

Biologiske undersøgelser af sadelgalmyggen (*Haplodiplosis equestris* Wagner) 1962-64 og forsøg med bekæmpelse

Ved *Th. Thygesen*

713. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I denne beretning omtales de sidste års biologiske undersøgelser af sadelgalmyggen dels i Danmark og dels i vore nabolande. Der bringes desuden resultater af en række danske forsøg med bekæmpelse samt en omtale af udenlandske erfaringer på dette område. — Beretningen er udarbejdet af assistent *Th. Thygesen*, Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLD

I	Indledning	68
II	Udbredelse	68
III	Værtplanter	70
IV	Morfologi	71
V	Biologi	71
	a. Æglægning og æggets udvikling	72
	b. Larveudvikling	73
	c. Larvernes overvintring og modstandsdygtighed	74
	d. Sadelgalmyggens flyveevne	75
	e. Myggenes flyvetid belyst ved rusefangster	76
	f. Populationstæthed og parasitering	77
VI	Skadebillede og økonomisk betydning	80
VII	Nogle årsager til angrebene opståen	83
	a. Kvikkens betydning	83
	b. Sædskiftet	83
	c. Klimatiske faktorer	84
VIII	Forsøg med bekæmpelse	84
	a. Forsøgene 1963	84
	b. Forsøgene 1964	85
	c. Samlet vurdering af forsøgene 1963-64	87
	d. Andre kemiske midler	88
IX	Varslingstjenesten	88
	a. Varslingerne 1963-64	88
	b. Bedømmelse af angrebsgraden	88
X	Bekæmpelse i praksis	89
	a. Forebyggelse	89
	b. Direkte bekæmpelse	90
XI	Sammendrag	90
XII	Summary	91

I. Indledning

Foranlediget af den uventede masseoptræden af sadelgalmyg i byg- og hvedemarker på Sjælland og Møn i 1962, blev der samme år foretaget en del biologiske undersøgelser, som blev intensiveret de følgende to år, samtidig med, at der blev anlagt en række bekæmpelsesforsøg.

De herved opnåede erfaringer og resultater bringes i det følgende, der viser, at man ved rigtig tilrettelagt sædskifte – eventuelt ledsaget af direkte bekæmpelse – kan imødegå angrebene med god virkning. De sædskiftemæssige foranstaltninger vil være at foretrække, da de er de eneste helt effektive, men brug af kemiske midler vil nok være nødvendig i mange tilfælde, hvor man ensidigt dyrker korn efter korn.

Foruden vore egne resultater er også omtalt de vigtigste nyere udenlandske undersøgelser, der har kastet nyt lys over mange hidtil ukendte sider af sadelgalmyggen's levevis og bekæmpelse.

II. Udbredelse

I 1962 kom angrebet af sadelgalmyg på Østsjælland og Møn som en fuldstændig overrumpling. Landmændene på de ramte ejendomme anede ikke, hvad der var i vejen med kornet, når de et par uger før høst opdagede symptomerne: De knækkede strå og nedhængende aks; mange troede først, at det drejede sig om haglskade.

Dette var ikke så underligt, idet man skulle helt tilbage til begyndelsen af dette århundrede for at finde beskrivelser af lignende skader. I 1906 indberettede landbrugslærer *Otto Christensen*, Tune, til månedsoversigt om angreb der på egnen i byg, og i årsoversigten for landbrugsplanternes sygdomme 1909 omtales adskillige forekomster, blandt andet i Nordsjælland. – Men i hele den lange periode fra 1910 til 1962 har der ikke været nævneværdige forekomster nogetsteds her i landet. Blot kan det anføres, at konsulent *J. Kiilerich* sammen med afdelingsbestyrer *Chr. Stapel* iagttog et ganske

svagt angreb i byg ved Greve, syd for Taastrup i 1958, i øvrigt samme år som bragte stærke sadelgalmygangreb i vore nabolande.

Uden tvivl har sadelgalmyggen været til stede i ringe antal mange steder i landet, hvor den blot fortrinsvis har holdt sig til de vilde græsser, som også kan tjene som værtsplanter.

Undersøger man de senere års udvikling i det øvrige Europa vil man bedre kunne forstå, at angrebene også måtte vise sig hos os. – I Holland havde man tabgivende angreb fra sidst i 1950-erne (*Hulshoff* 1959). – I Vesttyskland har man med års mellemrum set lokale småforekomster blandt andet på Femern, og i 1958 satte en angrebsbølge ind i Rhinegnene (*Heddergott* 1958). Senere har der vist sig svære angreb i Holsten og i 1964 også i Sydslesvig. – I Skåne har der været lokale angreb siden 1955 og i slutningen af 1950-erne havde sadelgalmyggen fået en så stor betydning her, at man anlagde bekæmpelsesforsøg (*Johansson* 1961). – I England er arten fundet af og til, men vi skal tilbage til 1955 for at finde egentlige skader (*Barnes* 1956).

Udover de her nævnte lande er angreb rapporteret fra flere andre områder i Europa: Ukraine, det sydlige Polen, Czekoslovakiet, Østrig, Italien og Frankrig.

En kortlægning af sadelgalmyggen's udbredelse i Danmark er forsøgt på fig. 1. Det er her bemærkelsesværdigt, at det var i det klassiske angrebsområde fra århundredets begyndelse, Københavns Amt, at vi fik de nye angreb i 1962. – Desuden var der enkelte stærke angreb på Stevns og på Møn. – I 1963 var skaderne på disse egne endnu mere udbredte, og der indløb også indberetninger fra Midt- og Vestsjælland samt enkelte fra Fyn og Haderslev-egnen. – Denne stigende linie i angrebene fortsatte voldsomt i 1964, da ikke blot Øerne men til lige det meste af Østjylland var repræsenteret i indberetningerne. På Sjælland var der skader af større eller mindre omfang i alle amter. – Desuden spredt over Lolland-Falster og Møn, det meste af Fyn, på Ærø og Als samt flere steder op igennem Østjylland fra grænsen til Århus. – Udtalelser fra landmænd på Odder-

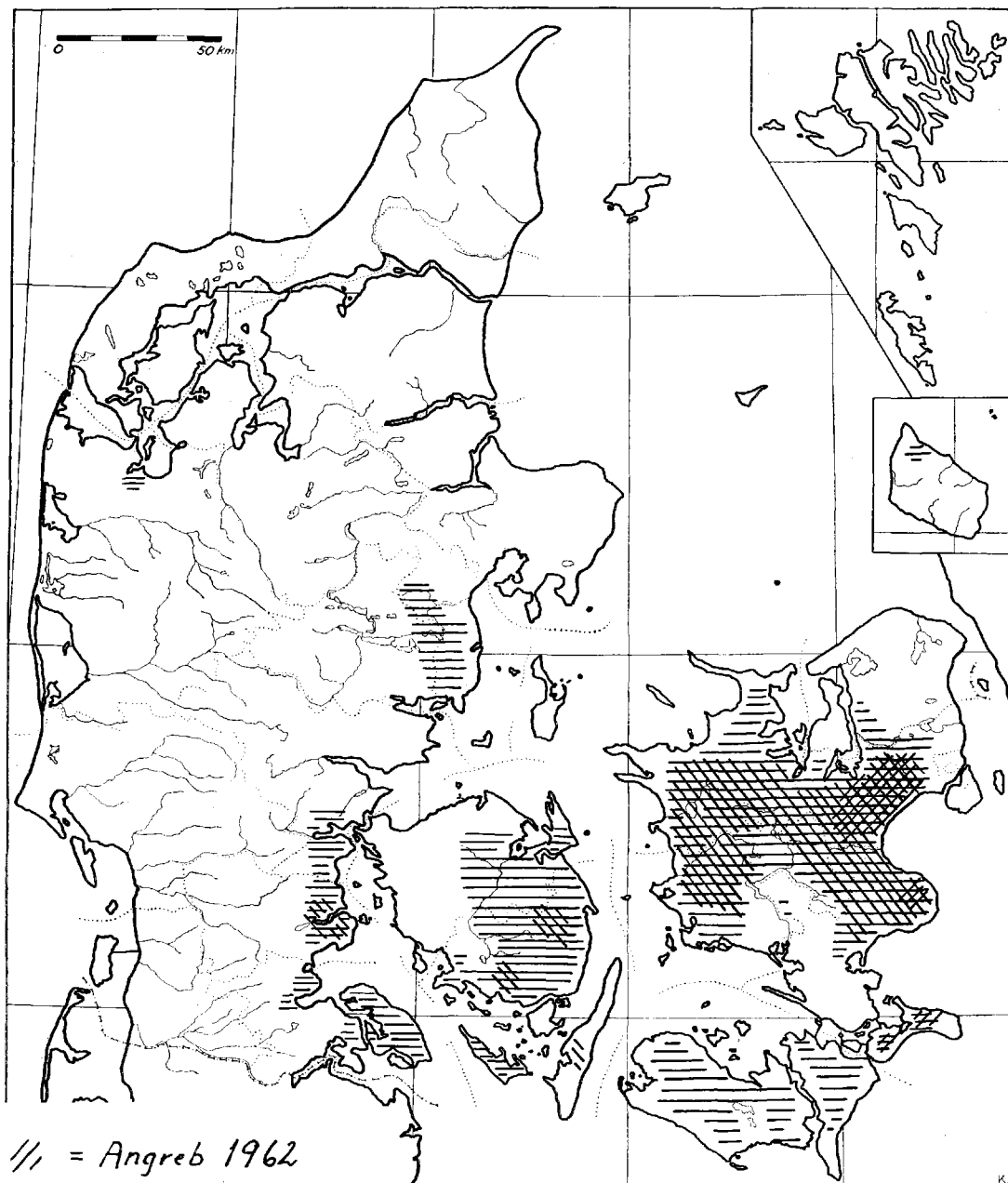


Fig. 1. Kortet angiver de omtrentlige udbredelsesområder for sadelgalmyg i 1962-64, baseret på indberetninger og iagttagelser

egnen tyder på, at der også i 1963 var angreb her. – Mindre betydelige forekomster sås på Struer-egnen, og betragter vi Bornholm, finder vi også her enkelte stærkt angrebne marker. – På Langeland bemærkedes angreb kun i 1963.

Skraveringerne på kortet kan naturligvis kun angive de omtrentlige grænser for udbredelsen, og meget taler for, at man ved grundige undersøgelser kunne finde små forekomster ind imellem de her angivne angrebsområder.

En ting, man vil lægge mærke til, er, at alle angrebene ligger i de såkaldte frugtbare egne, mens sandjordsegnene er gået helt fri.

Da man i 1962 havde opdaget de første angreb, blev der foretaget en undersøgelse i tre-kanten: København-Roskilde-Køge, hvor i alt 103 byg- og hvedemarker blev inspiceret. Angreb af sadelgalmyggen blev fundet i 38 pct. af bygmarkerne og 26 pct. af hvedemarkerne, men som helhed var disse angreb så svage, at landmændene ikke selv havde bemærket dem. Disse små forekomster dannede imidlertid



Fig. 2. I sommeren 1964 undersøgtes 108 tilfældigt valgte byg- og hvedemarker. Kortet viser angrebene her, idet kraftige angreb er mærket med stor sort plet, lette angreb med lille sort plet og intet angreb med en ring evt. med et tal, der angiver antallet af marker

grundlaget for senere stærke og udbredte angreb, som ses på hosstående kort, fra en opgørelse i 1964.

Vi ser at angrebene fandtes i hver eneste mark, der undersøgtes i Københavns Amt, som tegner sig for de fleste af de 19 pct. med stærke angreb (mærket med en stor sort plet). Mindre forekomster med kun enkelte æg eller larver pr. strå er angivet ved en mindre prik, og de udgør 33 pct. På steder, hvor intet er fundet er tegnet en cirkel eventuelt med et tal som angiver, hvor mange marker der blev efterset i det pågældende område. De lettere jorder i Nordsjælland og særlig sandjordsområderne i det vestlige Horns Herred udgør hovedparten af disse negative fund. – På grænsen mellem den gode og den ringere jord i Nordsjælland er der undersøgt 30 marker, og angrebene var her over alt så små, at ejeren ikke vidste, at de havde sadelgalmyg i kornet.

Både indberetningerne og de foretagne undersøgelser stemmer overens med de resultater, man er nået til i udenlandske forskning (Nijveldt 1961 – Baier 1964), der viser, at sadelgalmyggen kræver svær, lerholdig jord for at kunne masseformere sig.

Hvis dette forhold ikke ændrer sig, vil det sige, at angrebene nu omtrent har nået deres maksimale udbredelse i Danmark, hvor de findes i de fleste egne med, hvad vi kalder god jord. – Kun områderne i Nordjylland er endnu gået fri, og her vil klimaet formentlig spille ind, selv om man ikke kan udelukke mulighederne af angreb i Randers Amt eller længere nordpå.

Det kan endvidere nævnes, at selv om sadelgalmyggen nu i en årrække har optrådt i Sverige, er den aldrig blevet set nordligere end Hallandsåsen, det østlige Småland samt på Øland, og kun i Skåne har der været egentlige masseangreb.

