. virens*, vi havde fanget i en Kløvermark, paa en Kløverplante fra Drivhus. Efter 4 Dages Forløb blev Billerne fjærnet, og der fandtes en Mængde Æg

indboret i Bladstilkernes Marv. Den 3. Juni var Flertallet af Æggene klækket. Larverne minerer i Bladstilkene og opholder sig lige under den gennemsigtige Overhud. Stilken er ofte lidt opsvulmet der, hvor Larven findes. Efter Klækningen bevæger Larven sig ned mod Bladfoden og gaar herfra gennem Knæet ind i Stænglen, eller som i dette Forsøg, hvor Planterne var meget lave og ugrenede helt ned til Roden, hvor de minerer i Marven. Enkelte Larver fandtes døde i Marven. I større, grenede Planter paa Friland findes Larverne ofte i Stænglen over Knæet, hvor de kom ind. Det afhænger altsaa af Plantens Alder og Udvikling, om Larverne lever i de overjordiske Stængeldele eller søger ned mod Roden, den 1. Juli fandtes voksne Larver og en enkelt Puppe. Den 6. Juli begyndte Imagines at klækkes, og de var efter ca. 3 Dages Forløb udfarvede og begyndte at æde. Paa Basis af disse Iagttagelser kan vi slutte, at de enkelte Stadiers omtrentlige Varighed er følgende:

Ægstadiet	14—18 Døgn
Larvestadiet	28—30 >
Puppestadiet	6—7 >
Hele Udviklingen	48—55 >

Udviklingen fuldendes altsaa i Sommerens Løb, og vi finder intet, der støtter den Opfattelse, at Overvintring skulde foregaa paa Larvestadiet. *Notini* er kommet til lignende Resultater for *A. varipes*' Vedkommende, og det synes, som om de minerende Arters Generationsfølge i Hovedtrækkene er som hos de Arter, der yngler i Blomsterhoveder.

III. Bekæmpelsesforsøg med „Cryocid“ (Kryolit).

1. Forsøg i Laboratoriet.

Undersøgelser ved Statens plantepatologiske Forsøg har tidligere vist, at »Cryocid« har en betydelig dræbende Virkning paa Snudebiller, saasom *Anthonomus pomorum* og *Otiorrhynchus*-Arter. Det var derfor nærliggende at prøve dets Virkning mod *Apion*arterne i Laboratorieforsøg. Et orienterende Forsøg faldt lovende ud. 30 Eksemplarer (*A. flavipes*) anbragtes den 31. Maj paa en Hvidkløverplante, sprøjtet med en 1 pCt.-Opslemning af Cryocid. Efter at have ædt i et Døgn flyttedes Billerne over i Glas med ubehandlede Blade. Den 4. Juni var over 50 pCt.

af Billerne døde, og da Forsøget blev afsluttet den 13. Juni var kun tre Biller levende. Virkningen var som oftest ved Anvendelse af Cryocid langsom, men der opnaaedes dog en total Dødelighed paa 90 pCt. Vi udførte yderligere fire Forsøg, som skal beskrives nærmere.

Forsøg 1.

Der anvendtes fire Hold Biller (*A. flavipes*), hvoraf de tre blev fodret med Blade, som var sprøjtet med Cryocid i Styrken 1 pCt. Det fjerde Hold anbragtes paa ubehandlede Blade. Forsøget begyndte den 4. Juni, og den 6. Juni fik alle Billerne ubehandlede Blade.

Behandling d. $\frac{4}{6}$	Antal Biller	Antal døde Biller d.: døde									
		$\frac{5}{6}$	$\frac{6}{6}$	$\frac{7}{6}$	$\frac{8}{6}$	$\frac{11}{6}$	$\frac{12}{6}$	$\frac{13}{6}$	$\frac{14}{6}$	$\frac{15}{6}$	i alt
Ubehandlet	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cryocid 1 pCt. ...	10	1	3	1	0	1	0	0	0	0	6
» 1 » ..	10	3	5	0	0	0	1	0	0	0	9
» 1 » ..	10	1	1	2	0	3	0	0	1	0	8

I dette Forsøg opnaaedes efter 11 Dages Forløb en Dødelighed paa 76 pCt.

Forsøg 2.

Der anvendtes 7 Hold Biller (*A. flavipes*), og Virkningen af Sprøjtning med Cryocid i Styrkerne 1 og 1.3 pCt. undersøgtes. Der fodredes i et Døgn, hvorefter Billerne fik ubehandlede Blade.

