

Krusesygegalmyggen (*Contarinia nasturtii* Kieff.)

Undersøgelse af biologi og økonomisk betydning samt forsøg med bekæmpelse

Ved Th. Thygesen

760. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen er en videreførelse af det arbejde, der blev gjort af *Sofie Rostrup*, *Prosper Bovien* og deres medarbejdere. Den søger dels at vise, hvorledes man kan undgå væsentlige angreb ved dyrkningsmæssige foranstaltninger og dels, hvor og hvornår en eventuel kemisk bekæmpelse har størst mulighed for at svare regning. — Beretningen er udarbejdet af assistent *Th. Thygesen*, Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE		Side
I.	Indledning	179
II.	Biologi	179
III.	Myggenes fremkomst	180
	a. Undersøgelser med klækkebure	180
	b. Undersøgelse med lufruser	182
IV.	Skadebillede og økonomisk betydning	187
	a. Den direkte larveskade	187
	b. Den indirekte skade, bakteriosen	188
	c. Markundersøgelser	190
	d. Randangrebene	191
V.	Forsøg med kemisk bekæmpelse	192
VI.	Varslingstjenesten	194
VII.	Sammendrag og konklusion	194
VIII.	Summary	195
	Litteraturhenvisninger	196

I. Indledning

Der er tidligere fra Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby udsendt tre beretninger om dette skadedyr, *Sofie Rostrup's* fra 1921 og 1927 samt *P. Bovien's* og *P. Knudsen's* fra 1950. Medens fru *Rostrup* fortrinsvis gav sig af med biologi, har man gennem beretningen fra 1950 også fået klarhed over, at der var gode muligheder for bekæmpelse med kemiske midler.

Siden da har det imidlertid været påkrævet at arbejde videre med krusesygegalmyggen. For det første for at få nærmere besked om virkningen af nyere kemiske midler, og for det andet måtte man have mere klarhed over det rigtige tidspunkt for den kemiske behandling.

II. Biologi

Der skal ikke her gøres nærmere rede for, hvad man på fyldestgørende måde har beskrevet om biologi og morfologi i de foregående beretninger; blot et kort resumé heraf er nødvendigt.

Overvintringen finder sted i jorden i ringe dybde på den mark med korsblomstrede afgrøder, hvor larverne kom til udvikling den foregående sommer. Næste forår sker forpupningen, og kort før klækning arbejder puppen sig op til jordoverfladen; her sker forvandlingen til myg, når der er passende høj luft- og jordtemperatur — ifølge *Frølich* (1960) en maksimal dagtemperatur på ca. 20° C — samtidig med at jordoverfladen er lidt fugtig. Tørt og solfattigt vejr skulle således hæmme

klækningerne meget, og dette stemmer overens med vore egne iagttagelser.

Kopulationen sker nær overvintringsstedet, og derpå flyver den ca. 1,5 mm lange, citrongule myg til værtplanterne, hvor de aflange 1/4–1/2 mm lange, vandklare æg lægges mellem de unge blade, i reglen på selve stilkens overside. Efter ca. 8 dages forløb klækkes æggene, og i løbet af de næste 10–14 dage udvikles larverne, der til at begynde med er hvidligt gennemskinnelige, senere mere hvidgule. De når tilsidst en længde på henved 2,5 mm og kan blandt andet kendes på, at de kan »springe«, hvis man lægger dem på et fast underlag. – Larverne søger ned i jorden tæt omkring værtplanten, men flertallet forpupper sig ret hurtigt og kommer efter klækning frem som 2. generation, normalt 5–6 uger efter at den overvintrede generation begyndte at komme frem.

Endnu én eller to generationer når at komme til udvikling i sommerens løb, og man kan helt ind i oktober finde larver i de korsblomstrede planter.

Udover disse normalt udviklede dyr, findes der hos krusesygegalmyggen, som hos næsten alle andre galmygarter, en del larver, der i stedet for at forpuppe sig og klækkes til normal tid, går i en dvaletilstand (diapause), der kan vare et eller flere år, inden de videreudvikles til myg. Man kalder dem »overligere«.

III. Myggenes fremkomst

Afgørende for økonomien i den kemiske bekæmpelse er det, at man med sikkerhed kan konstatere myggenes fremkomst om foråret. Herom er der enighed i så godt som alle de foreliggende publikationer om krusesygegalmyggen; dog holder *Hornig* (1953) på, at den talrige 2. generation er den farligste i Sydslesvig og Holsten. Det kan dog ikke bortforklares, at 1. generation trods sit forholdsvis ringe antal danner grundlag for den senere opformering.

Ved undersøgelserne af 1. generations fremkomst har man benyttet sig af forskellige metoder. *Nijveldt* (1955 og 1959) benyttede små kegleformede klækkebure af metal og trådvæv, hvor myggen blev indfanget i et glas øverst i spidsen af buret. Han anbefaler dog også som en fang-

plantemetode at prikke et mindre antal blomkålsplanter om foråret på et areal, hvor der året før sås et væsentligt angreb af krusesygegalmyggen. De klækkede myg vil da hurtigt lægge deres æg på de små kålplanter, som må undersøges daglig med lup i den periode, hvor man kan forvente klækningerne.

a. Undersøgelser med klækkebure

Metoden med klækkebure har været meget benyttet i Danmark, og der blev allerede i beretningen fra 1950 givet en beskrivelse af, hvorledes man indsamlede larvemateriale i angrebne kålroer eller kål, anbragte dette i et nedgravet cementkar og satte et klækkebur over. Ved at dække buret til, så der blev mørkt derinde, kunne man få myggen til at søge ud i et glas, der var anbragt i burets eneste åbning (se fig. 1).

Det er ikke hvert år, disse klækninger er lykkedes, idet der kan være vanskeligheder med klækningen af 1. generation, da det er svært at få larverne godt gennem overvintringen; men følgende oversigt over myggenes begyndende fremkomst 1950–60 viser, at man som regel kan regne med flyvning sidst i maj eller først i juni:

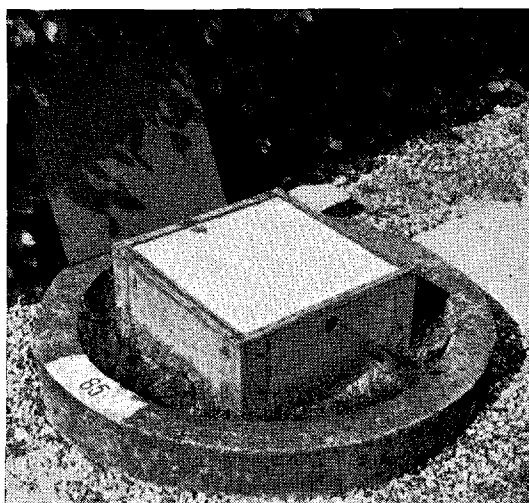


Fig. 1. Klækkebur til fangst af galmyg. Rammen er af træ, og foroven er buret dækket af lyst lærred. Forrest på siden ses det aftagelige glas, og i baggrunden står masonitpladen, hvormed buret dækkes et par timer hver dag. (Fot. Th.)

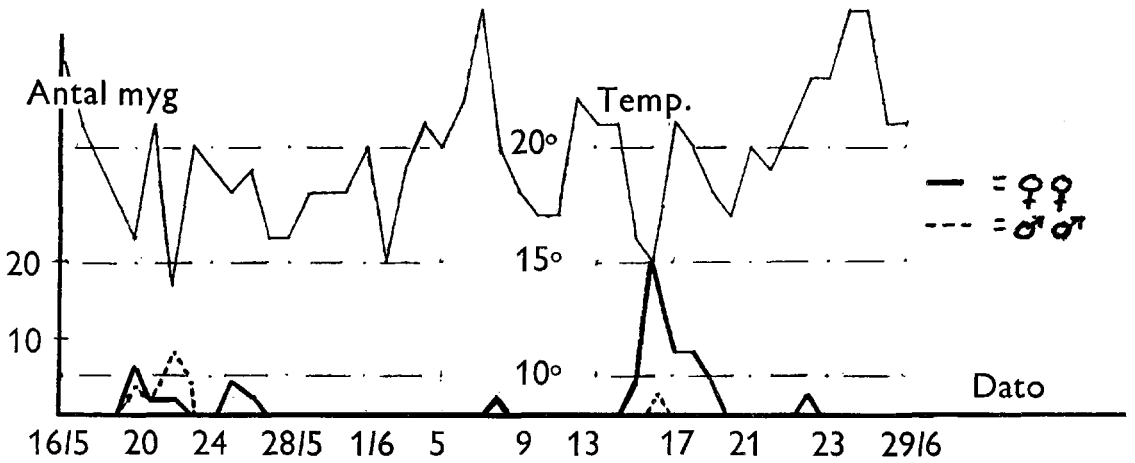


Fig 2. Klækning i bure af krusesygegalmyg 1959 i Lyngby. Det ses, at 1. generations fremkomst strækker sig over ca. 5 uger, og at den er meget uregelmæssig.