III. Værtplanter

Både her i landet og i vore nabolande er larverne truffet på alle 4 kornarter, hvoraf byg og hvede – særlig vårhvede kan angribes i

alvorlig grad. I rug og havre er larvetallet i reglen ganske lavt og uden økonomisk betydning. – Larver i massevis er fundet på kvik (*Agropyrum repens*), der både her og i vore tilgrænsende lande må betegnes som sadelgalmyggens yndlingsplante. – I enkelte tilfælde er der her i landet desuden fundet larver på engrapgræs (*Poa pratensis*) og almindelig rajgræs (*Lolium perenne*).

Fra udenlandske undersøgelser af dette spørgsmål foreligger en hel del litteratur om værtplanter – udover kornarterne. Nedenstående oversigt angiver, i hvilke græsser man har fundet larver af sadelgalmyg; landets navn er forkortet (Ho. = Holland, Sv. = Sverige og Ty. = Tyskland).

Græsart	Latinsk navn	Land
Almindelig kvik	<i>Agropyrum repens</i>	Ho. Sv. Ty.
Draphavre	<i>Arrhenatherum</i>	Ty.
Engrottehale (Timoté)	<i>Phleum pratense</i>	Ty.
Engsvingel	<i>Festuca elatior</i>	Ho. Sv. Ty.
Flyvehavre	<i>Avena fatua</i>	Ho.
Fløjlsgræs	<i>Holcus lanatus</i>	Sv.
Gulaks	<i>Anthoxanthum sp</i>	Ty.
Hejre, ager-	<i>Bromus arvensis</i>	Sv.
» rug-	» <i>secalinus</i>	Ho.
Hundegræs	<i>Dactylis glomerata</i>	Ho. Sv. Ty.
Marehalm	<i>Elymus sp.</i>	Ty.
Rajgræs, almindelig	<i>Lolium perenne</i>	Sv.
» italiensk	» <i>multiflorum</i>	Ty.
» svingel-	» <i>temulentum</i>	Ho. Sv.
Rapgræs, almindelig	<i>Poa trivialis</i>	Ty.
» eng-	» <i>pratensis</i>	Ho. Sv. Ty.
» enårig	» <i>annua</i>	Sv.
Rævehale, ager-	<i>Alopecurus</i>	
	<i>agrestis</i>	Ho. Ty.
» eng-	» <i>pratensis</i>	Sv.

Af disse i alt 19 græsser er dog kun nogle enkelte velegnede som værtter. Kvik er allerede nævnt som den mest foretrukne, og fra tysk side fremhæves desuden timoté som en ret stærk søgt værtplante. Men listen viser, at sadelgalmyggene har mange værtter at vælge imellem udover kornet, og dette kan være en af forklaringerne på, at dyret så sjældent optræder i dyrkede afgrøder.

IV. Morfologi

Sadelgalmyggen må betegnes som stor i forhold til andre galmyggearter; hunnen er 4-5 mm lang, hannen ca. 4 mm. Hunnens farve er næsten sort på forkroppen men blodrød på den cigarformede, noget plumpe bagkrop (fig. 3), som bagtil ender i det korte læggeapparat, der er forsynet med to aflange, brune lameller (fig. 4). Noget ydre læggerør findes ikke. Hannen er ret ensartet sortegrå på hele kroppen, bagkroppen er slank med næsten parallelle sider og har bagtil en kraftig og tydelig tang (fig. 5).

Vingerne er hos begge køn lidt længere end kroppen; de er tæt behårede og har i midten en tydelig ribbe, der går fra vingeroden til midt på yderkanten i en svag bue. – Følehornet er hos hunnen lidt kortere end kroppens længde; det har to basale led + 12 ydre led, der er aflange og let indsnørede på midten. Hos hannen er der tilsyneladende 24 led foruden de to basalled; men dette antal er fremkommet ved, at indsnøringen af hvert led her er meget vidtgående, så hvert af de 12 led består af en kuglerund indre del, der med en tynd hals er forbundet med den ovale ydre del. Hannens følehorn er omtrent på længde med kroppen.

Eggene er cylindriske og omkring $\frac{1}{2}$ mm lange, selv om dette mål kan variere en del. Lige efter lægning er de nærmest røde, men i løbet af et par dage antager de en mere brunlig farvetone.

Larven gennemløber tre stadier. Som nyklækket er den brunlig ligesom ægget, men den når hurtig 2. stadium, hvor den bliver hvidligt gennemskinnelig. I løbet af yderligere én til to uger når den 3. stadium og skifter nu gradvis farve til stadig kraftigere rød, med det mørke tarmindehold synligt gennem huden. Længden bliver i sidste stadium op til 5 mm.

Puppens længde ligger omkring 4 mm; den er fortil brunlig, bagtil mørkerød.

V. Biologi

Myggene klækkes i forsommeren, når temperaturen i jordoverfladen er nået op på ca.

18° C (*Heddergott* 1960), og parringen sker ved klækkestedet straks efter fremkomsten af jorden.

a. Æglægning og æggets udvikling

Kort efter kopulationen går hunnerne igang med æglægningen på de nærmeste værtplanter. Hvis der er kvik lige i nærheden, holder de sig mest til disse, og de øverste blade på en sådan kvikplante kan få dage ind i flyveperioden være så tæt belagt med æg, at de skinner helt rødtligt i solen, med langt over 1000 æg pr. blad.

De fleste æg afsættes på bladets overside, men er bladet noget opretstående, ses æglægning lige så hyppigt på undersiden, dette er således ofte tilfældet hos hvede. – Lægningen foregår på den måde, at hunnen bøjer bagkroppen ind imod bladpladen, hvor den presser et æg ud og med et tryk fæstner det til bladet. Derpå flytter den bagkroppen lidt opad, afsætter et nyt æg i forlængelse af det første; og således kan den fortsætte et stykke op ad bladpladen, så der fremkommer en hel kæde på 10-20 æg, der meget nøje følger længderillerne, hvor æggene er ret godt beskyttet mod udtørring. Nok så ofte afsættes æggene dog i to-tre kortere kæder langs med hinanden (se farvebillede a). – Hobene kan findes over hele længden af bladet fra basis til spidsen.

Efter udenlandske angivelser (*Nijveldt* 1961) kan hunnen lægge op til 120 æg i løbet af de få dage den lever. I varmt og tørt vejr er gennemsnitslevetiden kun 2-3 dage; i køligt og fugtigt vejr op til 7-8 dage (*Heddergott* 1960). Man kan ligefrem bedømme alderen ud fra bagkroppens tykkelse, idet den unge hun, der endnu er fyldt med æg, har den typiske, buttede bagkrop, mens den gamle »udtjente« hun, der har lagt alle sine æg, er kendelig på sin ganske tynde bagkrop, hvor siderne næsten er parallelle.

På grund af myggenes betydelige størrelse og kraftige farve kan enhver iagttage æglægningsprocessen i marken, der særlig ses i lidt skyet vejr, idet myggene ikke ynder at flyve i

for stærk solskin; så holder de sig for det meste skjult nede imellem planternes underste blade. Flyvning og æglægning er i øvrigt set på alle tider af dagen fra tidlig morgen til tussmørkets indtræden, men dyrene er livligst midt på dagen. Nedenstående oversigt siger lidt om, hvordan aktiviteten har været i dagens løb. Undersøgelsen har fundet sted ved hjælp af lufruser – som skal beskrives nærmere i det følgende; disse tømtes nogle dage i flyvetiden, 1964, på forskellige klokkeslet og optællinger af fangsterne gav følgende resultat (hanner + hunner):

Forsøgssted	Antal	Antal	Pct.
			flyvning
	kl. 16-09	kl. 09-16	kl. 09-16
Kongsdal 27.-28. maj	32	218	87 %
» 28.-29. »	43	615	93 %
Kongsdal	kl. 16-12	kl. 12-16	kl. 12-16
2.-3. juni	118	43	27 %
Højbakkegaard	kl 15-10	kl 10-13	kl. 10-13
28.-29. maj	40	235	86 %

Vejret var de pågældende dage varmt og letskyet.

Som det fremgår af procentangivelsen, synes myggene at foretrække de lyseste timer, men her må tilføjes, at de var særlig livlige, når en sky gled for solen. På dage med stærk og vedvarende solskin afsattes æggene ofte på bladens underside, hvor der var skygge. Den ejendommelighed, at æggene lagdes tæt sammen og altid på de øverste blade, er til stor nytte for praksis. – Æghoben kan nemlig ses med det blotte øje af enhver, der går ind i en kraftigere angrebet mark, hvor de ægbelagte blade ser ud, som sad der spredte rustpletter på dem. – Ved nærmere eftersyn – evt. ved hjælp af lup – ses de enkelte æg dog tydeligt, dette hjælper i bedømmelsen af angrebsgraden i den pågældende mark.

På Højbakkegaard sås i 1963 de første æg på bladene d. 1. juni, og den 11. juni noteredes de første klækninger. – Dette bekræfter de udenlandske angivelser (*Johansson* 1961 og *Nijveldt* 1961), at ægstadiet varer ca. 10 dage.

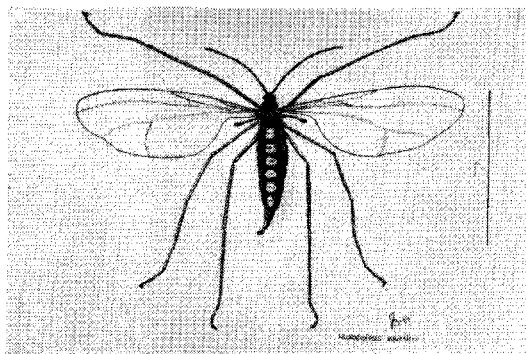


Fig. 3. Hun af sadelgalmyg

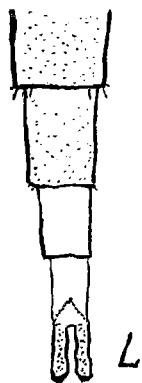


Fig. 4. Hunnens bagkropspids med de karakteristiske, brune lameller, L

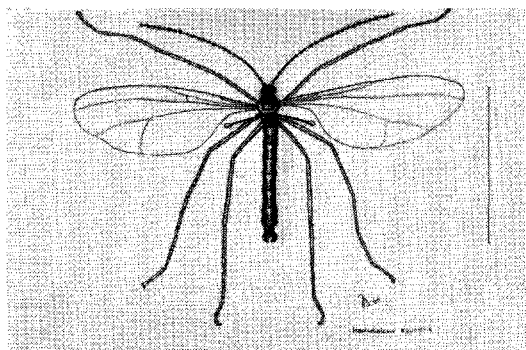


Fig. 5. Han af sadelgalmyg

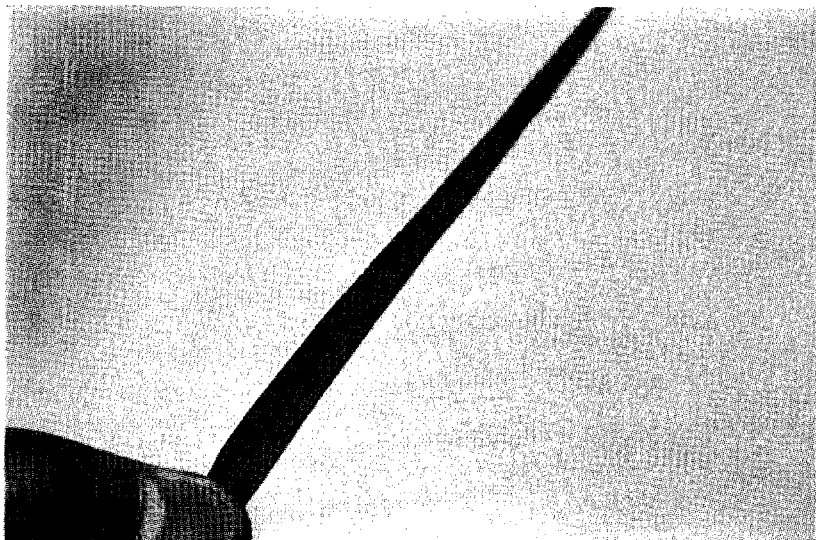


Fig. 6 a. Så lidt syner sadelgalmyggens angreb på et bygblad; men ser man nærmere på den røde plet på bladets midte vil man kunne tælle 40-50 af de aflange æg, der er afsat i striber tæt op ad hinanden



Fig. 6 b. Udvoksede larver af sadelgalmyg

Heddergott angiver, at det varer 6-7 dage; men det er iagttagelser fra sommeren 1959, der også i Vesttyskland var unormal varm.

b. Larveudvikling

Den lille, nyklækkede larve bevæger sig langsomt ned ad bladpladen, til den når bladbasis (*ligula*), hvor den standser og opholder sig en kortere tid. Larverne fra æg, lagt på bladenes underside, vandrer hele vejen ned på undersiden, til den næste *ligula* længere nede på strået. Der kan godt forløbe en halv dag eller mere, inden de er nået så vidt (*Faber* 1959). I kraven omkring bladbasis kan der samle sig flere larver, der først kan trænge sig ind mellem skede og strå i dagens varmeste timer (*Heddergott* 1961). De kryber nu nedad, indtil de når knæet, hvor der kan samles en hel klynge af larver, der dog lidt efter lidt fordeles sig noget op ad strået. Først 1-2 dage efter klækningen stedfæster de sig og begynder at tage næring til sig af det bløde strå, hvor der snart opstår en lys plet omkring hver larve. Efterhånden antager pletten en mørk grønlig tone som skyldes, at de ydre cellelag bliver særlig righoldige på klorofyl (*Baier* 1964). Der dannes derefter en aflang fordybning omgivet af en hård rand, som foroven og forneden er begrænset af en ophøjet galle, der får hele såret til at ligne en lille sadel (se fig. 7). Da der kan være mange larver tilstede i eet internodie – op til 70 – løber disse sår ofte sammen, så der kan opstå monstrøse udvækster, der får skeden til at svulme op og bulne ud. Ved mindre voldsomme larveforekomster kan man finde de angrebne strå, ved med fingrene at føle ned langs strået til det 2. eller 3. øverste knæ, derved mærker man let de hårde galler. Fjernes skeden af et sådant strå på et tidligt stadium, ses kun hvide larver (se fig. 7 og 8). Først et par uger efter klækningen har flertallet af larverne, som før omtalt, antaget den karakteristiske røde farve (se farvebillede b).