Behandling d. $\frac{11}{6}$	Antal Biller	Antal døde Biller d.: døde						
		$\frac{12}{6}$	$\frac{13}{6}$	$\frac{14}{6}$	$\frac{15}{6}$	$\frac{17}{6}$	$\frac{18}{6}$	i alt
Ubehandlet	10	0	0	0	0	0	0	0
Cryocid 1 pCt.	10	2	6	0	0	0	0	8
» 1 »	10	5	3	1	0	0	0	9
» 1 »	10	5	1	1	1	0	0	8
» 1.3 »	10	5	2	1	0	1	0	9
» 1.3 »	10	4	4	1	0	0	0	9
» 1.3 »	10	4	1	2	0	0	0	7

Den totale Dødelighed var her 83.3 pCt. og ens for begge Styrker af Cryocid.

Forsøg 3.

Der anvendtes 6 Hold (*A. flavipes*) à 20 Biller, og der gaves Blade, sprøjtet med Cryocid i Styrkerne 0.75, 1 og 1.3 pCt. Der fodredes i 1 Døgn, hvorefter Billerne fik ubehandlede Blade.

Behandling d. $\frac{14}{8}$...	Antal Biller	Antal Biller døde d.:					døde i alt
		$\frac{15}{8}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{18}{8}$	$\frac{20}{8}$	$\frac{21}{8}$	
Cryocid 0.75 pCt.	20	9	5	0	0	0	14
» 0.75 » ...	20	11	7	0	0	0	18
» 1 » ...	20	12	4	1	0	0	17
» 1 » ...	20	13	3	0	0	0	16
» 1.3 » ...	20	10	5	1	1	0	17
» 1.3 » ...	20	9	6	1	0	1	17

Her indtraf Virkningen hurtigt, og den samlede Dødelighed var 82.5 pCt. Af de tre Styrker dræbtes henholdsvis 80, 82.2 og 85 pCt. Virkningen stiger altsaa kun svagt med den forøgede Styrke. De Biller, der havde faaet ubehandlede Blade, var alle levende.

Forsøg 4.

Der anvendtes 4 Hold Biller (*A. apricans*), og der sammenlignedes Sprøjtning med Cryocid i Styrkerne 1 pCt. og 1.3 pCt. Giftfodring i 3 Døgn.

Behandling d. $\frac{14}{8}$...	Antal Biller	Antal døde Biller d.:					døde i alt
		$\frac{15}{8}$	$\frac{17}{8}$	$\frac{18}{8}$	$\frac{20}{8}$	$\frac{21}{8}$	
Cryocid 1 pCt.	10	3	5	0	1	0	9
» 1 »	10	5	2	1	0	0	8
» 1.3 »	10	1	8	0	0	0	9
» 1.3 »	10	2	5	0	0	0	7

Den samlede Dødelighed var i dette Forsøg 82.2 pCt., for de to Styrker henholdsvis 80 og 85 pCt. I »ubehandlet« var ingen døde.

Disse Laboratorieforsøg gav altsaa tydeligt Bevis for Cryocidets dræbende Virkning paa Kløversnudebillerne (*A. flavipes* og *apricans*) og gjorde det ønskeligt at faa anlagt større Forsøg paa Friland. Skønt Tidspunktet var lovlig sent, bestræbte vi os dog for at faa gennemført et saadant Markforsøg, der beskrives i det følgende.

2. Forsøg paa Friland.

Af Gaardejer A. Sjölund, Haarlev, fik vi Tilladelse til at anlægge Bekæmpelsesforsøg i en Mark med tidlig Rødkløver. Marken maalte i Længden ca. 290 m, medens Bredden var ca. 30 m. Den deltes i 3 Parceller, af hvilken den mellemste forblev ubehandlet, medens de to andre blev henholdsvis pudret og sprøjtet 3 Gange. Til Pudring anvendtes en Blanding, der indeholdt 80 pCt. Cryocid, 15 pCt. Talkum og 5 pCt.

Klæbestof. Til Sprøjtning anvendtes Cryocid plus Spredemiddel i Styrken 1.25 pCt.

Før Behandlingen den 21. Juni foretoges Prøveketsjninger gennem hele Marken, og pr. 50 Ketsjerslag fangedes i Gennemsnit 58.8 Biller. Det drejede sig altsaa ingenlunde om noget stærkt Billeangreb. Behandlingerne udførtes den 21. Juni, 25. Juni og 1. Juli. Virkningen af Behandlingerne bedømtes ved 7 Ketsjninger, der med regelmæssige Mellemrum blev foretaget fra den 24. Juni til den 6. August. Der blev lagt 20 Snit tværs over hver Parcel, og paa hvert Snit foretoges 50 Ketsjerslag, og af de derved indvundne Tal udregnedes Middelaltet for paagældende Stykke. Følgende Tabel viser Gangen i Forsøget Sommeren igennem, idet Tallene angiver det Antal Biller, der i Gennemsnit fangedes pr. 50 Ketsjerslag.