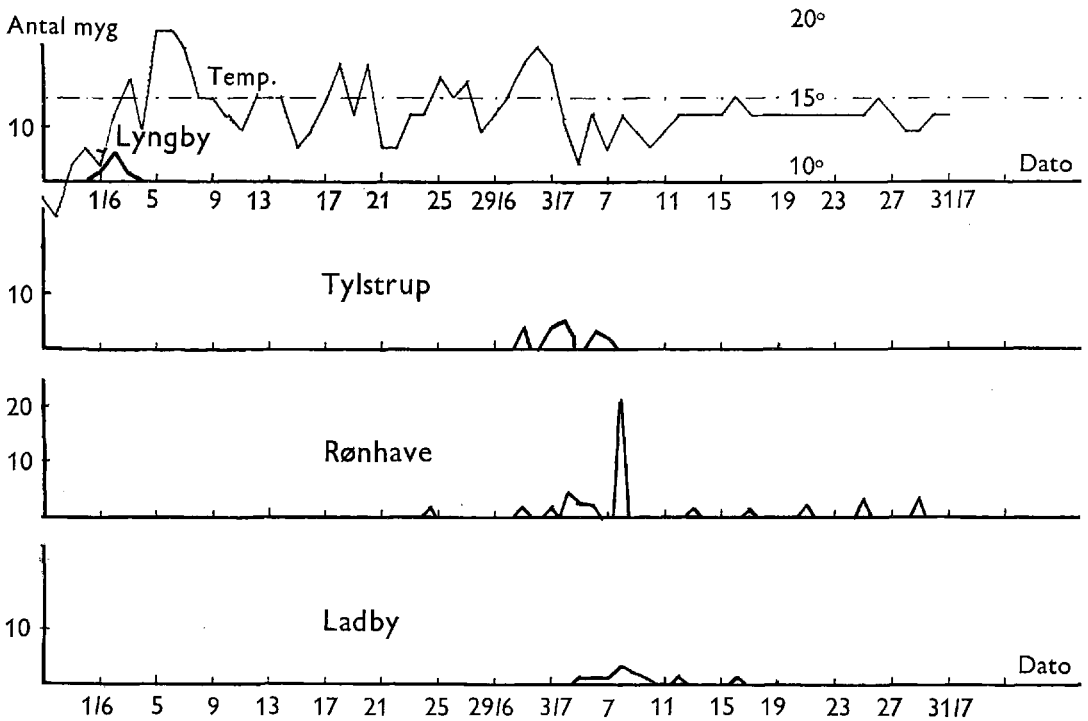


Fig. 3. 1. generation kontrolleredes kun ved Lyngby i 1961, men 2. generation klækkedes stort set indenfor samme tidsrum i Vendsyssel (Tylstrup), på Als (Rønhave) og i Sydsjælland (Ladby). Temperatur er målt ved Værløse.

Første klække dato i Lyngby:

1950	8. juni
1951	18. juni
1952	24. maj
1959	20. maj
1960	26. maj

Når der var tilstrækkelig mange klækninger i et bur, kunne man få et billede af hvor lang tid der gik inden 1. generation var færdigklækket; foranstående klækningskurve (fig. 2) viser resultaterne af to bure klækninger 1959 med angivelse af maksimal dagtemperatur målt i Lyngby.

I 1961 blev klækningsundersøgelserne udvidet til nogle af statens forsøgsstationer, ligesom enkelte planteavlskonsulenter på udmærket måde deltog i arbejdet, og der skal her rettes en tak til de pågældende. Formålet med denne mere omfattende undersøgelse var at konstatere, om der var væsentlig forskel i tidspunktet for myggenes fremkomst i landets forskellige egne, og det tilstræbtes at kontrollere både 1. og 2. generation.

På kurverne i fig. 3 ses, at 1. generation fremkom 1. juni i Lyngby; en enkelt fangst fra 20. maj ved Lyngerup i Horns Herred er ikke indtegnet. Af materiale indsamlet i forsommeren på de pågældende egne kom der klækninger i Vendsyssel, på Als og i Sydsjælland.

I 1962 var klækningerne mindre vellykkede, men af to bure (Studsgaard og Sydsjælland) fik man klækning af 1. generation i tiden 13.-27. juni. Studsgaard gav de fleste, og her kom myggen til lige tidligst frem.

Hvis man overhovedet tør bygge noget på disse relativ fåtallige klækningsresultater, må det blive, at samme generation af myg kommer frem omtrent samtidig landet over, og at det snarere er jordtyper end geografisk beliggenhed, der har betydning ved forskelle i fremkomst. Tylstrup og Studsgaard kommer således før Sydsjælland, og på let jord i Horns Herred skete der klækning før end i Lyngby.

b. *Undersøgelser med lufruser*

Trods den ihærdighed, der var udvist fra de personer, der deltog i undersøgelserne, var resulta-

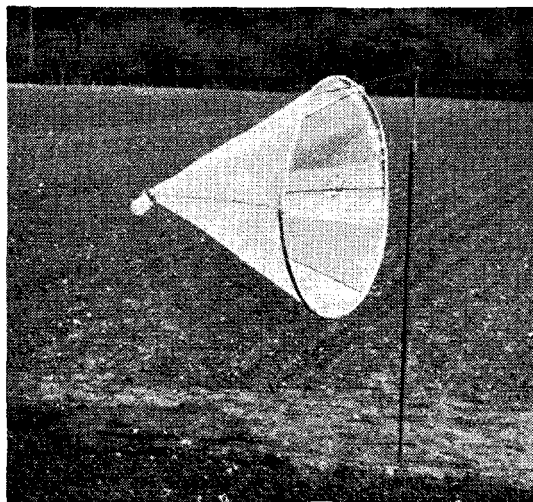


Fig. 4. Ruse til fangst af galmyg og andre flyvende insekter. Det udspilede net er ophængt i en ring med kugleleje foroven på bærestangen; åbningen vender derfor altid imod vinden, der driver insekterne til rusens spids, hvortil er fastgjort en kruesflaske med 70 pct.'s alkohol. Åbningens diameter er 1 m.

(Fot. E. Kir.)

terne af disse burklækninger dog for upålidelige til, at man kunne bygge ret meget på dem, og de var for eksempel ikke sikre nok til brug ved en varslings-tjeneste. Da man endvidere havde fundet, at temperaturen inde i burene lå noget højere end på friland, hvilket forårsager at myggene klækkes for tidligt, forsøgte man at fastslå flyvningerne ved hjælp af lufruser (se fig. 4), der opstilledes forskellige steder i landet. På kortet (fig. 5) ses hvor ruserne blev placeret i perioden 1963-65.

Når der ikke blev opstillet ruser i Midt- og Vestjylland, skyldes det, at krusesygen normalt er et langt værre problem på de bedre jordtyper, medens man på let jord sjældent har større tab af krusesygegalmyggenes angreb.

Rusefangsterne gav et stort materiale, og der er i de grafiske tavler fig. 6-8 vist, hvorledes disse års fangster har ligget i kålroemarker.

Når der i figurteksterne ikke er skrevet fangst af krusesygegalmyg, skyldes dette, at vi her står overfor en blandet bestand af to *Contarinia*-arter, der er vanskelige – med bestemthed – at kende fra

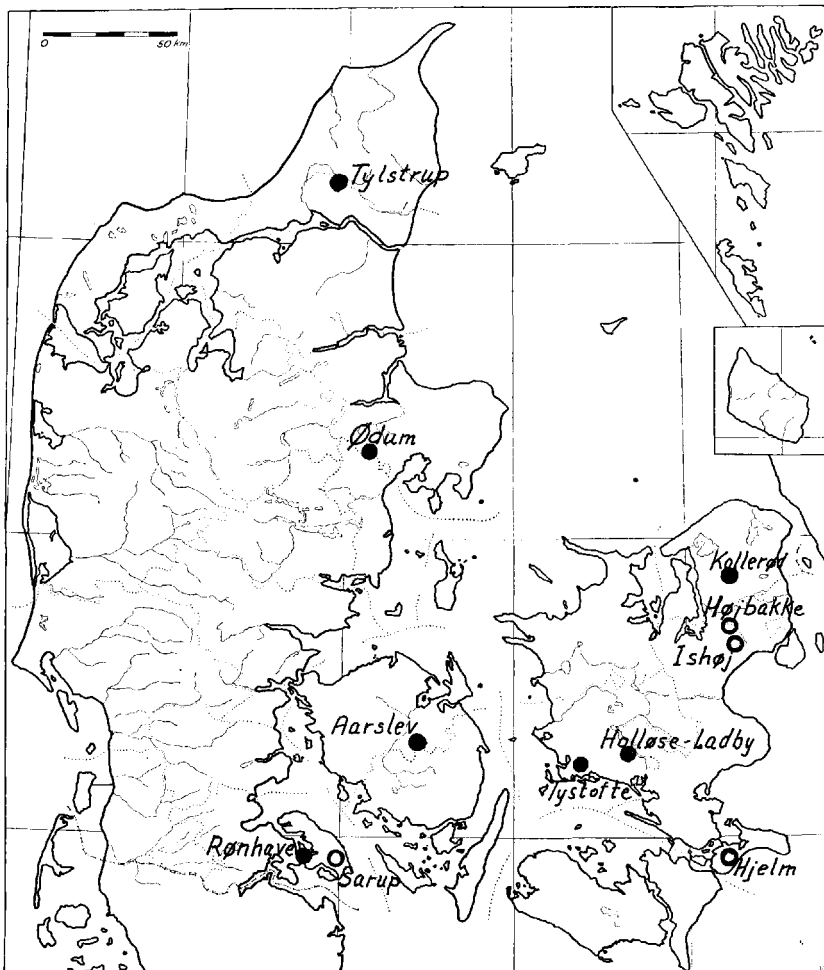


Fig. 5. Placeringen af lufruser til fangst af *Contarinia*-arter. De sorte prikker viser ruser, anbragt i eller ved kålroearealer, ringene angiver ruser i kornmarker