Det her nævnte billede er særlig udtalt på byg. På hvede er forløbet i begyndelsen lidt anderledes, idet der på det angrebne sted af

strået først fremkommer en tydelig, aflang hævelse af lys farvetone. Hvis larveudviklingen nu af en eller anden grund bliver afbrudt på dette tidlige stadium, forbliver strået hævet og lyst på dette sted, men uden galledannelse. Dette er iagttaget flere steder i sommeren 1964, på steder hvor en bekæmpelse blev foretaget på et ret sent tidspunkt, og lige til høst kunne man finde disse hævede strå uden larver.

Den tid, larverne opholder sig inde i strået, varierer noget med temperatur og fugtighed, men den synes hos os at være 4-6 uger. Når



Fig. 7. Bygstrå med ca. 10 dage gamle (ca. 2 mm lange) larver, fotograferet d. 25. juni 1964. Larverne er stadig hvide, men kan allerede på dette tidspunkt danne tydelige galler, der blot ikke endnu har den karakteristiske sadelform. Sprøjtningen er på dette tidspunkt for sent



de er udvoksede, søger larverne ud af skeden og lader sig falde til jordoverfladen, hvor de arbejder sig nogle få cm ned i jorden. Her sker overvintringen – stadig i larvestadiet, og først det følgende forår forpupper de sig, ret kort tid inden flyvningen.

c. Larvernes overvintring og modstanddygtighed

Medens der i forsøgsarealerne i 1963 kunne findes en del larver i skederne af byggen endnu i første halvdel af august, var dette sjældent i 1964. – Det er opgivet fra flere udenlandske kilder, at fugtigt vejr er nødvendigt, for at larverne kan forlade strået og gå i jorden, og vore egne iagttagelser går i samme retning. – Natten til d. 23. juli 1964 faldt der 25 mm regn i området ved Kongsdal, og en undersøgelse næste dag viste, at næsten alle larver have forladt stråene. De 18 mm, der samtidig målttes på Taastruppegnen, har også gjort det muligt for larverne her at gå i jorden, hvilket tællingen d. 25. juli tydede på. Kun et mindre antal, ikke fuldt udviklede, larver fandtes endnu i stråene, og de kan føres tilbage til den stærke flyvning sidst i juni, som var speciel for Højbakkegaard (se diagrammet s. 79).

Larverne går ikke særlig dybt i jorden, de fleste finder vi i 3-7 cm's dybde og det er kun sjældent, de ligger længere end 10-12 cm nede. Man kender tilfælde, hvor der ved harvning eller radrensning efter en stærkt angrebet kornafgrøde er bragt så store mængder larver op til overfladen, at jorden var helt rødlig lige efter behandlingen. – Larverne kan bevæge sig vertikalt i vinterens løb (*Heddergott* 1960), og dette afkræfter den antagelse, at man skulle kunne bekæmpe dem ved at

Fig. 8. På vårhvede forårsager larverne først en hævelse på strået efterfulgt af en lysfarvning omkring det angrebne sted. Først et par dage senere dannes sadlen midt i det hævede parti. Fotograferet 25. juni-64

foretage en meget dyb efterårspløjning (*Barnes* 1956).

Vinteren igennem kan man finde de røde larver ved gravning i jorden, og dette benyttes i Tyskland og Holland til udtagning af jordprøver til slemningsanalyser. Resultaterne af disse kan være nyttige for prognoser og varsling.

Heddergott fandt i de undersøgte marker, at over halvdelen af larverne går til grunde i vinterens løb, til trods for at de er meget modstandsdygtige overfor en række ydre påvirkninger. – De tåler stærk kulde, og en midlertidig oversvømmelse kan heller ikke ødelægge dem. Baier angiver (1964), at man i laboratoriet har set larver overleve to års ophold i vand og han mener, at denne modstandsevne skyldes det slimlag, de omgiver sig med. – Om foråret kryber de ved stigende jordtemperatur tæt op under overfladen, hvor de forpupper sig 8-10 dage, inden de kommer frem som myg. – En lille part forbliver dog i larvestadiet og »ligger over« til det følgende år. Foreløbig ved man ikke nøjagtig, hvor stor en procentdel disse »overligger« udgør, men ifølge Faber kan det være omkring 10 pct. Hvis dette også gælder her, vil det sige, at man ikke behøver at frygte alvorlige angreb, hvis man sår korn i et areal, der var angrebet to år tidligere.

Heddergott anfører, at larverne kan tåle udtørring i længere tid, når de opholder sig i halm, idet han her har fundet levende larver endnu 4-5 måneder efter høst. – Dette forhold er endnu ikke undersøgt til bunds hos os, men derimod er der gjort iagttagelser af kornprøver med larver og desuden i græsfrø.

På Højbakkegaard fandtes kort efter høst i 1962 en hel del larver i tærsket byg fra et af professor Sigurd Andersen's forsøg, og en undersøgelse viste, at næsten alle disse larver var levende. – Der sendtes derefter en kornprøve hver 14. dag til undersøgelse på Statens plantepatologiske Forsøg, og endnu d. 4. og 18. september var næsten alle larver i live, men fra d. 2. oktober fandtes kun døde larver.

En prøve med levende larver blev d. 18.

september anbragt i tørreskab i 24 timer ved 50° C. – Denne behandling dræbte samtlige larver.

Nu skal det tilføjes, at disse kornprøver med larver var fra forsøgsparceller, som var tærsket på en speciel måde. – Normalt vil larverne blive skilt fra kernerne i blæseren, så der skulle ikke findes nævneværdige antal i en almindelig kornvare. – Derimod kan de findes i massevis i afrensningen, der kan være helt rød af dem.

En undersøgelse af bygafrensning fra Ishøj i 1963 viste, at alle larverne her var døde d. 7. september.

Under specielle forhold kan man også støde på larver i græsfrø – og her igen særlig i afrensningen. Således indsendtes d. 1. november 1964 en prøve afrensning fra rødsvingel med mange døde larver. –

Denne rødsvingel-mark var året før lagt ud i hvede, som blev stærkt angrebet af sadelgalmyg. I 1964 groede en del spildkornsplanter af hveden op mellem græsset, og det var i disse spredte hvedeplanter, man kunne finde larverne i stor mængde. – De nåede ikke at fuldføre deres udvikling og forlade halmen inden frøhøsten d. 9. juli, men de undersøgte dyr var alle nået at komme i sidste larvestadium, inden de døde. – Også her må man antage, at det er udtørringen, der har dræbt dem.

Disse iagttagelser viser, at selvom der er en lille risiko, for at larver kan findes i ikke alt for velrensede partier af korn og frø, så kan dyrene ikke trives her. – Sørger man for hurtig destruktion af afrensningen samt for at opbevare korn og frø tørt, vil larverne være døde inden et par måneder, og nogen større fare for spredning af sadelgalmyg med frø eller såsæd foreligger næppe. – Hvis man skal så frøet eller sæden allerede samme efterår, vil en grundig tørring være at anbefale.

d. Sadelgalmyggens flyveevne

Årsagen til, at man ofte finder stærkt angrebne marker lige op ad kornarealer, der praktisk taget er fri for larveforekomster, skal søges i sadelgalmyggens ringe flyveevne.

Som omtalt overvintrer larverne i den mark, hvor de levede om sommeren. – Dyrker man nu korn i samme mark, har de klækkede myg ingen besvær med at finde værtplanter; men sås kornet i et tilstødende areal, samtidig med at der på overvintringsstedet dyrkes en tokimbladet afgrøde, vil man få et typisk billede af myggens spredning. – Der vil nemlig vise sig et tydeligt randangreb i den nye kornmark, således at de yderste meter i den kant af marken, der vender mod det gamle kornareal, vil blive kolossalt stærkt befængt med æg og larver, så alle stråene knækker inden høst. – Men blot få meter inde fra kanten er skaden tydelig mindre, og 15-20 meter inde vil planterne kun lide lidt under angrebet, – går man endnu længere ind, er det næsten ikke muligt at finde angrebne strå, medmindre vedvarende stærk blæst har ført myggene længere ind.

I Tyskland har man forsøgt at klarlægge spørgsmålet om myggens aktive spredning (Schütte 1964) ved at anbringe et større antal larver i jord, hvor der derefter såedes brede striber af forskellige afgrøder, både værtplanter og ikke værter. – Efter de foretagne målinger skulle myggene flyve 1-36 m, og i gennemsnit 16 m, når de klækkedes i et kornareal. – Men hvis klækningen skete i et areal uden værtplanter, kunne de i visse tilfælde tilbagelægge op til 50 m til randen af det nærmeste kornareal.

Om myggens bevægelser i højden kan man danne sig et begreb ved at se på fangsterne fra to dobbeltruser, der var opstillet ved Taastrup 1964 (se fig. 9). Den nederste »etage« i rusen gik fra ca. 0.8-1,5 m og den øverste fra ca. 1,5-2,2 m over jordoverfladen. Følgende skema viser hvor i ruserne de i alt 3989 myg fangedes.

	Højbakkegaard		Ishøj	
	♀♀	♂♂	♀♀	♂♂
Øverst	1551	299	439	260
Nederst	430	586	266	158

Henvend $\frac{2}{3}$ af dyrene blev altså taget i den øverste ruse-etage, men vi ser, at det fortrinsvis er hunnerne, der flyver i denne højde.

e. Myggenes flyvetid fastlagt ved rusefangster

Medens man ikke vidste noget bestemt om flyvning og æglægning i 1962 – det første angrebsår, fik man igennem rusefangsterne ved Taastrup god oversigt over myggenes aktivitet i 1963 og -64.

Der anvendtes ruser af den type, der ses på fotografiet, (fig. 9). Den består af en letmetalramme, der hviler på et lodret rør, som ved to muffler med kuglelejer fastholdes af et større rør, rammet ned i jorden. Kuglelejerne er nødvendige, fordi rusen hele tiden skal holde åbningen vendt imod vinden, så myggene føres ind i nettet og videre ud i rusens spids. Her er til nettet fastsyet den ydre ring af låget på en plastic-skrueflaske, så selve flasken let kan skrues på og af. Fylder man nu flasken halvt med sprit, vil de fangne insekter opsamles heri. Ved regelmæssig tømning af flasken

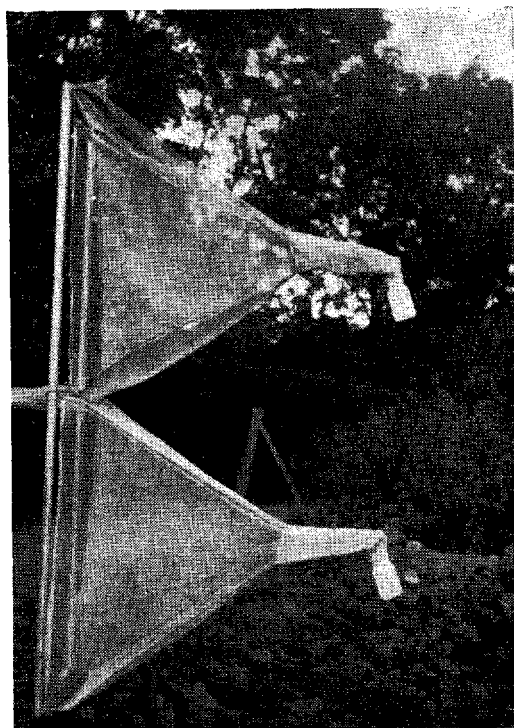


Fig. 9. Fangster af de flyvende myg blev foretaget med denne rusetype med to »etager« ved Taastrup. Den hviler fornedet i et rør med kuglelejer, så den kan dreje sig efter vinden

og undersøgelse under mikroskop eller en god lup kan man derefter aftegne flyvekurven.

Udover sadelgalmyg fanges naturligvis også mange andre vingede insekter, først og fremmest i tusindvis af bladlus, men desuden en del andre økonomisk vigtige arter af galmyg, samt fluer, hvepse og så videre.