²¹/₆ Prøveketsjninger gennem hele Marken gav i Gennemsnit af 50 Slag: 58.8 Biller.

	Pudret	Ubehandlet	Sprøjtet
²¹ / ₆ 1. Behandling:			
²⁴ / ₆ 1. Ketsjning	6.7	58.8	37.7
²⁵ / ₆ 2. Behandling:			
²⁶ / ₆ 2. Ketsjning	6.5	51.0	22.8
¹ / ₇ 3. Behandling:			
⁸ / ₇ 3. Ketsjning	3.4	43.5	18.3
⁹ / ₇ 4. »	7.9	40.4	17.4
¹⁷ / ₇ 5. »	13.3	29.0	23.0
²³ / ₇ 6. »	15.2	38.9	32.9
⁶ / ₈ 7. »	5.0	14.2	8.6

Af Tallene fremgaar det, at Billebestanden allerede efter 1. Behandling er taget meget stærkt af i de behandlede Parceller, og at Virkningen er størst paa den pudrede Parcel. De følgende Behandlinger faar Bestanden reduceret yderligere, saaledes at det Antal Biller, der fanges paa det pudrede Stykke efter 3. Behandling kun er ca. $\frac{1}{13}$ af det tilsvarende Antal fra den ubehandlede Parcel, paa det sprøjtede $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$. I den følgende Tid ser man, hvorledes Billebestanden i det ubehandlede Stykke bliver mindre, samtidig med at den stiger i de behandlede Stykker. Betragter vi den grafiske Fremstilling (Fig. 1), hvor Dato for Behandlinger og Ketsjninger findes paa Abscissen, medens Antallet af Biller pr. 50 Slag læses paa Ordinaten, ser vi, at Kurverne for alle tre Parceller falder efter 1. Behandling, men at der er tydelig Afstand mellem dem. Der synes altsaa at være Tale om en almindelig Nedgang i Billernes An-

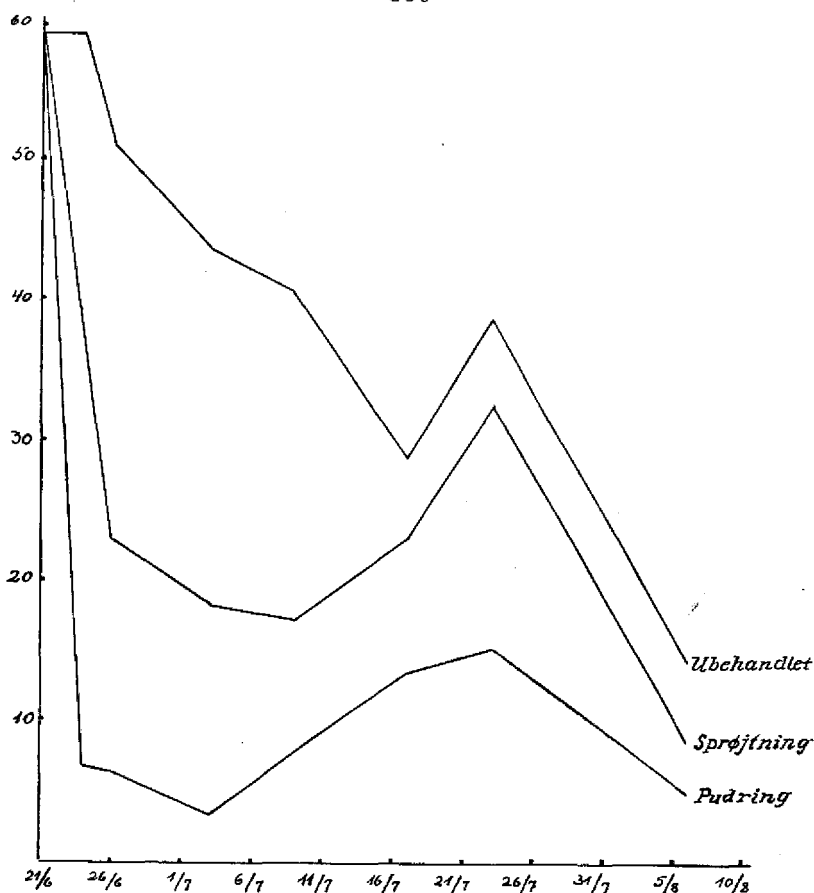


Fig. 1. Grafisk Fremstilling af Billebestandens Svingninger i Cryocid-Forsøget i Sommerens Løb. Tallene paa Ordinataksen angiver det Antal Biller, der gennemsnitlig fanges ved 50 Ketsjerslag.