hinanden. De første ret fåtallige myg, der blev fanget sidst i maj eller først i juni er imidlertid alle krusesygegalmyg, og dette blev verificeret ved gennemgang af kålroe marker, hvor man i de nærmest påfølgende dage kunne ketsje myg eller iagttage æglæggende hunner. De første symptomer på krusesygeangrebene fulgte også kort efter. Men fra omkring midten af juni er der stigende fangster, og disse skyldes delvis den almindelige hvedemyg *Contarinia tritici*, der til forveksling ligner krusesygegalmyggen.

Dette kan bekræftes, hvis vi ser på fangsterne fra de ruser, der med henblik på fangst af sadelgalmyg blev opstillet i byg- og hvedemarker, i reglen på steder hvor der dyrkedes korn énsidigt, og hvor afstanden til korsblomstrede afgrøder var betydelig. Fangsterne fra Taastruppegnen ved København 1963 og 1964 er vist på fig. 9 og 10, og de består for langt den overvejende del af den almindelige hvedemyg, selvom naturligvis ikke alle 400 hunner blev lige minutiøst undersøgt ved den mikroskopiske gennemgang af materialet.

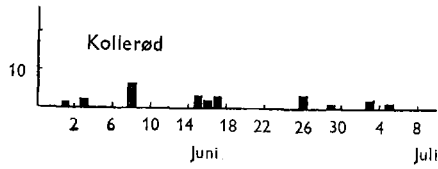


Fig. 6. Fangst af Contarinia i lufruse opstillet i kálroemark ved Kollerød i Nordsjælland 1963

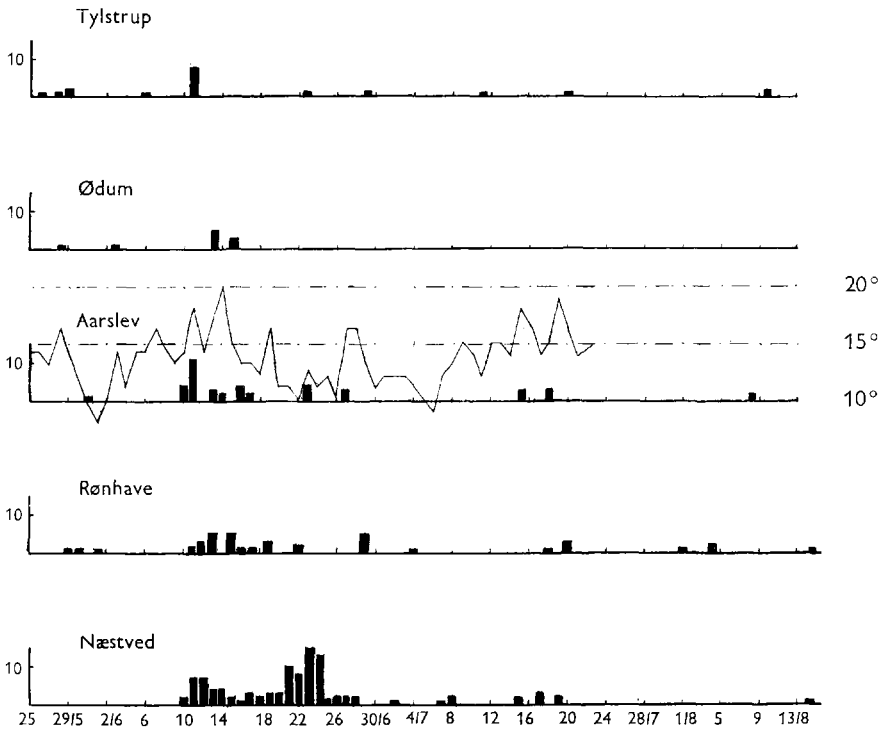


Fig. 7. Fangst af Contarinia i lufruser i eller ved kálroecarealer, 1964. Ved Ødum blev rusen inddraget 9. juni. - Temperaturen er målt ved Beldringe

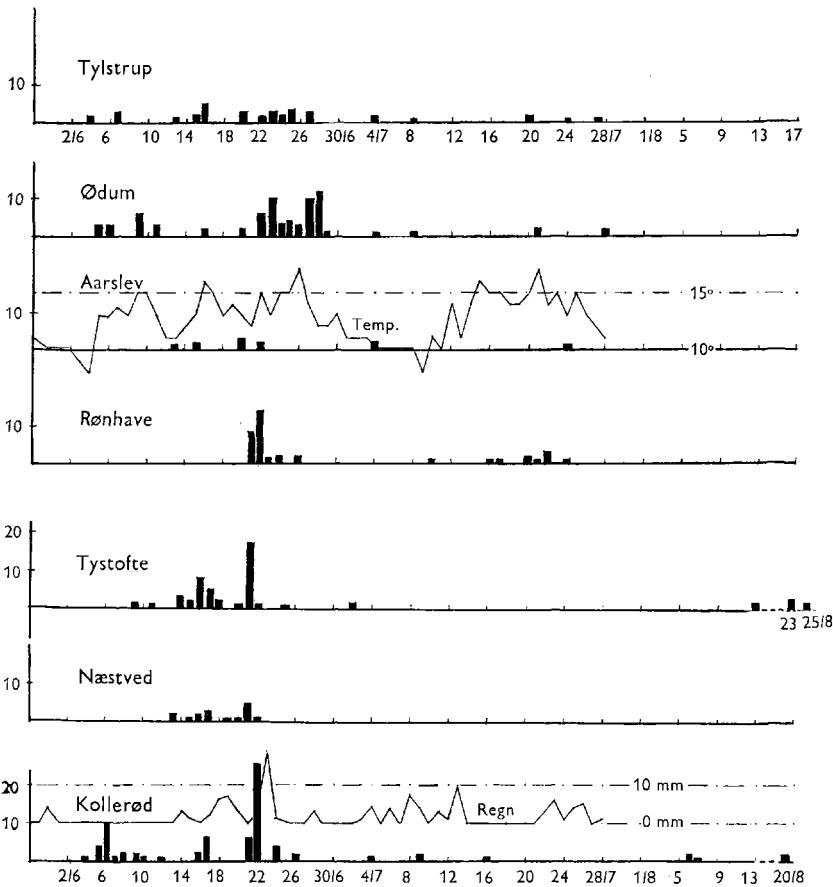


Fig. 8. Rusefangst af *Contarinia* i kálroemarker 1965, ialt på 7 lokaliteter. Temperaturen er målt ved Beldringe. Regnkurven forneden er fra Værløse

Noget lignende gælder fangsterne i 1965, der er vist på fig. 11. Her er også Als repræsenteret med kurven fra Sarup, og Møn med fangsterne fra Hjelm. Antallet af myg er her endnu større end for 1963 og 1964 tilsammen.

Flyveperioderne er i 1963 og -64 omtrent sammenfaldende datomæssigt, i 1965 kom flyvningen nogle få dage senere. I alle tre år var flyvningen hurtigt overstået; for når man når hen i juli, er det igen overvejende krusesygegalmyg, man fanger.

Sammenligner man nu fig. 9-11 med fig. 6-8 ser man at hvedemyggen begynder sin voldsomme flyvning få dage efter de sparsomme fangster af

krusesygegalmyggen. Forklaringen på den store forskel i fangsttallene mellem de to nærstående arter skyldes forskellig flyvelyst. Krusesygegalmyggen holder sig ganske lavt ved jorden og ynder i det hele taget ikke at bevæge sig meget omkring. – Man kan således iagttage hunner, der holder sig helt nede i kálroernes centrale blade i længere tid, og forlader de en plante, er det i reglen for at søge til naboplanten. Derfor forekommer larveangrebene først på sommeren også ejendommeligt pletvis, idet 5-6 roer på rad i samme række ofte kan vise krusesygesymptomerne på samme tid.