I 1963 var flyvningen ikke særlig stærk ved Højbakkegaard men ret livlig ved Ishøj, hvor man visse dage var oppe på trecifrede fangsttal. Af de indtegnede kurver over vindstyrke og nedbør – fig. 10, samt lufttemperaturen angivet i C°, fig. 11 – ser man, at vejret var tørt og ret varmt i dagene omkring de første fangster; vinden var moderat til svag. – Den 2.-3. juni var kølige og blæsende, hvilket trykkede fangsterne en smule, men med det varme vejr, der så fulgte, fik man store fangster, særlig ved Ishøj, hvor hannerne endda ikke blev holdt nede af den kraftige blæst d. 5.-6. juni.

Hovedparten af myggene fløj i den første halvdel af juni, og dette stemmer overens med undersøgelsen af æglægningen, der netop sås fra 1. juni med de første larveklækninger 11. juni. – Hen på måneden ebbede flyvningen ud, og der fangedes intet sidst i juni og først i juli på trods af flere dage med gunstigt vejr. Først med varmebølgen i begyndelsen af juli kom der påny lidt gang i flyvningerne af myg, og vi fik småfangster næsten daglig i et par uger.

I 1964 var fangstbilledet lidt anderledes. Vejret var igen tørt og varmt med moderat vind i de første dage med fangst, og det har været disse gode vejrforhold, der var betingelsen for den voldsomme fangst på op til flere hundrede dyr pr. dag i slutningen af maj.

En ruse, opstillet på Kongsdal tog i dagene 29.-31. maj resp. 658, 712 og 732 sadelgalmyg, og dette er helt på linie med de to ovennævnte oversigter.

Kulden og i særdeleshed regnen den 2. juni bragte fangsterne stærkt ned, men ser vi bort fra denne dag, har vi en massiv og sluttet flyvning i de første to uger med over 3000 fangne sadelgalmyg, alene på Kongsdal.

Det er disse fangster, der viser, hvornår den

farligste del af sadelgalmyggene optrådte i det pågældende år. – De senere fangster viste ganske vist store tal i sidste uge af juni på Højbakkegaard. – Men de larver, der gjorde skade på byg og vinterhvede stammede fra den første, tætte flyvning, idet de nåede at angribe kornet allerede inden skridningen, mens strået var blødt og sårbart. – De senere udviklede larver, der først gik ned i skederne i løbet af juli har ikke kunnet skade byg og vinterhvede, men nok den sent udviklede vårhvede.

f. Populationstæthed og parasitering

Ud fra de opnåede fangsttal kan man danne sig et skøn over de uhyre mængder af larver og myg, der findes i stærkt angrebne arealer. – Tager man gennemsnittet af de to rusers fangster og beregner ud fra rusens åbningsareal, 0,72 m² kommer man op på omkring 15 millioner hunner + 7-8 millioner hanner pr. ha i den højde rusen repræsenterer. Vi så, at den øverste ruse-etage fangede de fleste myg, så vi må deraf slutte, at der findes endnu en del myg højere oppe, og desuden vil en del kunne flyve under rusen. Som det senere skal vises, var bestanden på Højbakkegaard og ved Ishøj endda relativ moderat.

Når man regner med, at hver hun lægger omkring 100 æg, skulle man ud fra de nævnte store tal forvente en voldsom æglægning med påfølgende enorme larveantal. – Men her sætter heldigvis de begrænsende faktorer ind i form af ugunstigt vejr, parasitter og rovdyr. – Regn og kulde hæmmer hunnerne, og da de kun lever få dage, kan vedvarende dårligt vejr forhindre normal æglægning. Af parasitter kendes to arter af snyltehvepse: *Platygaster taras* Walk., som dog kun formåede at parasitere ca. 2 pct. af larverne i de tyske undersøgelser 1961-62. – Af langt større interesse er Chalciciden *Chrysocharis seiuncta*, Del., som spiller en helt afgørende rolle som begrænsende faktor i græsser, hvor parasiteringsgraden lå på 85-95 pct. af larverne i alle undersøgte græsarter fra kornmarkernes omgivelser.

Derfor virkede det overraskende, at man kun fandt enkelte sadelgalmyggelarver parasiteret

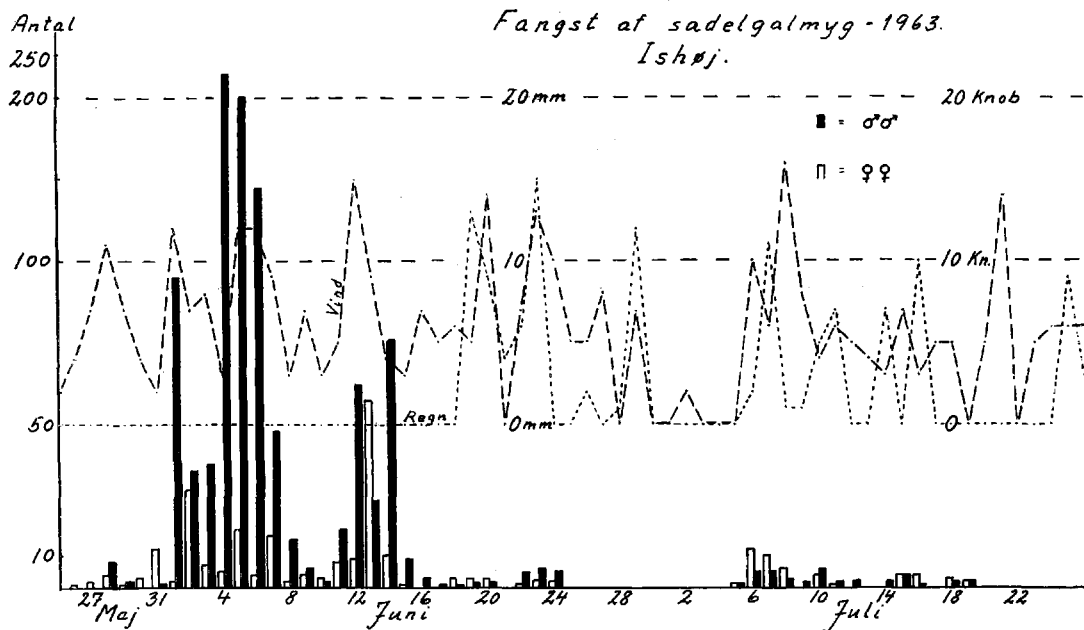


Fig. 10. Fangsten ved Ishøj, 1963. Den kraftigt stiplede kurve viser vindhastighed i knob, den tyndt punkterede linie angiver regnmængde

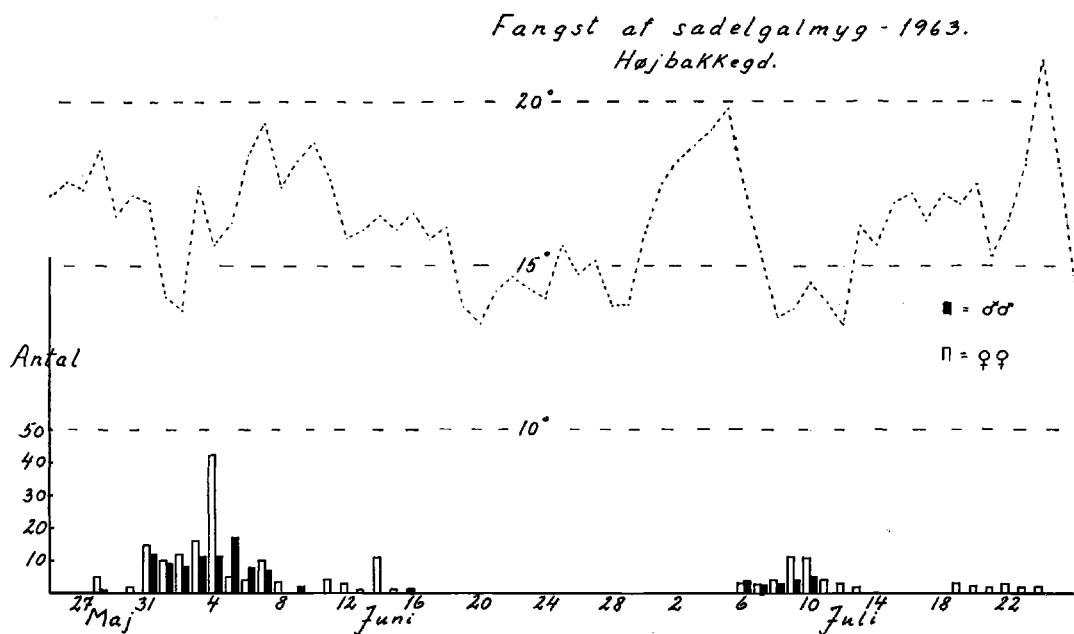


Fig. 11. Diagram over den daglige rusefangst af sadelgalmyg, hanner og hunner, ved Højbakkegaard 1963. Den indlagte stiplede kurve viser døgnet's middeltemperatur

Antal

Fangst af sadelgalmyg - 1964 Ishøj.

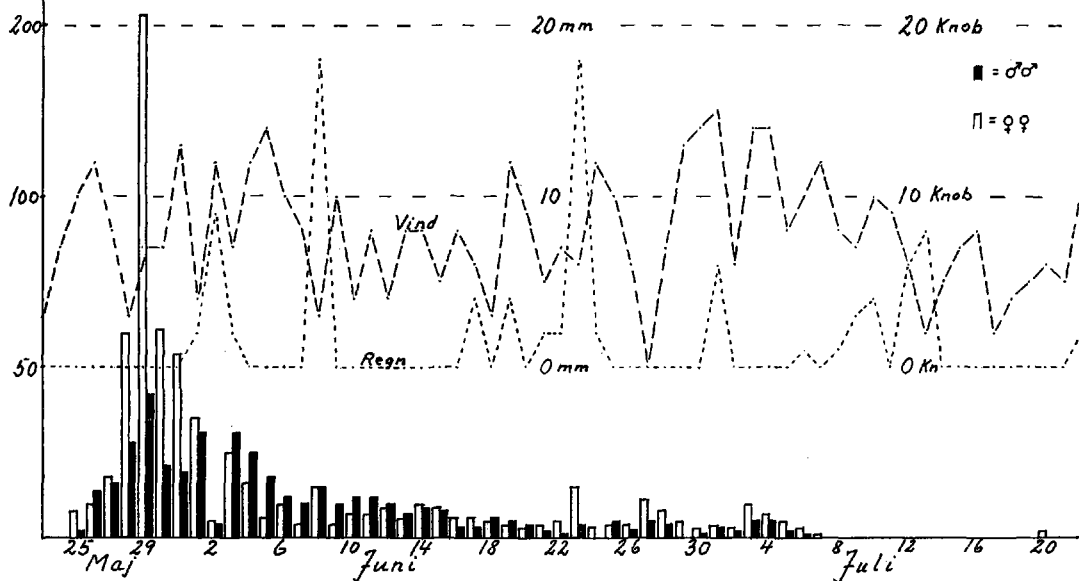


Fig. 12. Fangsten ved Ishøj 1964 mangler den stærke flyvning sidst i juni, som ses ovenfor. - Ejeren sprøjtede sin bygmark d. 9. juni, men undlod at behandle en tilstødende vårhvedemark, der senere led af et stærkt angreb i randen

Antal

Fangst af sadelgalmyg - 1964 Højbakkegd.

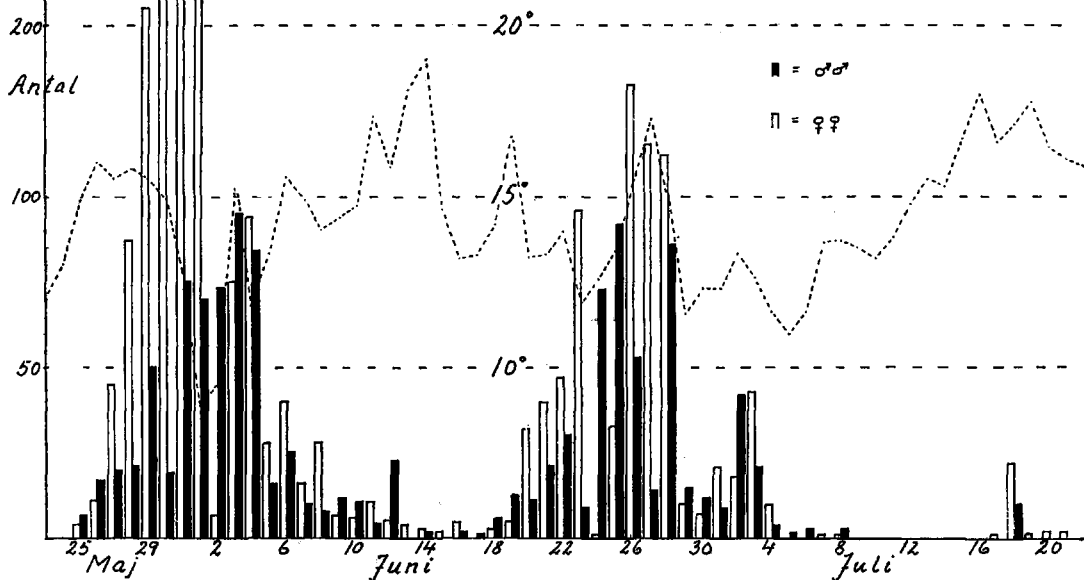


Fig. 13. Flyvningen på Højbakkegaard, 1964, der kulminerer omkring 1. juni med en senere, kraftig flyvning sidst i måneden. Der sprøjtedes her d. 9. juni med en effekt på 94 pct. dræbte larver og merudbytte på ca. 3 hkg pr. ha

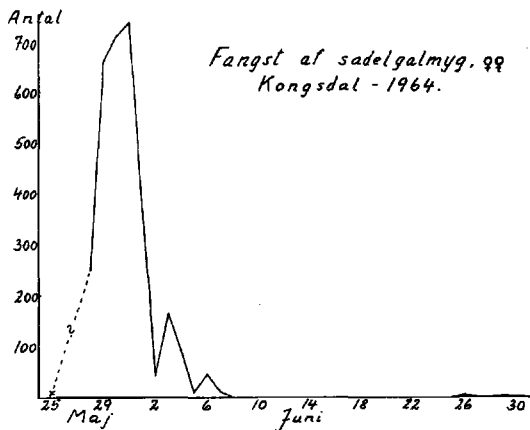


Fig. 14. Kurven viser fangsten på Kongsdal i gårdens egen ruse, opstillet i vårhvede den 27. maj. Den 25. fangedes en del hunner i ketsjer (x). Regn og kulde d. 2. juni mærkes tydeligt i fangsten

af denne hveps i kornet i markernes yderkanter – og slet ingen længere inde i kornmarken, hvor end ikke larver i kvikplanter var angrebet.