tal. Efter 3. Behandling nærmer Kurverne sig hinanden noget for efter den 17. Juli at stige. Denne Stigning falder sammen med den ny Billegenerations Fremkomst, men det kan ikke siges, naar Toppunktet naas, da der ikke blev ketsjet fra 23. Juli til 6. August. Ved denne sidste Ketsjning var Billetallet dalet stærkt i alle Parceller og Forskellen ringe. De sidst fundne Billetal er dog sikkert for lave, da Kløveren paa dette Tidspunkt laa ned, hvilket gjorde Ketsjningen meget vanskelig. Man kan dog sikkert slutte, at Billerne nu har fordelt sig jævnt over hele Marken.

80 *Biller pr. 50 Ketsjerslag*

— 2. Ketsjning
 - - - 3. " "
 - - - 4. " "
 - - - 5. " "
 - - - 6. " "
 7. " "

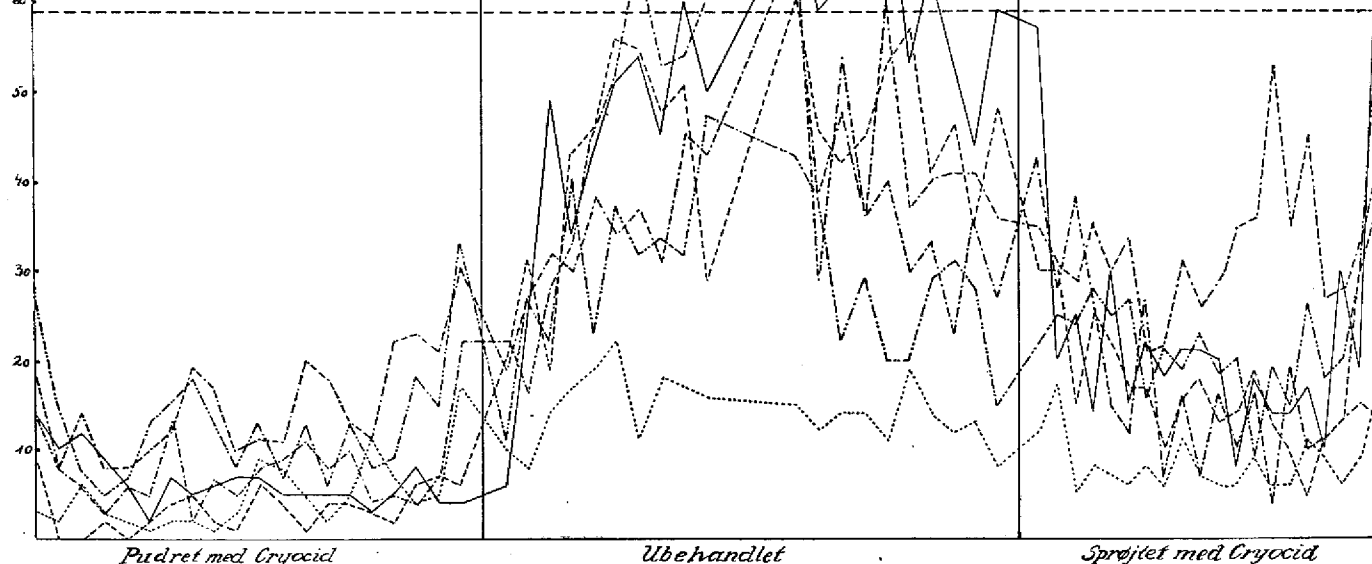


Fig. 2. Resultatet af regelmæssige Ketsjninger gennem hele Forsøgsarealet. Paa Ordinaten læses det Antal Biller, der fanges i 50 Ketsjerslag. Abscissen afgiver Markens Længde (ca. 290 m) og den punkterede, vandrette Linie det gennemsnitlige Antal Biller før Behandlingerne.