Den almindelige hvedemyg er derimod langt

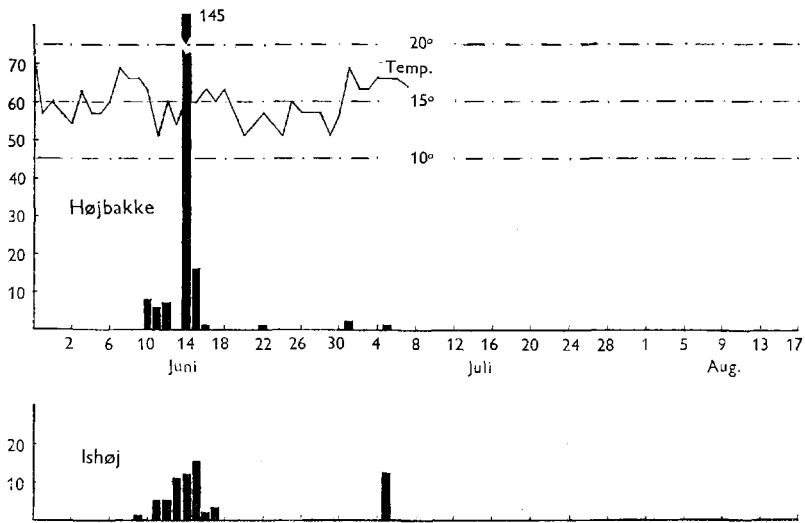


Fig. 9. Fangst af *Contarinia* i lufruser i kornmarker på Tåstrupegnen 1963. Den almindelige hvedemyg er meget aktiv i ugen 10.-17. juni

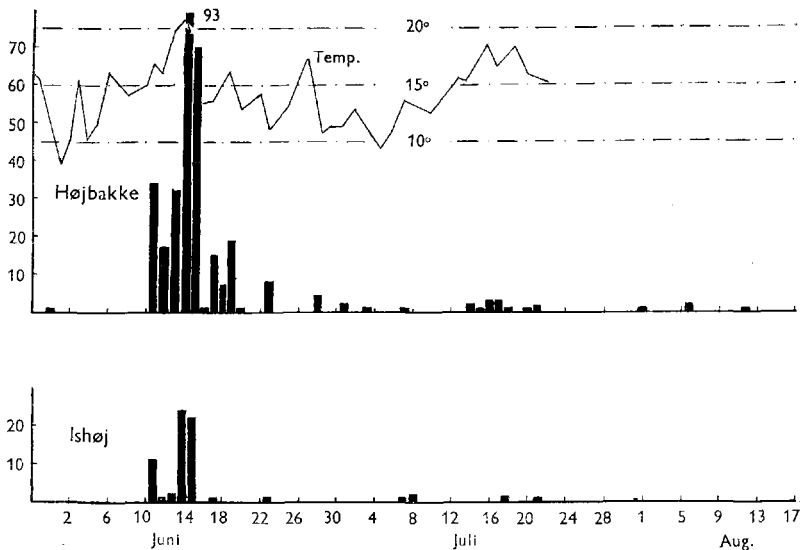


Fig. 10. Fangsten i 1964 i de samme arealer som nævnt i fig. 9. Også dette år var aktiviteten størst midt i juni

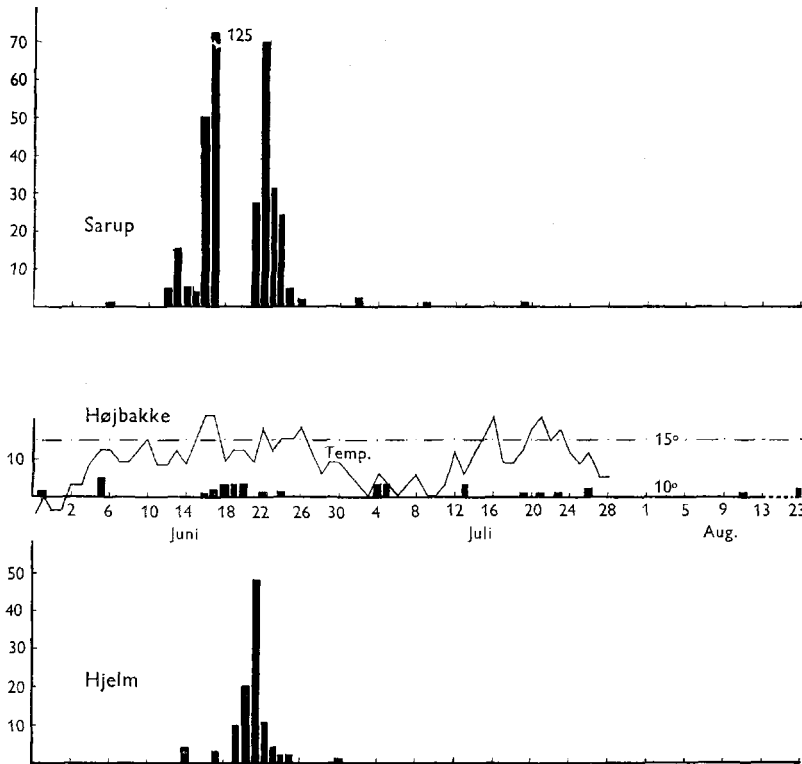


Fig. 11. I 1965 lå den almindelige hvedemygs flyvning lidt senere end i de to foregående år. Ved Sarup på Als, tager flyvningen et voldsomt omfang den 16.-17. juni, ved Hjelm på Møn nås toppunktet først den 21. juni

mere flyvelysten og er således mere velegnet til kontrol ved lufruser. Derved opstår det spørgsmål, om man ikke i praksis kan udnytte hvedemygens lettere kontrollable flyvning i en eventuel varslingsjeneste imod krusesygegalmyggen.

Forskellen på arternes klækninger synes i al fald ikke væsentligt at overskride den uge, man må regne med at krusesygegalmyggenes ægstadium varer i begyndelsen af juni.

Varslingstjenesten bør dog også støtte sig til klækningsundersøgelser med bure, for selvom disse ikke er fuldkomne, giver de dog i reglen nogen vejledning, og arbejdet kan på overkommelig måde foregå lige ved laboratoriet.

IV. Skadebillede og økonomisk betydning

a. Den direkte larveskade

Kort efter larvernes klækning kan man begynde

at finde angrebssymptomerne i markerne, og det er den karakteristiske krusning eller sammenbøjning af de unge blades nederste dele, man skal se efter (fig. 12). Tidspunktet for disse første angreb falder sammen med den normale udtyndingstid for kål og kålroer, og som omtalt i en tidligere artikel (Thygesen, 1962) kan man vinde meget ved at udsætte tyndingen nogle dage, idet de fleste æg da vil lægges på planter, der falder for hakken. Tynder man derimod tidligt, vil hunnerne lægge æggene på de resterende planter, og derved forværres angrebet meget stærkt.

Senere på sommeren søger krusesygegalmyggen stadig til de centrale blade i kålroerne, men der lægges også æg på ribberne længere ude på bladene, hvilket forårsager at dele af bladene bliver deforme og oftest noget misfarvede (se fig. 13).

Larveskaden kan i sig selv være alvorlig på de



Fig. 12. Unge kålroeplanter med tydelige symptomer på angreb af krusesyge. Piller man de sammenkrøllede blade fra hinanden, vil man kunne se de henvend 2 mm lange, hvidlige larver



Fig. 13. Krusesygeangreb hen på sommeren ser ofte således ud. Larverne findes her i nærheden af de større ribber

unge planter, især kålplanterne, der forhindres i at danne hoved. Det synes som om blomkål, der plantes ud i juli-august er særlig hjemsogt, og det er oftest påkrævet at beskytte disse sent udplantede blomkål med kemiske midler. Så snart hoveddannelsen er sket, betyder angrebet kun lidt.

b. Den indirekte skade, bakteriose

I kålroer kommer sunde planter hurtigt over larveangrebet, og tilstøder der ikke komplikationer, skader larvernes næringsoptagelse ikke planterne synderligt. Men de små sår, larverne tilføjer stilkens øvre celler, er farlige på en anden måde, idet de danner indfaldsvej for bakterier (*Pectobacterium carotovorum m. fl.*), der kan brede sig og forårsage det såkaldte halsråd. Det er især angrebene af 2. generation i juli-august, der er farlige, fordi det varme og fugtige eftersommervejr er en betingelse for, at bakteriosen kan tage fart.

Denne sekundære skade er langt alvorligere end selve larveskaden, idet assimilationen naturligvis hæmmes stærkt, når toppen ødelægges, og selvom bakteriosen skulle standses af en periode med indtrædende tørt og køligt vejr, varer det noget, inden roen formår at danne nye sideskud til afløsning af den oprindelige top. Disse roer med flere hoveder kan derfor ikke opnå samme gennemsnitsstørrelse som de ikke angrebne roer.

Hvis der stadig findes bakterieangrebne roer ved optagningen, risikerer man, at sunde roer smittes i kule eller roehus, og derved bliver tabet endnu større. – Det er indlysende, at de syge roer har en stærkt forringet holdbarhed og foderværdi.

De senere års kølige somre har forhindret denne form for skade i at opnå et væsentligt omfang, men mange kålroedykere mindes stadig visse år i 1950'erne, da man i flere egne af landet kunne lugte sig frem til kålroemarken, hvor bakteriosen havde taget et voldsomt omfang i sensommeren, og der omtaltes i indberetninger til månedsoversigten fra Statens plantepatologiske Forsøg tab på op til 50 pct. af roerne.