Forklaringen på denne parasitering skyldes (Baier 1964), at de galler, sadelgalmyggelarverne danner i græsserne, er ret lave, så larven ofte berører skeden, når den bevæger sig. Dette bevirker, at snyltehvepsen, der færdes udvendig på skeden, kan føle hvor larven er og derefter stikke sin ret korte læggebrod ind og afsætte æg i larven. – På kornstråene er gallerne som regel helt anderledes store og larven ligger gemt nede imellem høje volde, så der her er ca. 2 mm mellem larve og skede mod kun 0,3 mm i græsserne. – Denne store afstand bevirker, at snyltehvepsen ikke kan lokalisere larver i kornet, og selv om den kunne, ville dens læggebrod ikke være lang nok til at nå ind i larven.

Når larver på kvikplanter inde i kornmarken heller ikke er parasiteret, skyldes det, at snyltehvepsen ligesom sin vært er en dårlig flyver, der kun fjerner sig nogle få meter fra klækningsstedet.

En anden væsentlig begrænsende faktor er tørke, der visse år delvis kan forhindre klækningen af æggene (Heddergott 1960). Insektædende fugle tager sikkert også deres part af de klodsede myg under flyvningen.

Ægudviklingen og den senere forekomst af larver er fulgt ved tællinger 5.-6. og 25.-27. juli 1964, og nedenstående skema viser nogle resultater fra ubehandlet byg på Højbakkegaard og Kongsdal. – Der er beregnet ud fra 500 strå pr. m².

Forsøgssted	Æg pr. m ²	Larver pr. m ²	Pct. klæk- ning	Larver pr. ang. strå
Højbakkegaard, 80 % af stråene ægbelagt med i gns. 15 æg...	ca. 6000	ca. 3300	ca. 55	ca. 6,5
Kongsdal, 95 % af stråene ægbelagt med i gns. 20 æg.....	ca. 10000	ca. 1200	ca. 12	ca. 3

Hvordan forskellen i klækningsprocent mellem de to lokaliteter skal fortolkes er ikke helt klarlagt; men desværre kan man nok ikke se bort fra, at der har været nogen vinddrift, da tilstødende arealer blev sprøjtet på Kongsdal. Det lille larvetal her gav sig heller intet udslag i den endelige opgørelse af udbyttet.

I forhold til de tal, man fandt i Tyskland, er de her angivne beskedne. Ved Baiers undersøgelser i en kraftig angrebet bygmærk fandtes således 35000 larver pr. m² i jorden.

VI. Skadebillede og økonomisk betydning

Hvor mange larver, der skal til for at gøre mærkbar skade, er der ikke enighed om i litteraturen. Det opgives fra flere sider, at larvernes tilstedeværelse på et strå forårsager en forøget safttilstrømning til strået; og dette er i og for sig ganske forståeligt, da en øget saft- og næringstilførsel jo er selve princippet i enhver form for galledannelse. – Men denne øgede næringstilførsel sker rigtignok på bekostning af nabostråene i samme plante, så for denne som helhed er selv få larver skadelige.

Der er fra udlandet anført nogle larvetal som mindste grænse for skader. De varierer fra under 10 pr. strå (Johansson 1961) til 50 (Heddergott 1960). Grunden til denne store forskel

kan blandt andet søges i de forskellige års vejrforhold, idet en tør sommer med godt høstvejr ikke skaber grundlag for større skader, medens omvendt en fugtig sommer med vanskeligt høstvejr skaber mulighed for voldsomme svampeangreb, der får selv ret let angrebne strå til at rådne, så akset falder til jorden og ødelægges (se fig. 15 og 16). Derfor opgives skaderne også forskelligt fra land til land lige fra ret betydningsløse til misvækst. – Ved den følgende omtale af forsøgene vil det ses, at skulle vi her opgive noget larvetal som skadeligt, måtte vi nærmest hælde til Johanssons angivelse.

I visse tilfælde, hvor angrebene sætter ind på et ret tidligt stadium i kornets udvikling, vil man selv i byg kunne finde en lille nedsættelse af kernetallet pr. aks. – Det så vi her i 1963, men ikke i 1962 eller 1964.

Strå længden kan påvirkes af angrebet, og her er det vårhveden, der rammes hårdest. – En stærkt angrebet vårhvedemark antager derfor et højst uensartet udseende allerede i løbet af juli, idet de få sunde strå opnår deres normale højde, medens de omgivende, angrebne strå vil være af varierende højde, alt efter larvetal, og man finder strå, der kun opnår den halve højde. – Da ydermere akسدannelsen hæmmes stærkt hos vårhveden, vil man se mange aks med kun 5-6 dårligt udviklede kerner – ja endog strå, hvor skridningen helt er udeblevet. – Dette uhyggelige skadebillede er dog fortrinsvis fundet, hvor marken tillige lider af fodsyeangreb.

Hos vinterhvede og byg har angrebet langt ringere virkning på aksudvikling og strå længde, i al fald hvis man sår byggen til normal tid. Det er bemærkelsesværdigt, at de kraftige larveangreb i skridningstiden ikke øver væsentlig indflydelse på akسدannelsen, selv hvor forbindelsen til akset er næsten afbrudt fra det næstøverste internodie. – Her spiller det imidlertid ind, at akset tager ca. 40 pct. af sin næring fra selve strået og de øverste blade (Thorne 1963), så en given formindskelse af saftstrømmen betyder ikke en tilsvarende formindskelse af aksets næringsoptagelse. – Kun når angrebet sætter ind på et tidligt udviklingsstadium, mærkes der væsentlig nedgang i 1000-korn-vægten.

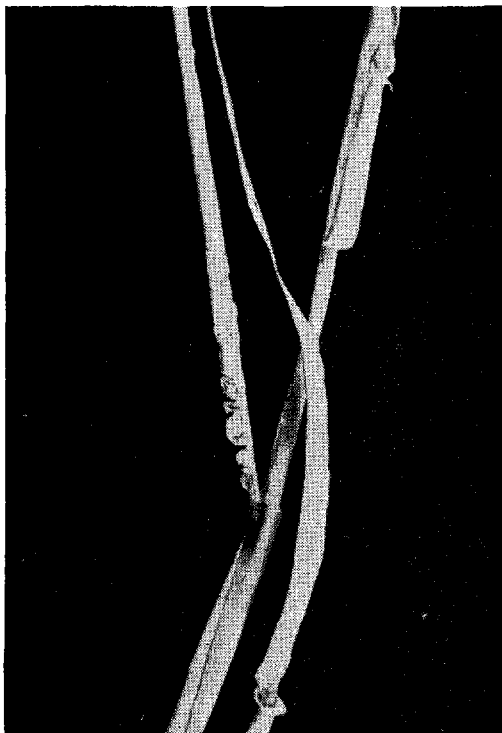


Fig. 15. Efter hårde angreb af sadelgalmyggens larver knækker mange strå, som her vist på byg

Undersøgelser foretaget i Proctorbyg 1962 (Stapel 1962) viste 1000-korn-vægt fra sunde strå på 46,8 g og fra knækkede – altså stærkt angrebne – på 42,4 g, når man udtog prøverne fra samme sted i marken. Gik man til fodsyepletterne fandt man fra angrebne strå 1000-korn-vægt helt ned til 26,4 g.

I Skåne blev disse forhold undersøgt i hvede af Johansson, der opstillede følgende skema.

	Vinterhvede		Vårhvede	
	g pr. aks	1000 kn.vg.	g pr. aks	1000 kn.-vg.
Intet angreb.....	2,1	50	1,9	42
1-10 sadler pr. strå	2,1	48	1,8	38
11-20 » » »	1,7	45	1,3	26
Over 20 » » »	1,5	42	0,5	19

Det ses, at medens så almindelige larvetal som 11-20 pr. strå ikke betyder noget større tab i vinterhveden, har samme larvetal på det nær-



Fig. 16. En hårdt angrebet bygmark på Taastrupegnen, august 1962

meste halveret 1000-korn-vægten i vårhvede. Og den helt store larvebestand har kun reduceret vægten med 20-25 pct. i vinterhveden, mens vårhveden næsten mislykkes.

Undersøgelser af lignende art i Holland (Nijveldt 1961) viser følgende, angivet i relative værdier:

	Vårhvede		Byg	
	udbytte	1000- kn.-vg.	udbytte	1000- kn.-vg.
Intet angreb...	100	100	100	100
Let » ...	82	94	101	99
Svært » ...	55	81	81	98

Selvom der ikke er angivet noget konkret om, hvad der menes med let og svært angreb, er tendensen dog den samme som i de skånske undersøgelser: Voldsomt fald i udbyttet af vårhvede, men kun ringe nedgang i byggen ved samme larvebestand.

Vi ser i øvrigt, at formindskelsen af 1000-korn-vægten og udbyttenedgangen ikke svarer til hinanden, så en bedømmelse ud fra 1000-korn-vægten alene er ikke nok. Man må også regne med de nedknækkede aks, der går tabt ved høstarbejdet.

De svampe (fig. 17) der optræder i fugtige år er undersøgt af hollænderne (Nijveldt 1961), og der fandtes på knækkede bygstrå ikke mindre end 6 forskellige *Fusarium*-arter foruden *Alternaria tenuis* og *Botrytis cinera*. I hvede fandtes desuden enkelte tilfælde af *Cylindrocarpus* sp. og *Verticillium* sp.

I 1964 var de røde *Fusarium*-arter ret udbredte i hårdt angrebne marker i Københavns Amt, særlig tydeligt sås de på bygstråene, der i begyndelsen af august var helt rødfarvede omkring de angrebne dele af stråene.

I den fugtige sommer 1958, var der i Holland stærke skader som følge af disse svampes angreb, selv hvor larvebestanden ikke var særlig stor. De nedhængende aks knækkede helt af og lå i massevis på jorden. – Det følgende år var vejret anderledes tørt og skaderne af svampe derfor ubetydelige.

Her i landet sås ofte kraftig udbyttenedgang i 1962 og 1963, da vejret var fugtigt i juli-august med megen lejesæd. – Med den forstærkede flyvning i 1964 og mere udbredte larvebestand, skulle man have forventet svære tab; men disse blev som helhed små, idet svampene kun trivedes dårligt, og det gode

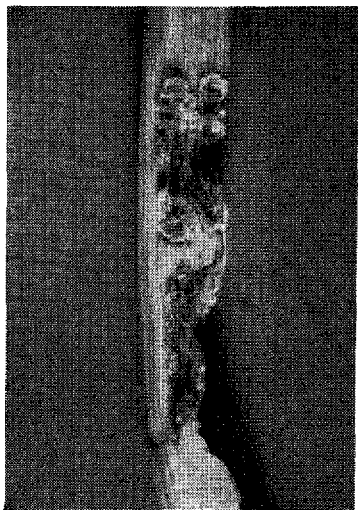


Fig. 17. Angrebet bygstrå kort før høst 1962, foroven ses brudstedet. Sadlerne viser begyndende angreb af svampesygdomme

grovejr fik mange af de knækkede strå til at rette sig igen inden høst. Selv hvor der var mange knækkede strå, blev tabene ikke katastrofale, idet aksene holdtes løftet godt oppe af nabostråene, og der var ingen langvarig regn til at tynde dem til jorden. – Der var dog også i 1964 en del tilfælde med meget følelige tab trods de gunstige vejrforhold.

Forskellen mellem 1964 og de to foregående mere vanskelige år afspejler sig også i resultaterne af de udførte bekæmpelsesforsøg, som skal omtales i afsnit VIII.