Fig. 2 giver Oplysning om Billebestandens Fordeling og maa forstaas som et Snit gennem Marken. Paa Abscissen er Markens Længde angivet, paa Ordinaten Bille-tallet pr. 50 Ketsjninger. Hver Kurve angiver Resultaterne af en Ketsjning gennem hele Marken, og hvert Punkt paa den betyder det Antal Biller, man fangede ved 50 Ketsjerslag i paagældende Afsnit af Parcellen. Resultaterne af den 1. Ketsjning er ikke medtaget, da den ikke blev gennemført med regelmæssige Afstande som ved de senere. Tallene i den underste Kurve skyldes, som nævnt, Ketsjning i liggende Kløver og er uden Tvivl for lave. Til venstre findes den pudrede Parcel, til højre den sprøjtede, medens Kurverne gennem det ubehandlede Stykke ses i Midten. Fremstillingen giver et overbevisende Billede af Behandlingernes Virkning paa Billebestanden. Der er efter dette ingen Tvivl om, at man ved Behandling med Cryocid og særlig ved Pudring kan nedsætte Billebestanden stærkt, men Betydningen heraf for det endelige Frøudbytte er endnu ikke klarlagt. Der er i det omtalte Forsøg blevet behandlet for sent, idet Billernes Æglægning allerede har været i Gang i længere Tid før Behandlingen, vi ventede os derfor ikke meget af de Optællinger, vi senere (fra 6. August) foretog, og som havde til Formaal at bestemme det gennemsnitlige Antal Larver og Pupper i Kløverhoveder fra behandlede og ubehandlede Parceller. De Tal, der blev fundet ved den første Optælling (100 Hoveder fra hver Parcel), svarede dog særdeles godt til de ved Ketsjningerne fundne, men de senere Tal havde et saa uregelmæssigt Forløb, at vi ikke vil medtage dem her. Man maa ikke glemme, at Billernes Æglægningsperiode er meget lang, og at der efter 3. Behandling kan være lagt mange Æg. Vi maa ogsaa regne med den Mulighed, at Prøver paa 100 Hoveder maaske er for smaa til at give paalidelige Tal.

Selv om vi ingenlunde tør anbefale Cryocidpudring som almindelig Foranstaltning mod Kløversnudebiller paa nærværende Tidspunkt, saa mener vi dog, at de foreløbige Resultater er saa lovende, at de fortjener at kendes allerede nu, og vi haaber i 1936 at faa anlagt et rigeligt Antal Forsøg, der kan give Besked om Virkningen paa Frøudbyttet, ligesom vi maa bestræbe os paa at finde de gunstigste Tidspunkter for Behandlingernes Udførelse.

Summary.

Further Investigations on Attacks of *Apion* in Clover Heads.

During the summer 1935 we pursued our investigations concerning the biology and control of clover weevils. We were able to prove that a certain percentage of the stock of *Apion apricans* which had oviposited in the summer 1934 hibernated once more and took up their egg-laying activity in the following summer. As the stock had not totally died out as late as 15. December, it is probable that a third hibernation may occur. Observations concerning the oviposition were carried out in the laboratory, and the number of eggs laid by individual females was found to be highly varying. The highest number in the case of *A. apricans* was 222, while a female of *A. assimile* laid 217 eggs. The average number is no doubt more than 50, but our stock of beetles was not great enough to allow final conclusions.

Laboratory experiments proved that »Cryocide« (natural cryolite) had a pronouncedly poisonous effect on the weevils and judging from a field trial it was evident that repeated applications of a cryocide dust greatly reduced the population of weevils in the treated plot. The effect of spraying was not so good in the field as in the laboratory. The trials will be continued on a greater scale next year.

In one clover field the heads were seriously damaged by the larvae of a species of *Coleophora* which must remain undetermined until we can get the imagines.

Furthermore some informations is given concerning the oviposition and larval development in the stem mining species *Apion virens*.

Litteraturfortegnelse.

- Bovien, P., og Jørgensen, Marie (1934): Orienterende Undersøgelser over Angreb af Snudebiller (*Apion*) i Kløverhoveder. Tidsskrift for Planteavl, 40. Bind, Side 376.
- Notini, G. (1935): Undersökningar rörande på Rödklöver levande Spetsvivlar (*Apion* Herbst). Statens Växtskyddsanstalt, Medd. Nr. 9.
- Pedersen, Ax., og Sørensen, N. Aa. (1935): Undersøgelser over Rødkløverens Bestøvning og Angreb af Snudebiller paa Rødkløver. 2. Medd. Tidsskrift for Frøavl. 23. Aargang, Nr. 275.
- I øvrigt henvises til Litteraturfortegnelsen i vor første Meddelelse.
-