For at undgå så store tab, forsøgte man flere steder at hugge den angrebne top bort, inden bakteriosen var nået ned i selve roelegemet. Denne foranstaltning har dog været af tvivlsom værdi, idet man ikke kan undgå at overføre bakterier med

redskaberne fra rådne roehalse til planter med svage angreb eller til sunde blade, der let såres ved arbejdet i marken.

Især må det frarådes at udføre dette arbejde i varmt og fugtigt vejr.

Et eksperiment, udført i august 1960, kan tjene til at belyse dette forhold. 50 sunde kålroer blev aftoppet og halsen strøget over med en pind med blødråd (*P. carotovorum*) fra syge roer i marken. To uger senere var alle 50 roer angrebne af bakteriose, men indtrædende tørt og køligt vejr standede angrebet, så kun 4 roer blev ødelagt i den følgende tid, mens de 46 kun fik selve halsen ødelagt, inden bakterieråddet tørrede ud.

At halsråd i kålroer i visse tilfælde kan skyldes andre skadedyr end krusesygegalmyggen, fik man at se i 1959. Den varme sommer, vi da havde, begunstigede i høj grad kålbladlus, så adskillige planter blev mere eller mindre ødelagt af disse dyrs sugning, der fik bladene til at visne. Fugtigt vejr sidst på sommeren gav betingelse for bakteriose, der angreb de af bladlusene beskadigede

bladstilke, og forrådnelsen nåede at gøre betydelig skade ved at fortsætte ned i selve roelegemet (Thygesen 1959).

Også kålroer til frø har til tider lidt alvorligt af krusesyge med eller uden bakteriose. Det sker oftest mens planterne endnu er små i august-september, og ompløjning af angrebne marker har ikke sjældent været anset for nødvendig. Skaden har været værst i marker, der var lagt ud i dæksæd, og hvor planterne derfor efter høst stod med en veludviklet top, som øjensynligt tiltrak de relativt talrige myg af 2. eller 3. generation. Marker, der lægges ud i renbestand, og hvor planterne først danner top i løbet af september, har gennemgående været langt mindre angrebne.

I følgende grafiske oversigt (fig. 14) er der søgt at give et overblik over halsråddets udbredelse igennem de sidste 25 år, bygget på indberetninger og iagttagelser. Den stiplede linie udtrykker gennemsnittet af dagtemperaturen i juli-august og prikkerne angiver nedbøremængderne. De meteorologiske data er fra Værløse.

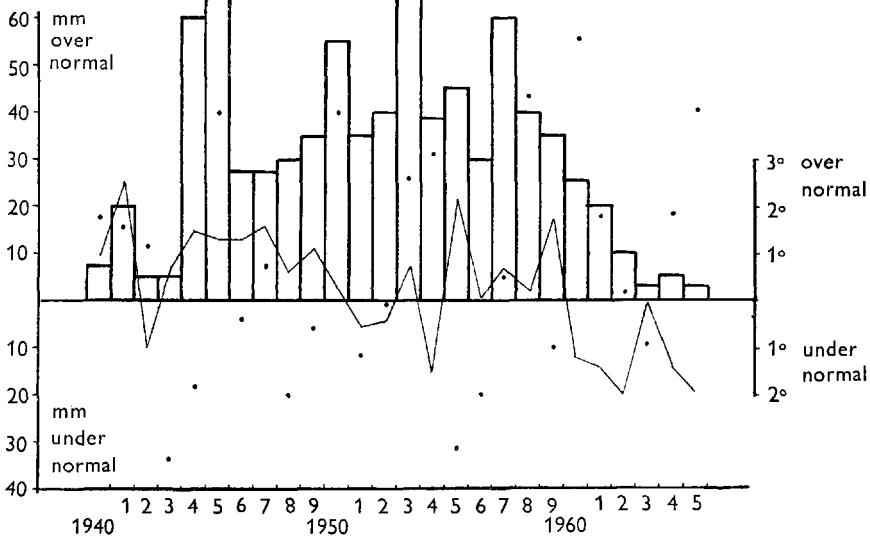


Fig. 14. Bakteriosens betydning i kålroer 1940-65. Søjlerne udtrykker angrebsgraden for landet som helhed, idet ca. $\frac{2}{3}$ af indberetterne omtalte kraftige angreb i de værste år (1945, 1953). De øvrige år er set i forhold dertil. Kurven markerer variationen i dagtemperaturen for juli-august og prikkerne viser nedbørmængderne. De meteorologiske data er fra Værløse

Det ses, at bakteriose (halsråd) rapporteredes almindeligt midt i 40'erne og gennem næsten alle årene i 1950'erne. I de værste angrebsår er temperaturen i gennemsnit over normalen; nedbørens indflydelse er derimod mindre udpræget.

c. Markundersøgelser

Man må ikke af oversigten (fig. 14) forledes til at tro, at den også udtrykker selve krusesygen eller galmygangrebet. Forekomsten af krusesygegalmyggen kan være ganske almindelig også i år uden videre halsråd, men krusesygen i sig selv bemærkes blot ikke så let, når den ikke ledsages af det mere iøjnefaldende halsråd.

Besigtiger man imidlertid kålroemarker i september, ser man særlig tydeligt, hvor stærkt angrebet af larverne har været i sommerens løb, idet ikke blot de friske angreb kan findes, men også symptomerne på to-tre måneder gamle skader stadig er at se.

Igennem årene 1962-65 blev der hvert efterår foretaget en gennemgang af et stort antal kålroemarker fortrinsvis på Sjælland men også i Østjylland og på Sydfyn. Så vidt muligt blev de samme områder besøgt hvert år. Følgende oversigt giver nogle af undersøgelseens resultater.

Af denne oversigt fremgår, at der af de i alt 327 undersøgte marker var et ret betydeligt antal (fra 13-35 pct.) af markerne, hvor mere end en fjerdedel af planterne var angrebet af krusesygegalmyggen. I de fleste af disse hårdt angrebne marker kunne der tillige findes en del halsråd (der dog sjældent havde fået nogen større betydning).

Ingen af de 327 marker var fuldstændig fri for krusesyge.

Læts betydning er næppe særlig stor, når det viser sig at ca. 2/3 af de hårdt angrebne marker her ligger åbent. Man må dog ikke se bort fra, at myggene i koldt og blæsende vejr bedre kan vise nogen aktivitet, hvor der er læ.

Det, der utvivlsomt har den største betydning, er *afstanden til det foregående års kålroemark*, og for at få dette afklaret blev der ved undersøgelserne 1963-65 søgt opklaret, hvor langt der var fra de pågældende marker til sidste års kålroemark – eller andet areal med korsblomstrede. Dette lykkedes i 139 tilfælde igennem de tre år, selv om angivelserne i de fleste tilfælde beroede på et skøn.

Det ses, at *næsten alle de 51 marker med megen krusesyge lå nær ved det foregående års kålroemark*, og omvendt lå flertallet af de svagt angreb-

År	Angrebsgrad	Antal marker	Heraf	
			marker i læ	marker m. halsråd
1962	under 10 %	55	5	3
	10-25 %	33	25	29
	over 25 %	13	6	13
i alt 101				
1963	under 10 %	14	3	1
	10-25 %	13	3	4
	over 25 %	22	4	21
i alt 49				
1964	under 10 %	35	2	2
	10-25 %	26	6	14
	over 25 %	21	7	11
i alt 82				
1965	under 10 %	33	4	1
	10-25 %	29	10	3
	over 25 %	33	13	18
i alt 95				

Marker i alt (m. angrebsgrad)		Afstand til sidste års mark		
		under 50 m	under 150 m	over 150 m
51	over 25 %	46	50	1
38	10-25 %	21	35	3
50	under 10 %	4	17	33

139

ne marker mere end 150 m borte. Når den store afstand ikke i alle tilfælde giver sikkerhed imod angreb, skyldes det blandt andet overligere fra tidligere års kålroemarker.