VII. Nogle årsager til angrebene opståen

Man har spekuleret meget på, hvad der kunne ligge til grund for sadelgalmyggenes pludselige optræden i kornmarker og lige så pludselige forsvinden gennem tiderne. – Selvom der naturligvis kan være mange faktorer, der her spiller ind, skal der peges på nogle særlig tydelige for Danmarks vedkommende.

a. Kvikkens betydning

Det er nævnt, at kvik er særlig yndet af de æglæggende myg, der helt kan overbrodere

denne plante med æg. – Og vi ved, at vore jorder sjældent har været så befængt med kvik som i de sidste 4-5 år indtil 1964, hvor fugtigt eftersommer- og efterårsvejr har hindret en ordentlig jordbehandling i stubmarker. Tillige har man set mange rodfrugt-, ærte- og frømarker m.v. mere eller mindre fyldt med kvik.

Sadelgalmyggen har derfor mange steder haft adgang til værtplanter på samme jord hvert år i perioden 1960-64, uanset hvilken afgrøde der blev dyrket, – et forhold der ellers er ganske unormalt i vort landbrug, der som helhed er præget af et alsidigt sædskifte med god renholdelse af afgrøderne.

Kvikkens betydning for vedligeholdelse og opformering af sadelgalmyg er undersøgt i Holsten 1961-62 (*Schütte* 1963). I byg- og hvedemarkers indsamledes lige store antal kornstrå og kvikstrå, og ved optælling fandtes flere gange så mange larver i kvik som i korn. – Ved optælling i kornmarker den følgende sommer fandtes i gennemsnit 76 æg pr. kornplante mod 2395 æg pr. kvikplante. – Her må tilføjes, at det langt fra er alle disse æg, der kan udvikles til fuldvoksne larver på en sådan kvikplante, men vi har ofte fundet over 100 velvoksne larver pr. kvikplante, og dette bringer let antallet af larver op på 1000 pr. m² i en mark, der er jævnt befængt med kvik.

At dette forhold betyder noget for udbyttet, så snart man sår en følsom kornafgrøde, fremgik af oversigten over forsøgene på Højbakkegaard, hvor forfrugten begge år var rødkløver, der var noget befængt med kvik. I 1963 blev merudbyttet for bekæmpelsen 5-6 hkg kerne pr. ha og i 1964 ca. 3 hkg.

b. Sædskifte

Trods det forhold, at vi kan få angreb efter en tokimladet afgrøde med kvik, betyder sædskiftet dog overordentlig meget. De kraftigste skader optrådte altid, hvor der dyrkedes byg eller hvede to-tre år i træk eller mere, og der er i flere sådanne tilfælde hørt om halvering af foldudbyttet. Det ligger derfor i sagens natur, at de kvægløse brug med ensidig korn-

dyrkning er særlig udsat, og undersøger man indberetningerne om store skader, viser disse sig i næsten alle tilfælde at stamme fra kvægløse ejendomme.

Der vides endnu kun lidt om, hvor vidt frøgræsmarker med de under værtplanter omtalte græsser har betydning for myggenes opformering. – I reglen vil frøhøsten falde så tidligt, at larvernes udvikling ikke er fuldført, og dette er måske forklaringen på, at man ikke har hørt om kraftige angreb efter frøgræs.

c. Klimatiske faktorer

Det er nævnt, at fugtige somre har betydning for sadelgalmyggene både direkte – blandt andet ved at larverne kun forlader strået i fugtigt vejr – og indirekte ved at markerne bliver fyldt med kvik. – Det kan derfor være af interesse at se på vejrforholdene ikke blot de sidste 3-4 år men også i tidligere angrebsperioder.

Ifølge de ældre beretninger synes dyret at have været ret almindeligt i 1909. – Ser vi på det foregående år 1908, bemærker man, at juni og juli var fugtige og kølige omend med korte varmeperioder. I begyndelsen af august faldt der en del regn – altså netop hvad larverne behøver for at kunne gå i jorden.

I angrebsåret 1909 var temperaturen noget under normalen i perioden maj-juli. Nedbøren var over normalen indtil august, der blev ret tør for Øernes vedkommende.

1910 var relativt tør og solrig – og fra dette år foreligger kun enkelte indberetninger om angreb og fra 1911 slet ingen.

I 1958 havde vi en fugtig maj, tør juni og derpå fugtigt vejr juli-august. Men de sparsomme forekomster, der har været af sadelgalmyg, fik ikke lejlighed til at gøre sig gældende, end-sige opformere sig i det følgende varme og tørre år, 1959.

Årene 1960-63 var derimod gunstige for dyret, og først i 1964 skete en væsentlig ændring i vejret, som måske vil få betydning fremover. Følgende fremstilling viser forløbet:

År	Temp. i forh. til normalen			Regn i forhold til normalen		Angrebsområder
	maj-juni	juli-aug.		maj-juni	juli-aug.	
1961	+0,9°	÷1,1°	÷17 mm	+50 mm	?	
1962	÷1,4°	÷1,8°	+34 »	+52 »	»	Østsj., Møn
1963	+0,6°	0°	+26 »	+64 »	»	Sj., Møn, Fyn
1964	+1,3°	÷0,6°	+25 »	÷14 »	»	Øerne, Østjylland

Den omtalte ændring ses her i kolonnen til højre over regnmængde i juli-august.

Vejrforholdene i 1965 vil nu være ret afgørende for det videre forløb. Får vi et tørt år, som 1910 eller 1959, er det muligt, at angrebene vil vise en tilbagegang. I al fald vil det have betydning på længere sigt, at det tørre efterårsvejr 1964 har muliggjort en grundig jordbehandling, så kvikbestanden er blevet formindsket.

VIII. Bekæmpelses-forsøgene

I 1963 stod man på ret bar bund med hensyn til rådgivning for direkte bekæmpelse. – Ganske vist forelå der nogle resultater fra udlandet, der tydede på, at en sprøjtning med blanding af DDT- og parathionmidler i flyvetiden var effektiv, og fra Skåne forelå enkelte resultater, der angav at parathion-pudder var brugbart. – Men behandlingstidspunktet var man usikker overfor.

a. Forsøgene 1963

For at få rede på disse forhold anlagde man fra Statens plantepatologiske Forsøg i 1963 to orienterende sprøjtforsøg i byg, det ene på Højbakkegaard og det andet på Nordmarks-gaard ved Ishøj. – Begge steder var en luftruse placeret, så flyvning kunne kontrolleres foruden æglægning og larvebestand. Sprøjtningen udførtes med rygsprøjte og der brugtes stor vandmængde, 1000 l pr. ha. Parcelstørrelsen var på 5 × 5 m.

Som det fremgik af diagrammerne over flyvningen, fangedes de første hunner på Højbakke-

gaard fra d. 28. maj med kulmination 4. juni. – De første æg sås 1. juni, og klækningen forekom 10 dage efter; man valgte derfor d. 10. juni som første sprøjtedato.

1. Højbakkegaard 1963, Hertha-byg efter rødkløver (med spredt kvik)

Forsøgsled	Pct. strå m. larver 19/7	Antal sadler pr. ang. strå	Hkg kerne pr. ha ud- bytte	mer- udb.	1000- kn.-vg.
a: Ubehandlet.	52	11,5	32,5		37,9
b: 1,5kg35 pct.s parathion/ha	10,5	5,1	38,6	6,1	39,3
c: 4,0kg25 pct.s DDT/ha ...	31,0	5,5	31,8	÷0,7	41,7
d: 3,0kg25pct.s + 1,0 kg 35 pct.sparat/ha	9,8	4,5	37,3	4,8	38,9

Billedet (fig. 18) er fra en senere optælling af dette forsøg. Det understreger endnu tydeligere virkningen af parathionsprøjtningen.

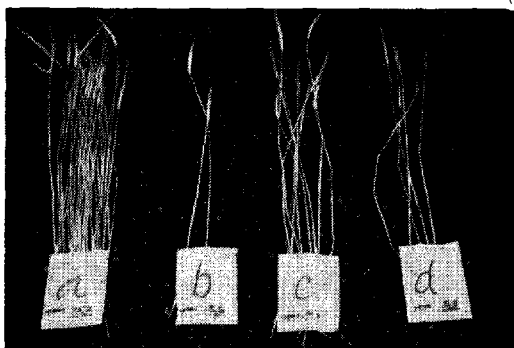


Fig. 18. Fra bekæmpelsesforsøg i byg, hvor man ud af 50 strå pr. forsøgsled fandt de her viste med angreb. a er ubehandlet, b parathion-sprøjtet, c DDT-sprøjtet og d er behandlet med en blanding af parathion og DDT

Ved Ishøj anlagdes forsøget med særlig henblik på at finde det bedste tidspunkt. Der sprøjtedes derfor dels én og dels to gange med samme blanding: 1 kg 35 pct.'s parathionmiddel + 3 kg 25 pct.'s DDT-middel.

2. Ishøj 1963, byg efter byg

Forsøgsled	Pct. strå med sadler 19/7	Hkg kerne pr. ha ud- bytte	mer- udb.	1000- kn.-vg.
a: Ubehandlet.....	19,0	33,6		31,5
b: Sprøjtning 11/6.	2,7	36,1	2,5	30,8
c: » 11/6+18/6	1,5	42,1	8,5	30,8
d: » 18/6.....	0	42,6	9,0	30,7

Det skal dog tilføjes, at det store merudbytte her tildels skyldes stærke angreb af bladlus, der viste sig i marken fra midten af juni. Ellers ville en så lille bestand af sadelgalmyg næppe kunne betyde et særlig alvorligt tab. Man må nærmest bedømme ud fra den tidlige sprøjtning 11/6, der fandt sted, inden lusene for alvor viste sig i marken.

Disse forsøg i 1963 viste således, at parathion-midler måtte foretrækkes fremfor DDT på de nævnte tidspunkter; desuden fandt man god effekt overfor larverne ved sprøjtning både d. 10.-11. og d. 18. juni.

b. Forsøgene 1964

I dette år lagde man vægt på sprøjtningen til forskellige tidspunkter; i alle tilfælde med 35 pct.'s parathion. – Foruden i byg på Højbakkegaard anlagdes forsøg på Kongsdal (syd for Holbæk) i byg og vårhvede. På Hellerup på Fyn også i byg og endelig skal omtales et mindre forsøg med helikoptersprøjtning i en vinterhvedemark ved Stærkinde. Med undtagelse af det sidstnævnte udførtes sprøjtningen med traktorsprøjte; der anvendtes 200-300 l vand pr. ha.

Forsøgene på Sjælland blev anlagt fra Statens plantepatologiske Forsøg, medens det fynske anlagdes af konsulent Færing.

Planen var ens for alle forsøg, sprøjtet fra jorden. Der blev benyttet 1,5 l parathion pr. ha pr. sprøjtning. Udbyttet er korregeret til 16 pct. vand (Hellerup 17 pct.).

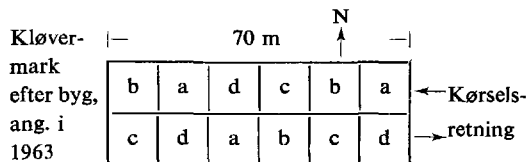
a = ubehandlet

b = tidlig sprøjtning, begyndende ved ægklækning

c = tidlig sprøjtning, + ca. 10 dage senere

d = kun den sidste sprøjtning.

1. Højbakkegaard 1964, Hertabyg efter rød-
kløver (med spredt kvik). Parcelstørrelse 10 ×
10 m, 2 m mellem parcellerne i kørselsretnin-
gen.



Den spredte kvikbestand, der sås i rød-
kløveren året før, havde været kraftig angrebet af larver,
og dette sikrede en ret ensartet ægbelægning i
hele forsøgsarealets længde i 1964.

1. Sprøjtning fandt sted 9. juni på et tids-
punkt, hvor planterne endnu var ret lave, så de
blev godt gennemvædede af vædsken. — De
nedkørte planter rettede sig hurtigt efter be-
handlingen, men blev igen kørt ned ved 2.
sprøjtning d. 19. juni, da man kørte i samme
spor. — Ved denne sprøjtning var planterne ved
at skride og så høje, at de nåede sprøjtebo-
men, hvilket bevirkede, at toppen ikke altid
blev ordentlig gennemvædet. —

Køreskaden så ret voldsom ud lige efter be-
handlingen, men de fleste planter rettede sig
forbavsende godt inden høst.

Følgende oversigt viser resultaterne:

	Pct. strå	Sadler	Hkg kerne	Pct.
For-	m. sadler	pr. angr.	pr. ha	vand i 1000-
søgs-	27/6	25/7	strå,	kerne kn.-vg.
led			gns.	udb.
a	81	80	6,5	51,1
b	5	9	1,5	54,6
c	4	1	1,1	53,0
d	42	51	3,0	53,0

Der var i dette forsøg kun få knækkede strå
som følge af larvernes angreb. — Lejesæd sås
slet ikke i forsøgsled a og b, derimod i mindre
grad i c og d.

2. »Hellerup« på Fyn, 4. års byg.

Angrebet var her meget voldsomt, med alle
strå ægbelagt ved forsøgets anlæggelse, og
stråene begyndte at knække allerede ca. 10.
juli.