Markens form og størrelse har også en stor betydning for skadens procentvise omfang indenfor marken. Lange, smalle marker er særlig udsatte, på grund af myggenes tilbøjelighed til at slå sig ned nær kanten af marken. Og denne forkærlighed for randen af marken bevirker også, at myggenes betydning bliver forholdsmæssigt mindre, jo større marken er, hvilket også fremgik af de 4 års markundersøgelser:

Af de hårdt angrebne marker var 88 pct. under 2 ha
 » » middel » » 69 » » 2 ha
 » » svagt » » 30 » » 2 ha

Flertallet af marker med over 25 pct. angrebne planter var således under 2 ha, og dette vil sige at krusesygen – og dermed bakteriosen – betyder mest på egne med mange små landejendomme, hvor man ganske simpelt ikke har nogen mulighed for at dyrke større arealer med kålroer og desuden ikke kan få fjernet dem ret langt fra sidste års mark. Det var derfor i alle årene tydeligt, at krusesygen havde størst omfang på Køgeegnen og Næstvedegnen samt på Sydfyn, fordi det her overvejende var små marker, der var dominerende.

d. Randangrebene

Når randangrebet er så udpræget, skyldes det myggenes ringe flyveevne eller -tilbøjelighed, der betinger, at myggen fra de overvintrede larver må finde værtplanter indenfor ret kort afstand fra overvintringsstedet; og jo barskere vejret er i juni, des mindre skal denne afstand være. Lykkes det imidlertid for hunnerne at nå frem til en korsblomstret mark, slår de sig ned i de yderste ræk-

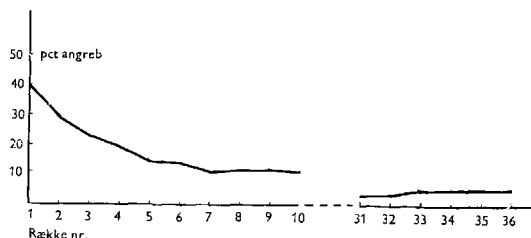


Fig. 15. Krusesygeangreb i kålroemarker (gennemsnit af 4 marker) i begyndelsen af juli 1958, fra yderrækken 40 pct.'s angrebne planter aftager angrebet stærkt, jo længere man kommer ind i marken, 15-20 m inde er det kun på 4-5 pct.

ker, hvor æggene lægges, og hvor man derfor først bemærker angrebet.

Til trods for at der er skrevet en hel del herom, foreligger der mærkelig nok kun ret få egentlige tællinger til støtte for denne opfattelse. *Hornig* (1953) har dog anført et talmateriale fra forsøgene i Sydslesvig, hvoraf det fremgår, at angrebet i den yderste række kålroer er 3-6 gange så stort som i række nr. 11 fra randen ved en juli-optælling.

Undersøgelsen blev foretaget i en mark på ca. 50 m's bredde, og allerede hen i august var krusesygen ret jævnt udbredt over hele denne smalle mark.

I 1958 foretog daværende assistent *Jens Møller-Nielsen* nogle undersøgelser i sjællandske kålroemarker. Han fandt i dagene 2.-9. juli som gennemsnit af 4 marker 40 pct. angreb i yderrækken men kun 4-5 pct. angreb 15-20 m inde i marken.

I 1965 foretog forfatteren at nærværende beret-

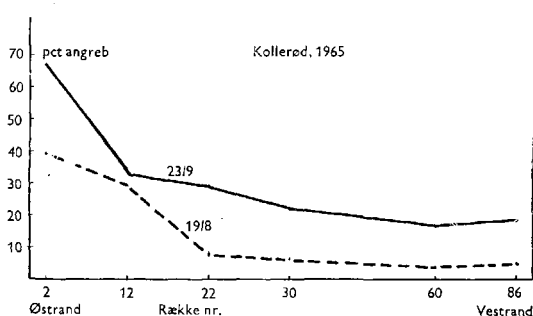


Fig. 16. Krusesygen i en kålroemark med ialt 88 rækker. Sidste års kålroemark lå lige øst for dette areal, og angrebet er derfor særlig slemt i østranden

ning lignende tællinger i en åbent beliggende, ca. 1/2 ha stor kålroemark i Nordsjælland. Yderrækken er dog ikke taget med, fordi roerne her stod meget spredt. Tællingen blev foretaget to gange i de samme rækker, med godt en måneds mellemrum. Angrebsstyrken i markens forskellige dele ses af fig. 16.

Det ses, at endnu midt i august var angrebet koncentreret i markens østlige rand – lige ved den gamle kålroemark. Også i septembertællingen var angrebet mest udpræget i randen, men det var nu også af betydning i den øvrige mark. I den vestlige rand var der kun lidt mere krusesyge end i midten, hvilket skyldes, at der ikke havde været korsblomstrede afgrøder vest for marken i de nærmest foregående år.

Hvorledes angrebet udarter i en forholdsvis stor mark kan ses på fig. 17, der viser angrebets fordeling i en ca. 150 m bred kålroemark på Als, hvor der blev foretaget tælling d. 14. september 1965. Marken lå umiddelbart nord for sidste års kålroearéal, hvilket også tydeligt afspejles i kurvens forløb, der viser et 100 pct.s angreb i den yderste række, hvor alle planterne stod med en lille, sammenkrøllet top. Angrebsgraden går imidlertid hurtigt nedad, og planterne stod allerede fra ca. 20 m inde fra randen med en smuk top. 60 m fra randen var angrebsgraden sunket til kun 6 pct.

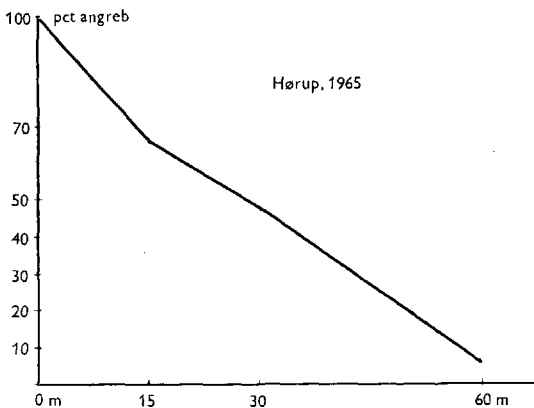


Fig. 17. Krusesygens fordeling 14. september i en stor kålroemark, sået lige ved siden af sidste års mark. Fra det voldsomme angreb i randen synker angrebsgraden til 6 pct. 60 m inde

Tællingen blev foretaget så sent, at myggenes aktivitet var ved at ophøre. Man har derfor lov at sige, at krusesygen aldrig nåede at præge mere end ca. 1/3 af denne mark, og myggene har ikke formået at skade de 2/3 af marken, der lå længere borte fra sidste års kålroemark.

De nævnte eksempler bygger på et stort talmateriale (mindst 100 roer blev talt pr. række), der tydeligt illustrerer, at krusesyge er et udpræget randfænomen i forsommeren; men galmyggenes senere generationer kan gradvis brede sig et godt stykke ind fra randen, så et bælte på i al fald 50 m kan være mere eller mindre angrebet sidst på sommeren.

V. Forsøg med kemisk bekæmpelse

Allerede de forsøg, der omtales i beretningen fra 1950, viste, at man med DDT- og parathionmidlerne havde fået gode våben i hænde i bekæmpelsen af krusesygegalmyggen. Men behandlingen skulle ske på det rigtige tidspunkt, det vil sige begyndende omkring æggens klækning. Da ægstadiet som regel varer ca. én uge, skal man regne med at begynde bekæmpelsen godt en uge efter at de første flyvende myg er iagttaget i marken. Beretningen sluttede dog med at anføre, at de indtil da foretagne fåtallige forsøg burde underbygges af flere praktiske forsøg.

I juni 1958 gennemførte *J. Møller Nielsen* i alt 21 sprøjtforsøg i kålroemarken på Sjælland efter følgende plan:

- A: ubehandlet
- B: sprøjtning m. 1 kg 35 pct.s parathion/ha ca. 10. juni
- C: sprøjtning m. 1 kg 35 pct.s parathion/ha ca. 20. juni
- D: sprøjtning såvel 10. som 20. juni

Arbejdet udførtes med en motorsprøjte monteret på en let lastvogn, der kunne køre i markerne. Parcelbredden var på 10 rækker (6 m), og parcellængden blev hele markens længde. Det var oprindeligt meningen, at sprøjtningens iværksættelse skulle indrettes efter klækninger af det larvemateriale, der var indsamlet i efteråret 1957; men desværre mislykkedes disse klækninger fuldstændigt,

så man valgte derfor ovennævnte datoer ud fra erfaringerne fra de foregående års begyndende angreb. Ved optælling i forsøgsmarkerne fandt man, at der i 9 af de 21 marker var et så betydeligt angreb (fra 4-17 pct. i ubehandlet), at man kunne foretage en bedømmelse af behandlingens virkning, og følgende oversigt viser gennemsnitsresultaterne af en opgørelse af disse 9 marker foretaget i første halvdel af juli.

Forsøgsled	Angrebspct.
Ubehandlet	10,5
Sprøjtning 10/6	8,2
» 20/6	2,4
» 10+20/6	2,4

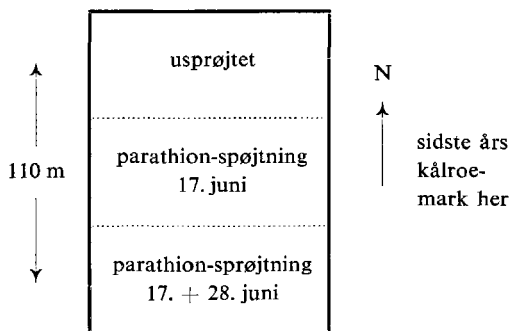
Det ses, at behandlingen omkring 10. juni ikke havde givet nogen videre virkning, men den følgende sprøjtning omkring d. 20. juni havde reduceret angrebet meget stærkt, uanset om marken var sprøjtet i første omgang eller ej. Men det må samtidig tilføjes, at maj måned det år var koldere end normalt, så myggenes klækning har været noget senere, end man almindeligvis ser.