Der sprøjtedes første gang 12. juni (b og c)
og anden gang 22. juni (c og d).

	Hkg kerne pr. ha	Pct. vand	Karakter
Forsøgsled	ud- bytte	mer- i kerne	for lejes.
a	36,6	27,0	8
b	46,1	9,5	3
c	46,9	10,3	3
d	36,4	0,2	8

Det voldsomme angreb gjorde, at man allerede
i løbet af juli kunne se en tydelig forskel på
parcellerne. I de tidligt sprøjtede stod kornet
godt oprejst, mens de i a og d lå hult til bul-
ter mellem hinanden. Egentlige tællinger fore-
toges ikke, men konsulent Færing skønnede, at
larvebestanden ved den tidlige sprøjtning blev
reduceret til en fjerdedel af ubehandlet. Den
sidste sprøjtning 22. juni viste, at dette tids-
punkt var alt for sent.

3. Forsøget i byg på Kongsdal gav intet mer-
udbytte på grund af manglende larveangreb.
Men i vårhvede opnåede man nedenstående re-
sultater i et areal, hvor der fandtes 50 pct.'s
ægbelægning med ca. 10 æg pr. strå ved for-
søgets anlæggelse.

Parcellerne var 16 × 25 m og der var 4
fællesparceller.

1. sprøjtning (b og c) den 5. juni (begynden-
de ægklækning).

2. sprøjtning (c og d) den 15. juni.

»Koga II«

	Pct.	Sadler	Hkg kerne	pct.	1000-
For-	strå m.	pr. angr.	ud- mer-	vand i kn.-vg.	
søgs-	sadler	strå,	bytte	udb.	kerne
led	23/7	gns.			
a	10,7	5,0	42,7	20,2	32,6
b	1,7	1,5	45,7	3,0	20,3
c	0	0	45,5	2,8	20,3
d	0,7	1,0	45,1	2,4	20,2

Her kan angrebet ikke betegnes som stærkt,
men de enkelte strå, der var befængt med lar-
ver, var ret medtagne og havde en dårlig aks-
udvikling.

4. En kort beskrivelse skal også gives af det orienterende forsøg i vinterhveden ved Stærkinde, hvor hele marken den 20. juni blev sprøjtet fra helikopter, og hvor man forinden havde overdækket to parceller på i alt 66 m² med presenninger.

Forfrugten var ærter – med lidt kvik. Mod nord grænsede marken op til en kløvermark med udlæg af engrapgræs efter byg, der i 1963 var uhyre stærkt angrebet. Man kunne i begyndelsen af juni 1964 ligefrem se myriader af myg flyve rundt mellem kløverplanterne og sætte sig for at lægge æg på de få blade af engrapgræs, der stak op over kløveren. – Engrapgræs-bladene var helt dækket af æggene. – Ved vindens hjælp var en del af disse myg også ført ind i hvedemarken, hvor 50 pct. af stråene fandtes ægbelagt den 20. juni. – Ved sprøjtningen brugtes 1,8 kg 35 pct.'s parathion i ca. 35 liter vand pr. ha. – Temperaturen var omkring 18° C og vejret ret stille.

25. juni fandtes både døde og levende larver i den sprøjtede mark, mens alle larver i de ubehandlede parceller var levende.

	Pct. strå m. sadler 23/7	Hkg kerne ud- bytte	pr. ha mer- udb.	1000- kn.-vg.
Ubehandlet ..	89	53,8		46,6
Sprøjtet	52	58,7	4,9	46,9

Ved optællingen 23. juli fandtes endnu en del levende larver i de ubehandlede planter, men ingen i de sprøjtede, hvor mange af sårene på stråene igen var helede, så man kun fandt en del hævede, lysfarvede partier i de øverste internodier. Desuden sås ingen knækkede strå i marken som helhed, medens der fandtes mange knækkede i de ubehandlede parceller.

Til trods for at dette forsøgsareal kun havde en ringe størrelse, og en del planter i og omkring de overdækkede parceller blev trampet ned, giver forsøget dog et par nyttige fingerpeg.

Dels viser det, at en sprøjtning 8-10 dage efter at hovedparten af æggene er klækket, er lovlig sen, og at mange larver ikke bliver ramt, når de først er nede i skeden.

Men det viser også, at man endnu kan nå at undgå et større tab af udbytte ved denne sene indgriben, hvilket kan have betydning i de mange tilfælde, hvor angrebet først erkendes på et sent tidspunkt. Bestanden af larver blev ved sprøjtningen på det nærmeste halveret, og man undgik den knækning af strå, der i fugtige år kunne få alvorlige følger.

c. Samlet vurdering af forsøgene 1963-64

1. Parathion har en særdeles god virkning overfor sadelgalmyggen. Dette kan blandt andet skyldes, at midlet virker stærkt på æggene i modsætning til DDT-midler. Desuden kan det, brugt i varmt og stille vejr, udøve en vis dampvirkning overfor de larver, der allerede er i skjul inde i skederne.

2. Det bedste tidspunkt for sprøjtningens udførelse er lige efter, at de første æg er klækket. – Man rammer herved både de første smålarver, æggene og de endnu flyvende myg. I praksis vil dette tidspunkt falde ca. 10 dage efter at man ved rusefangster har konstateret den første kraftige flyvning. – Behandler man væsentlig senere, vil mange larver i skederne overleve sprøjtningen, og der vil opstå køreskade efter traktorsprøjtning.

3. To sprøjtninger yder ikke væsentlig større beskyttelse end een, når denne udføres ved ægklækning. – Snarere ser det ud til, at planterne ikke tåler for megen parathion-sprøjtning.

4. Bortset fra forsøget på Fyn har sprøjtningerne i 1963 givet større merudbytte end i 1964, hvilket stemmer overens med erfaringerne fra praksis.

Årsagen hertil må foruden i bladlusangrebene søges i det fugtige vejr i 1963, hvor de knækkede strå blev tyngt helt ned mod jorden af regn, så de gik tabt ved høstarbejdet. Det gode høstvejr 1964 gav langt bedre mulighed for at få alle aks med. – Hertil kommer så vejrets indflydelse på svampesygdommene.

5. 1000-kornvægten er ikke påvirket synderligt af angrebene, når vi ser på byg og vinterhvede. Derimod mærkes selv et lille angreb i

vårhveden. – Såtidspunktet spiller dog utvivlsomt stærkt ind her, så også sent sået byg vil kunne gå stærkere ned i 1000-kornvægt ved tidlige, stærke angreb.

d. Andre kemiske midler

Man kan spørge om ikke virkningen af andre bekæmpelsesmidler kunne være lige så god som af parathion. – Vi kan besvare dette ved at henvise til en række udenlandske forsøg.

I forsøgene i Westfalen blev der i 1959 anvendt ikke mindre end 6 forskellige midler, tildels i kombination (*Heddergott* 1960). Det drejede sig om endrin, Meta-Systox, lindan, DDT, dieldrin og Dipterex. Sprøjtningerne udførtes i byg ca. 8 dage efter flyvningsens højdepunkt.

Endrin og Meta-Systox havde ingen målelig virkning. En blanding af lindan, DDT og dieldrin gav ca. 40 pct.'s effekt. Dipterex alene nåede op på 70 pct.'s virkning – måske på grund af sine ovicide egenskaber (*Kolbe* 1958); og en kraftig blanding af lindan og DDT gav 80 pct.'s larvedrab.

Lindan blev ikke anvendt alene, så vi kan ikke vide, hvor mange af disse 80 pct., der skyldes dette middel. Det synes dog at være brugbart ligesom Dipterex; men der er ikke nogen prismæssig fordel ved at anvende disse to midler fremfor den her i landet billigere parathion.

I Skåne blev der i 1960 forsøgt pudring med følgende tre midler: DDT, Thiodan og parathion (*Johansson* 1961). Kun parathion havde tilstrækkelig virkning, idet larveangrebet blev nedsat fra 38 pct. af stråene til 5 pct. – Der anvendtes 15 kg 2 pct.'s pudder pr. ha.

IX. Varslingstjenesten

Da det kan være vanskeligt for den enkelte landmand at vide, hvornår direkte bekæmpelse skal sættes ind, har man fra Statens plantepatologiske Forsøg siden 1963 udsendt sprøjtevarsel til planteavlskonsulenterne. Disse har så videregivet meddelelsen til den lokale presse i de områder, hvor det anses for påkrævet. –

I denne varsling støtter man sig på rusefangster forskellige steder i landet samt på observationer af æglægning, og meddelelsen omfatter følgende:

1. Hvilke egne der anses for truede,
2. Hvornår æggene kan forventes klækket,
3. Hvilke kornarter det kan komme på tale at beskytte ved sprøjtning,
4. Sprøjttemiddel og -mængde.

a. Varslingen 1963-64

I 1963 udsendtes varslet d. 7. juni; det var 10 dage efter første fangst af hunner, og 3-4 dage efter at stærk flyvning var konstateret (se diagrammerne s. 78 og 79). Der var således nogle dage at løbe på, inden større mængder af æg kunne forventes klækket, så der skulle være tid nok for den lokale presse til at bringe nyheden videre til landmændene. – Som det fremgik af forsøgene 1963, gav sprøjtning d. 11-12. juni et godt merudbytte.

I 1964 tog flyvningen hurtigere et meget voldsomt omfang – allerede sidst i maj; varslet udsendtes derfor allerede 1. juni, så både konsulenter og lokalpresse kunne få bedre tid til at informere landmændene. – Sprøjtningen skønnedes at måtte iværksættes i dagene fra d. 5.-6. juni; og som man ser af forsøgsresultaterne, lå merudbyttet godt for sprøjtning i ugen 5.-12. juni.

b. Bedømmelse af angrebsgraden

For at kunne drage fuld nytte af varslingstjenesten må den enkelte landmand helst selv kunne bedømme forekomsten af sadelgalmyg i sine marker.

Bedst er det, om han kan følge æglægningen, og her kan man benytte sig af kvikplanterne, hvor æggene særlig tydelig ses. For den, der blot een gang har iagttaget de æglæggende hunner og disses rødbrune æghobe, vil det være ret let at danne sig et skøn over, hvor mange planter der er belagt med æg, og der ud fra må så skønnes i hvert enkelt tilfælde, om sprøjtning betaler sig.

For den, der ikke kan finde æghobene, vil

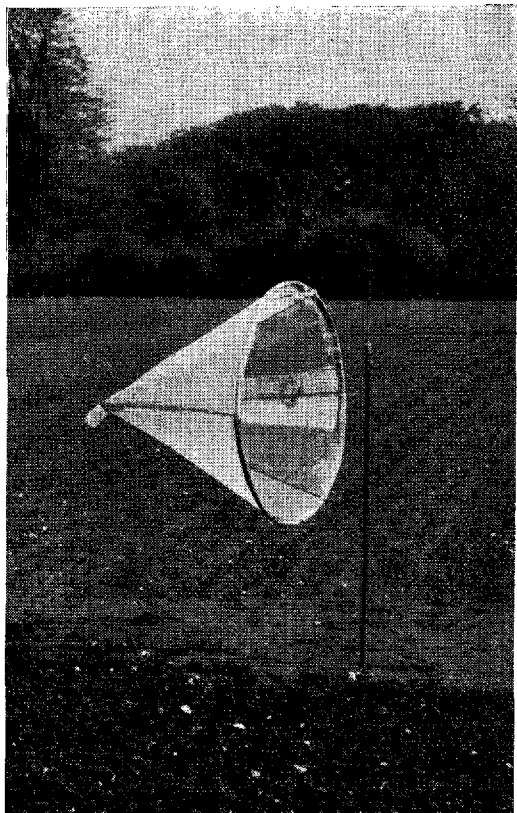


Fig. 19. Rusetype velegnet til brug i praksis. Den hviler på et enkelt kugleleje foroven. Nettet kan laves af nylon, plastic, ostelærred el. lign. Denne type gav de store fangster ved Kongsdal

en luftruse være til stor hjælp i den kritiske periode i forsommeren (fig. 19). For det første giver den et godt billede af flyvningen, når den tømmes mindst hver anden dag, og for det andet sparer den tid og arbejde med undersøgelsen i marken. Prisen for en sådan ruse fremstillet hos fabrikant varierer noget, men overstiger normalt ikke værdien af 3-4 hkg byg. Der er i øvrigt set eksempler på udmærkede hjemmelavede ruser, hvor man blandt andet har benyttet fornavet af en cykel til kugleleje.

Da man i forsommeren ikke kan sige noget om vejrforholdene senere i vækstsæsonen – og dermed om risiko for svampeangreb – er det næppe muligt at angive en nøjagtig angrebs-

grad som grundlag for bekæmpelsen. Men angivet som et skøn ud fra forsøgsresultaterne kan man fastslå, at sprøjtning af byg eller hvede afgjort bør iværksættes i følgende tilfælde:

1. Hvis over 50 pct. af planterne er belagt med æg få dage efter at varsel er udsendt.
2. Hvis den daglige fangst i luftruse i den pågældende mark overstiger 30 hunner, og den samlede fangst på en uge ligger omkring 100 hunner.