Der blev ikke foretaget nogen udbyttebestemmelse i disse forsøg.

I 1963 blev der på Sjælland anlagt 4 forsøg, hvor man gik frem efter et lignende sprøjteprogram som ovenfor anført. Sprøjtningen udførtes midt i juni med rygspøjte, og parcellerne kunne derfor ikke gøres særlig store (35-120 m² med 2-3 m's bredde). Sprøjtetidspunkterne var her fastsat ud fra fangsterne i luftruserne. En opgørelse omkring d. 12. juli viste, at 1. generations angreb var nedsat meget væsentligt, men udbyttemålinger foretaget ved vejning af roerne om efteråret viste intet merudbytte i noget af disse forsøg. Dette negative resultat skyldtes blandt andet, at de senere generationer af krusesygegalmyg havde bredt sig ind i de ret smalle parceller, så forskellene i an-

grebsgrad indenfor markerne var udvisket sidst på sommeren.

Da parcelstørrelsen syntes at øve en så afgørende indflydelse på virkningen, gik man i 1965 frem på en anden måde, idet en hel mark på Næstvedegnen blev inddraget i forsøget, der blev anlagt i samarbejde med konsulenterne P. Grøntved og J. Marcussen. Man delte den i kun tre parceller efter følgende plan.



Ved denne inddeling kunne man nogenlunde komme uden om den forstyrrende randvirkning fra parcel til parcel, selv om dette ikke helt kan undgås, når man kun sprøjter i juni. Sprøjtningen blev udført med traktorsprøjte, og der anvendtes 1,5 kg 35 pct.s parathionmiddel pr. ha. En optælling af angrebsgraden 1. oktober viste følgende:

Parcel	Angrebspct.
Ubehandlet	44
Sprøjtet 17/6	29
» 17+28/6	15

Angrebet viste sig næsten udelukkende som krusesyge alene, idet kun et par pct. af de ubehandlede planter var angrebet af bakteriose.

Udbyttebestemmelsen foretoges ved vejning af rod d. 4. november, idet der blev optaget ca. 100 m² pr. parcel, og det beregnede resultat er følgende:

Parcel	Antal roer/ha	hkg rod/ha	hkg merbytte	Vægt pr. roe, kg	pct. vægtforøgelse pr. roe
Ubehandlet	59.700	1126		1,89	
Sprøjtet	62.900	1209	83	1,93	2,0
» 17+28/6	60.600	1239	113	2,04	7,8

Til dette ret store merudbytte må straks bemærkes, at det lavere antal roer i ubehandlet er fremkommet af andre grunde end krusesygegalmygens angreb. – Mere vægt skal der nok lægges på forøgelsen af roestørrelsen i de sprøjtede parceller, der tyder på, at et angreb af krusesyge i mid sommeren i visse tilfælde hæmmer planternes assimilation ret væsentligt. – De senere angreb med krusning af ældre blade har mindre skadelig virkning, hvis der da ikke støder bakteriose til.

Af andre forsøg, der blev foretaget indenfor de senere år, må nævnes kemikalieudvalgets sprøjteforsøg, som er nærmere omtalt i fællesberetningen for Landbo- og Husmandsforeningerne, 1958-60.

Der blev her som gennemsnit af 12 forsøg opnået et merudbytte på 25 hkg for én parathion-sprøjtning efter varsel fra Lyngby; når behandlingen blev gentaget 10 dage senere steg merudbyttet til 40 hkg. – Een sprøjtning med Gusation (Azinphos-methyl) gav i samme forsøgsrække 37 hkg i merudbytte. Denne sprøjtning efter varsel blev sammenlignet med sprøjtninger på bestemte datoer, 1.-10. og 20. juni, og disse gav fra 19-52 hkg rod i merudbytte gennem de tre år.

Som det imidlertid rigtigt hedder i kommentarerne til forsøgene, var det ikke blot krusesygegalmyggen men tillige kålmøl (1958) og bladlus (1959), man fik ram på ved disse behandlinger, så de gav altså ikke noget tydeligt billede af værdien af sprøjtning mod galmyggen alene.

Man kunne spørge, om ikke andre kemiske midler end de ovenfor nævnte kunne tages i anvendelse, og her kan vi få visse oplysninger fra udenlandske forsøg. *Rogerson* (1963) har i Nordengland prøvet gentagne bekæmpelser med dieldrin og diazinon, hvoraf kun førstnævnte havde en tilfredsstillende virkning. – I Holland anbefales først og fremmest parathion, og i Tyskland lægges også stigende vægt på fosformidlerne, selv om man endnu tilråder DDT-behandlinger.

Når fosformidlerne er blevet så dominerende, skyldes det utvivlsomt, at de foruden at dræbe myggene og larverne, også har en kraftigere virkning overfor æggene end de fleste andre midler.

VI. Varslingstjenesten

Det er omtalt, at nogle af forsøgene blev anlagt

efter varsel fra Lyngby. – Statens plantepatologiske Forsøg har allerede i en årrække ydet en sådan tjeneste, idet der er sendt meddelelse til planteavlskonsulenterne, så snart man havde iagttaget de første flyvninger (klækninger) eller angrebs symptomer. Yderligere er der fra 1964 blevet sendt særlig meddelelse gennem »Gartneridende«, idet man har skønnet, at rettidig bekæmpelse er mest afgørende for gartnerierne, hvor krusesygen (larveskaden) i sig selv er meget skadelig.

Når en varslingstjeneste menes påkrævet, skyldes det, at det er vanskeligt for dyrkerne at konstatere myggenes begyndende flyvning og æglægning. Også de nyklækkede larver er svære at få øje på, inden selve symptomerne på krusesygen bliver tydelig, så man kan i praksis let komme for sent med en eventuel bekæmpelse.

Varslingstjenesten agtes fortsat, så længe der i erhvervene er interesse herfor.

VII. Sammendrag og konklusion

Klækningsundersøgelser ved hjælp af klækketube og fangster i lufruser i perioden 1950-65 viser, at krusesygegalmyggen i varme forår påbegynder sin flyvning omkring 20. maj; i mere kølige forsomre, fremkommer de første myg dog ikke før end et stykke ind i juni. Der er som helhed ikke særlig megen forskel på fremkomsten i landets forskellige egne, og den tidsmæssige forskel der er konstateret, skyldes i første række jordtypernes forskellige opvarmningshastighed i foråret, idet myggene normalt klækkes tidligst på de sandede jordtyper, mens svære, fugtige lerjorder sinker fremkomsten. Larvernes aktivitet er i disse år som regel iagttaget 8-10 dage efter, at den første flyvning er konstateret.

Krusesygegalmyggen er en af de arter, der vanskeligt lader sig fange i større mængde med lufruser. Men den nærstående, almindelige hvedemyg er langt mere flyvelysten, og de citrongule hunner, der til forveksling ligner krusesygegalmyg, kan fanges i betydelig antal, få dage efter at krusesygegalmyggen kommer frem efter overvintringen. På grund af ægstadiets længde skal krusesygegalmyggenes angreb normalt ikke bekæmpes, før den omtalte rusefangst af den almindelige hvedemyg finder sted; denne fangst kan da i prak-

sis tjene til at vise det rigtige tidspunkt for undersøgelse af korsblomstrede afgrøder for at finde de første symptomer på krusesygegalmyggenes angreb. – I varslingstjenesten, hvor man må forlange mere eksakte oplysninger, må man dog supplere rusefangsterne med klækning i bure af overvintret larvemateriale af krusesygegalmyggen.

Larvernes skadevirkning viser sig som den velkendte krusning af bladene, der normalt ikke nedsetter udbyttet særlig meget i kålroer. Men i kål – specielt blomkål – kan denne skade i sig selv være katastrofal ved at forhindre hoveddannelsen.

I varme og fugtige somre, hvor der er betingelser for, at bakteriose kan brede sig i korsblomstrede planter, der er såret af larverne, forårsager disse indirekte store tab også i kålroer.

Der har imidlertid ikke været nogen større udbredelse af bakteriose (halsråd) siden slutningen af 1950'erne, da vejrforholdene i de sidste år ikke har muliggjort dette.

På grundlag af fire års regelmæssige undersøgelser i efteråret (1962-65) af i alt 327 kålroemark har man kunnet danne sig et godt skøn over krusesygens resp. bakteriosens udbredelse og betydning i forskellige egne af landet. Man fandt, at krusesygen hvert år var et almindeligt fænomen i kålroemarkerne, omend der er stor forskel på angrebsgraden fra mark til mark. Angrebsprocenten afhænger af følgende faktorer:

1. *Afstanden til sidste års kålroemark*, eller andre korsblomstrede afgrøder. Var denne afstand mindre end 50 m, blev angrebet næsten altid kraftigt i et 50-60 m bredt bælte i den kant af marken, der vendte imod sidste års kål- eller kålroemark. – En afstand på 150-200 m fra sidste års mark synes at være tilstrækkeligt til at reducere angrebet til det økonomisk ubetydelige.

2. *Markens størrelse og form*. Små marker eller lange, smalle marker har som regel lidt mest under angrebene; de store marker kan være hårdt angrebne i randen men være uskadede de omtalte 50-60 m inde.

3. Marker i læ viste sig noget oftere kraftigt angrebet end åbent beliggende marker, men dette forhold er af mindre betydning end pkt. 1 og 2.

Halsråd (bakteriose) som følge af larvernes angreb sås kun i mindre omfang i den pågældende

periode, selv om der havde været tilløb til udbredte angreb i mange af de undersøgte marker.

Tidligere var det i praksis ikke ualmindeligt at forsøge at standse et halsrå dangreb ved at aftoppe roerne, når angrebet var ved at blive faretruende. Denne fremgangsmåde er imidlertid ikke tilrådelig, da man næppe kan undgå med redskaberne at få bakteriosen (blødråd o.lign.) overført fra de syge planter til de sunde. Angrebet må forebygges i løbet af juni måned; i juli-august er det oftest for sent at gribe ind i kålroemarkerne.

Kemisk bekæmpelse er mulig ved sprøjtning med parathionmidler, der foruden at dræbe myg og larver tillige har en god ægdræbende virkning. – DDT-midler er fortrinsvis virksomme imod myggen og larverne. – To sprøjtninger med 8-10 dages mellemrum á ca. 1,5 liter af et 35 pct.s parathion-middel i 400-500 liter vand pr. ha har været effektivt imod 1. generation, og der er i et enkelt udbytteforsøg også fremkommet et betydeligt merudbytte. Som helhed må man dog sige, at en forebyggelse af angrebene i kålroer kun med sikkerhed vil svare regning i de år, hvor bakteriosen griber om sig, og om de følgende måneders vejrforhold ved man intet, når det rette sprøjtetidspunkt er inde.

Der varsles fra Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, når æggene af 1. generation er ved at klækkes. – Selv om man af foranstående kan slutte, at der ikke i almindelighed er basis for nogen udbredt kemisk bekæmpelse i kålroemark, vil det være på sin plads i juni at ofre et par behandlinger på de yderste 20-30 m af de marker, der ligger mindre end 50-100 m fra sidste års korsblomstrede mark – heri indbefattet naboens.

I hovedkål og andre særlig sårbare afgrøder bør der sprøjtes fra varsling og derefter med 8-10 dages mellemrum, så længe hoveddannelsen står på. – Dette gælder ikke mindst den sent udplantede kål i juli-august.

VIII. Summary

The Swede Midge (*Contarinia nasturtii* Kieff). Observation on biology, survey of economic importance and control experiments.

By regular examinations of hatching in cages (fig. 1) and catchings in revolving airtraps (fig. 4) during 1950-

65 it was found that the swede midge begin to emerge about May 20th in warm springs; but in colder years the emergence is retarded until about the middle of June. The difference in this first emergence and flying period is only a few days between the different parts of the country (fig. 3 and 5), but it is evident that light (sandy) soils cause the midges to emerge earlier than heavy clay soils. The activity of the larvae has been noted from 8-10 days after the first catches of the midges.

The swede midge is difficult to catch in airtraps, but females of another *Contarinia* species, the wheat midge (*C. tritici*), which is very similar to the swede midge, is easily caught in airtraps, and the catching takes place a few days after the first emergence of the swede midge. It is therefore possible to use airtrap catchings of wheat midges as an indirect warning against the swede midge as well. Figs. 6-8 show the comparatively small catchings of *Contarinia* in airtraps placed in swede fields 1963-65, and figs. 9-11 show the much more numerous catchings of the wheat midge, which has a short but intense flying period. The control work against the swede midge must be performed 8-10 days after the beginning of the flight, when the eggs begin hatching, therefore the flying of the wheat midge can be useful, as it occurs at a time when cruciferous crops must be carefully examined in order to find the first symptoms of swede midge attack. In the warning service, where accuracy is essential the airtrap catchings must be combined with cage hatching of the swede midge.

The damage done by the larvae is seen by the crumbling of leaves (figs. 12-13). In swedes this crumbling as a rule is not of much importance, although the assimilation of the young plants is hampered by severe attacks, but in cabbage it may disturb the forming of heads, and specially cauliflower often suffers heavily. Worse in swedes is the indirect damage caused by bacterial soft rot, which in warm and moist summer weather may be widespread. Fig. 14 show the occurrence in swedes of bacterial rot during 25 years based on monthly reports from all over the country.

In the worst years, 1945 and 1953 about 65 pct. of the reports mentioned bacterial rot of importance, in other years as to example since 1961, only a few percent of the reports mentioned this disease.

By regular inspections in the autumn during 1962-65 of a large number of swede fields a survey has been made of the importance of the larvae and the bacterial rot in different part of the country. It was stated that the midge was widespread in all 4 years, but the num-

ber of larvae differs from field to field and from one side to the other of the individual fields. The vigour of the attacks depends on the following factors:

1. The distance to last years field of swedes or other cruciferous crops. - If the distance was less than 50 m the attack was almost always heavy and worst in the border turning to the previous field (figs. 15-17). - A distance of 150-200 m seems to be sufficient to reduce the attack in to the unimportante.

2. The size and form of the field. Small (1/2-1 ha) or long narrow fields suffered more than square and big ones.

3. Fields situated in lee were somewhat more attacked than fields in the open, but this factor is of minor importance compared to the above named.

Bacterial rot was of minor importance during these 4 years, as the summer temperature had been low. - During earlier years when bacterial rot was predominant in swedes, the farmers often tried to prevent the spreading of rot from the tops to the roots by cutting the infested tops. An experiment in 1960 showed that plants infected by soft rot, which was transferred by the tools, might be heavily attacked. As it is considered to be impossible to keep the tools completely clean during this work, this metode ought to be avoided.

Control by chemicals is possible by parathion sprays, which kills not only the midges and the larvae but also the eggs. Two sprays against the first generation with an interval of 8-10 days with 1,5 litre 35 pct.s parathion in 400-500 litre of water per ha has shown effective.

A spray warning is given by the State Plant Pathology Station at Lyngby, when the eggs of the first generation are hatching. It is advised to spray the borders of swede fields which are placed less than 50-100 m from last years cruciferous field. In cabbage more intensive control are needed from the warning is given until the heads are safely formed. Special consideration must be given to the late planted cabbage during July and August.

Vigtigste litteraturhenvisninger

Barnes, H. F. (1946): Gall Midges of Economic Importance. Vol. 1, London, s. 35-51.

Bovien, P. og Knudsen, P. (1950): Krusesygegalmyggen (*Contarinia nasturtii* Kieff.), dens biologi og bekæmpelse. Tids. f. Pl.avl. 53, s. 235-257.

Frölich, G. (1960): Gallmücken-Schädlinge unserer Kulturpflanzen. Neue Brehm-Bücherei, Wittenberg. s. 55-57.

- Hornig, H.* (1953): Die Bedeutung der Drehherzmücke (*Contarinia nasturtii* Kieffer) für dem Kholrübenaubau unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Schleswig-Holstein. Zeitsch. f. angew. Ent., 35,3, s. 271-318.
- Meyer, E.* (1954): Beobachtungen über die Drehherzmücke (*Contarinia nasturtii* Kieffer) in Ditmarcher Kohlanbaugbiet. Zeitsch. f. Pfl.krankh. u. Pfl. schutz, 61, 11, s. 561-574.
- Nijveldt, W.* (1955): Phaenologische Waarnemingen omtrent de Koolgalmug (*Contarinia nasturtii* Kieff.) Tijds. Pl. ziekten 62, s. 209-213.
- Nijveldt, W.* (1959): Over het Gebruik van Vangkegels bij het Galmugonderzoek. Tijds. Pl. ziekten, 65, s. 56-59.
- Rogerson, J. P.* (1963): Swede Midges on two Northumberland Farms, 1959-61. Plant Pathology 12, 4, s. 161-171.
- Rostrup, S.* (1921): Om Krusesyge i Gulerødder og korsblomstrede Kulturplanter. Ber. Nord. Jordbrugsf. Forenings Kongres i København, 1921.
- Rostrup, S.* (1928): Krusesygeangreb i korsblomstrede Planter i 1926 og 1927. Tids. f. Planteavl 34, s. 692-716.
- Thomas, P. R.* (1960): Control of Swede Midge on Savoys. Plant. Path. 9, 1, s. 25-28.
- Thygesen, Th.* (1959): Kållus som årsag til flerhovedethed og bakteriose hos kålroe. Landbonyt 13, s. 342-344.
- Thygesen, Th.* (1962): Krusesyge i kålroe 1962. Ugeskrift f. Landm. 49.
- Waede, M.* (1960): Über den Gebrauch einer verbesserten Lichtfalle zur Ermittlung der Flugperioden von Gallmücken. Nachr. bl. deut. Pfl. schutsd. 12, 3, s. 45-47.
- Beretning om fællesforsøg i Landbo- og Husmandsforeningerne 1958-60.
- Månedsoversigter over plantesygdomme (Statens plantepatologiske Forsøg 1940-65).
- Årsoversigter, Plantesygdomme i Danmark (Statens plantepatologiske Forsøg 1940-65).