De her nævnte fangststal svarer til fangsten på Højbakkegaard 1963 (merudbytte: 5-6 hkg). Ligger ægtal eller fangst noget under disse tal, vil bekæmpelse nok kunne svare sig i fugtige somre, men næppe i et år som 1964, med mindre man da kan kombinere sprøjtningen med bekæmpelse af bladlus eller meldug o. lign. – Drejer det sig om vårhvede, kan tallene under pkt. 1 og 2 halveres.

Kollektiv sprøjtning af samtlige byg- og hvedemarker på en egn må absolut frarådes på grund af den store variation i bestanden af sadelgalmyg fra mark til mark.

X. Bekæmpelsen i praksis

Af det foregående fremgår, at bekæmpelse af sadelgalmyggen kan ske på to måder:

a. Forebyggelse

Det mest effektive er at sulte dyrene ud ved at undlade dyrkning af de modtagelige afgrøder, særlig byg og hvede. I de særlig hjem-søgte egne som Københavns Amt og Stevn er det et spørgsmål, om man ikke skulle lade den særlig følsomme vårhvede gå ud af sædskiftet, så længe sadelgalmyggen er så almindelig her.

De nævnte kornarter bør i al fald aldrig sås i en mark, hvor man det foregående år iagt-tog væsentlige larveforekomster – hvad enten de fandtes i korn eller i kvik. – Sås byg eller hvede lige op ad sidste års angrebne mark, må man være opmærksom på risikoen for kraftige angreb i de nærmeste 20-30 meter af den nye kornmark.

Allerede ved dyrkning af havre og rug kan man opnå, at angrebets betydning formindskes væsentligt, selv om en del larver muligvis kan udvikles på disse planter. – Græsfrø bør høstes tidligt for at hindre larverne i at fuldføre deres udvikling.

Bedst egnet til udsultning af sadelgalmyg er alle tokimbladede kulturer, når disse blot holdes rene for spildkornsplanter, kvik og andre græsser.

b. Direkte bekæmpelse

Sprøjtning med 1½-2 liter af et 35 pct.s parathionmiddel har både i forsøgene og i praksis vist en særdeles god virkning, når blot den blev foretaget kort efter, at de første æg var klækket.

I praksis vil det sige i løbet af de første 8-10 dage efter, at varsel er udsendt fra Statens plantepatologiske Forsøg. – I de to forsøgsår er dette sprøjtetidspunkt faldet sammen med hormonsprøjtningen mod tidsler i kornmarkerne. – Derimod kan sprøjtning mod sadelgalmyg næppe kombineres med den almindelige ukrudtssprøjtning i maj mod frøukrudt (agersennep m.m.).

Sprøjtning mod sadelgalmyg på et væsentligt senere tidspunkt end ægklækning er kun berettiget ved meget stærke angreb, der opdages senere end det normale tidspunkt for sprøjtning. – Vårhveden kan muligvis betale for sprøjtning nogle dage senere end byg og vinterhvede.

Hvis sprøjtning udføres ved varsel, vil arbejdet kunne udføres med traktorsprøjte, der kun skader kornet ubetydeligt inden skridning. På et senere tidspunkt kan sprøjtning fra luften være berettiget, når den sker i varmt og stille vejr.

Byg eller hvede sået lige op ad arealer med stærkt angreb det foregående år, kan beskyttes ved en randbehandling (sprøjtning eller pudring) i de yderste 20-30 m i den truede side af marken.

XI. Sammendrag

I årene 1962-64 har skaderne af sadelgalmyg været stærkt stigende, og store landområder på Øerne og i Østjylland er nu befængt med dette dyr. Ved kortlægning er angivet den omtrentlige udbredelse i Danmark i den nævnte periode, og det fremgår, at dyret kun optræder på jord af god kvalitet, mens der ikke har været et eneste fund i sandjordsegne. – Et værtplanteregister er opstillet, omfattende 19 græsser, hvoraf kvik er den mest foretrukne.

Efter en beskrivelse af morfologien behandles livsforløbet, og der bringes en række iagttagelser over larvernes overvintringsforhold, dels i jorden, hvor larverne viser stor modstandsdygtighed over for ydre påvirkninger, og dels i tærsket korn og frø, hvor de går til grunde inden to måneder, når opbevaringsforholdene er tørre. Det er konstateret, at ca. 10 pct. af larverne kan »ligge over« i mindst eet år. Myggen er en meget dårlig flyver og kan kun flyve ret få meter ved egen hjælp. Vinden kan dog føre dyrene en del længere bort fra klækkestedet.

Flyvningen er fulgt ved rusefangster gennem to år (se diagrammerne s. 78-79); den tager sin begyndelse i varmt og tørt vejr, når jordtemperaturen i overfladen er nået op på ca. 18° C. Det største antal af æglæggende hunner optrådte omkring begyndelsen af juni, og det er disses larver, der har økonomisk betydning, idet de kan ødelægge strået i tiden omkring skridningen – for vårhvedens vedkommende endda, inden akset er færdigdannet, så 1000-kornvægten nedsættes stærkt. Foruden den primære skade ved knækning af stråene, kan planterne skades sekundært ved svampeangreb, der kan tage et voldsomt omfang i fugtige somre. – Populationstætheden alene er derfor ikke afgørende for skadens omfang, og i året 1964 kunne man takke det ideelle sommer- og høstvejr for, at skaderne som helhed var relativt små.

Der er anført nogle af de faktorer, der har givet sadelgalmyggene mulighed for i den grad at masseformere sig, herunder den ensidige

korndrift på de mange kvægløse brug, den udbredte kvikbestand og ikke mindst de fugtige vejforhold i 1960-63.

At sadelgalmyggen med held kan bekæmpes er vist ved en række sprøjteforsøg med parathion – og DDT-midler. Førstnævnte kan anbefales i styrken 1½-2 liter pr. ha, når behandlingen sker ved begyndende ægklækning; det vil sige ca. 10 dage efter, at stærk flyvning og æglægning er konstateret. Da parathion også virker på æggene, er en enkelt rettidig udført sprøjtning tilstrækkelig og har, alt efter angrebsgrad, givet merudbytte fra 2 til 10 hkg kærne pr. ha. – Traktorsprøjtning kan anbefales i tiden inden skridning; men der foreligger også ret gode erfaringer med sprøjtning fra luften på et lidt senere tidspunkt.

Der er til brug for konsulenter og praktikere oprettet en varslingsstjeneste (siden 1963), og en beskrivelse er givet af, hvordan man bedømmer angrebsgraden i æglægnings- og flyvetiden. – Den bedste metode til imødegåelse af sadelgalmyggenes angreb er sædskiftemæssige foranstaltninger, der helt kan overflødiggøre en direkte bekæmpelse. Vedvarende dyrkning af byg og hvede frarådes! Kan man ikke undgå at så korn efter korn, bør man vælge havre eller rug på udsatte arealer, da disse to kornarter ikke skades væsentligt. – En spredt kvikbestand kan vedligeholde en bestand af sadelgalmyg og derved ophæve den sanerende virkning af de tokimbladede afgrøder, der ellers stærkt må anbefales, hvor sadelgalmyggen optræder.

Et stort antal personer har været medvirkende til opnåelse af de anførte resultater. Der skal her rettes en varm tak for den ydede bistand, det gælder ikke mindst forsøgsværterne, der ofte har haft megen ulejlighed og arbejde med undersøgelserne.

XII. Summary

Biological Investigations on the Saddle Gall Midge (Haplodiplosis equestris Wagner) 1962-64 and Experiments of Control

During the years 1962-64 increasing damage has been done to barley and wheat by the saddle gall midge, which by now has been reported from nearly all parts of the Islands and eastern Jutland. The distribution is shown on a map (fig. 1-2) and it is striking that the gall midge is restricted to the heavy soils, while the sandy districts have avoided attacks completely. – A list of host-plants is given and the importance of couch grass (*Agropyrum repens*) is emphasized. The morphology and biology are described with special weight attached to the larval development and overwintering. Normally the larvae survive quite well during the winter, when they are lying in the soil; in dry cereals or grass-seeds they die within two months from lack of moisture. About 10 per cent of the larvae are able to »lay over« at least one year.

The duration of the flying period in 1963 (fig. 10 and 11) and 1964 (fig. 12-14) was discovered by means of revolving airtraps (fig. 9 and 19) in which thousands of saddle gall midges were caught from the end of May till July. The hatching and flying begin when the surface temperature of the soil reaches 18° C. and when the weather is dry. The greatest number of egg-laying females were caught during the first days of June; and their larvae have the greatest economic importance as they destroy the stems during the time of ear-emergence. In spring wheat they are able to destroy the kernels, but in barley and winter wheat the 1000-gram-weight is only slightly diminished. The loss here is caused by the breaking of stems (fig. 16-17) and in wet summers also by a number of fungi. The climate, therefore, is of great importance during July and August. In 1962 and 1963 rather small numbers of larvae caused much harm due to wet weather in harvest, but the far higher numbers of larvae in 1964 as a rule caused less harm, because the summer weather was ideal.

Some of the factors are mentioned, which influence the population dynamic, the one-sided cereal growing, the widespread infection of couch grass and especially the wet summerweather 1960-63.

The saddle gall midge can be controlled efficiently by parathion, as shown by a number of trials during two years. DDT was rather inefficient (fig. 18). The spraying with 1½- 2kg parathion (0,5-0,7 kg act. ingre.) per hectare is recommended when the hatching of the eggs begins, it is about 10 days after heavy flying and egg-laying is first noted. As parathion also kills the eggs, one single

spraying is enough. The rise of yield after this treatment has been 2-10 hectokilogrammes grain per hectare. The work may be performed by tractor, but also spraying from helicopter is effective.

In order to help advisers and farmers, a warning service has been established in 1963; it is based on catchings in airtraps (fig. 10 and 13) as well as observations on egg-laying. A description is given of the degree of attack which must cause control measures. The best way, however, to avoid loss from saddle gall midges is by a crop rotation where barley or wheat are not grown two years or more in the same fields. Oats and rye are less susceptible as well as seedgrasses for early harvest. A scattered population of couch grass is able to maintain a big number of saddle gall midges, thereby spoiling the sanitary effect of other crops like beets, peas, clover etc., which are highly recommendable in order to starve the saddle gall midges.

Litteratur

- Baier, M.*: Zur Biologie und Gradologie der Sattelmücke *Haplodiplosis equestris* Wagner (Diptera, Cecidomyiidae). Zeitschr. ang. Ent., 53, 3, 1964, 217-273.
- Barnes, H. F.*: Gall Midges of economic Importance. London, 1956, 86-89.
- Faber, W.*: Untersuchungen über ein katastrophales Auftreten der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) in Osttirol. Pflanzenschutz Berichte XXIII, 5/6, 1959, 65-90.
- Heddergott, H.*: Massenaufreten der Sattelmücke in Nordwestfalen. Gesunde Pflanzen, 10, 8, 1958, 163-165.
- Heddergott, H.*: Zur Biologie und Bekämpfung der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagn.). Höfchen Briefe, 2, 1960, 93-139.
- Hulshoff, A. J. A.*: Een nieuwe galmug in Nederland *Haplodiplosis equestris* (Wagner). Landbouwwoorlichting 16, 12, 1959, 707-713.
- Hulshoff, A. J. A.*: Het optreden van de galmug *Haplodiplosis equestris* (Wagner) in granen. Verzamelde Overdrukken. P.D., Wageningen 1960, no. 210.
- Johansson, D.*: Sadelgallmyggans (*Haplodiplosis equestris* Wagn.) uppträdande i södra Sverige under senare år. Växtskyddsnotiser 25, 1, 1961, 2-8.
- Kolbe, W.*: Untersuchungen über die Bekämpfung der Rübenfliege. Höfchen Briefe 11, 2, 1958, 37-70.
- Nijveldt, W. und Hulshoff, A. J. A.*: Voorkomen, biologie, fenologie en bestrijding van de tarwestengelgalmug in 1960. Verzamelde Overdrukken. P.D., Wageningen 1960/61, no. 254.
- Rostrup, S.* (ved P. Bovien og M. Thomsen): Vort Landbrugs Skadedyr. København, 1940, 273.
- Schütte, F.*: Über die Bedeutung der Quecke (*Agropyron repens* (L.) P.B.) in einem Befallsherd der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagner), Nachr.bl. d. Deutsch. Pflanzensch.-dienst, 15, 5, 1963, 65-68.
- Schütte, F.*: Zum Wirtspflanzenkreis und Vagilität der Sattelmücke (*Haplodiplosis equestris* Wagner). Zeitsch. ang. Ent., 54, 1964, 1/2, 196-201.
- Stapel, Chr.*: Om angreb af sadelgalmyggen (*Haplodiplosis equestris*) i byg og hvede. Landbonyt 16, 1962, 323-328.
- Thorne, G. N.*: Distribution of Dry Matter between Ear and Shoot of Plumage Archer and Proctor Barley grown in the Field. Ann. o. Botany, N.S. Vol. 27, 1963, 106.
- Thygesen, Th.*: Iagttagelser over sadelgalmyggen (*Haplodiplosis equestris*) 1963. Ugeskr. f. Landm. 1964, 267-272.