

Statens plantepatologiske Forsøg (H. Ingv. Petersen)

Zoologisk afdeling (K. Lindhardt)

Ærtegalmyggen (*Contarinia pisi* Winn.) og andre skadelige insekter i ærte dyrkningen. Biologi og bekæmpelse

The Pea Midge (Contarinia pisi Winn.) and other insect pests in pea growing.

Biology and field trials

Th. Thygesen

Resumé

Beretningen behandler undersøgelser og forsøg med ærtegalmyggen 1967-70. Thrips og ærtebladlusen er også omtalt og mindre betydende ærteskadedyr er kortfattet behandlet.

Resultatet understreger, at problemer med ærtegalmyggen opstår ved forkert tilrettelægning af dyrkningen. Kun hvor der er dyrket ærter med for få års mellemrum, eller hvor små ærtemarker har været lagt nær ved de sidste to års ærtearealer, er alvorlige angreb konstateret. Dette skyldes, at galmyglarverne overvintrer i jorden, hvor ærter har været dyrket i sommerens løb; herfra formår myggene kun at flyve til nært beliggende nye ærtemarker. I praksis kan 300 m sættes som nødvendig sikkerhedsafstand. På grund af den ringe flyveevne slår myggene sig ned i randen af markerne, hvorfor disses form og størrelse har betydning for angrebsgraden.

Konservesærter lider normalt større skade end ærter til modenhed. Tidligt såede konservesærter kan dog undgå skaden, fordi de relativt få bælg pr. plante, man ønsker at høste, er dannet inden myggens æglægning.

I alle fire år har flyvningen kunnet noteres i to ret tydeligt adskilte perioder, som ikke udelukkende skyldes de to generationer.

Fenitrothion var mere velegnet end parathion til bekæmpelse af de vigtigste ærteskadedyr. Merudbyttet af ærter for én sprøjtning indenfor myg-

gens 1. flyveperiode svingede fra 6-25 pct. Supplerende sprøjtning 8-10 dage senere forøgede kun i enkelte tilfælde udbyttet, og i nogle tilfælde blev merudbyttet sænket af denne sprøjtning.

Indledning

Ærtegalmyggen er et udbredt europæisk skadedyr i haveært (*Pisum sativum*) og i markært (*P. arvense*). Den forekommer i samtlige vore nabolande (Barnes 1946) og betegnes i flere lande som det vigtigste af de skadedyr, der kan optræde i ærtemarkerne.

Under danske forhold er det dog sjældent, man har konstateret helt ødelæggende angreb, men alvorlige skader er nævnt 18 gange i årsoversigter fra Statens plantepatologiske Forsøg siden 1905. I de senere år har den økonomiske betydning været størst i konservesærter, men markærter til modenhed kan også angribes, hvad de ældre indberetninger ofte gav udtryk for.

Morfologi

Den grågule mygs kropslængde er hos hunnen ca. 2 mm, men det spidse, smidige læggerør kan omtrent fordoble denne længde, når det udstrækkes.

Følehornene består af i alt 14 ret tætsiddende led, hvoraf det 3. er betydeligt længere end de øvrige (se fig. 1).

Hannens kropslængde er lidt mindre end hun-

nens, og her er følehornene perleformede. Hos begge køn bæres følehornene opadbuget. Vingerne er gennemsigtige med spredt, grålig behåring.

Ægget er ca. $\frac{1}{4}$ mm langt, d.v.s. knap synligt uden brug af lup. Det har i den ene ende en trådformet udvækst.

Larven er som nyklækket glasagtig farveløs, men bliver efter få dages forløb hvidlig, senere gullig og omtrent 3 mm lang. Den kan »springe«, når den lægges på fast underlag.

Puppen er en grågul, ca. 1,5 mm lang mumie-puppe.

Biologi

Efter at larven har overvintret i en kokon nogle centimeter under jordoverfladen, arbejder den sig om foråret op og forpupper sig umiddelbart under overfladen. Når jordtemperaturen her når ca. 15°C begynder klækningen af myggene (Geissler 1966), der derefter lever i maksimalt 5-6 dage.

Er vejret meget varmt og tørt, er levetiden nede på 1 dag (Franssen 1954). Myggene kræver mindst 14-15°C for at være aktive; i koldt og fugtigt vejr sidder de stille nederst i vegetationen.

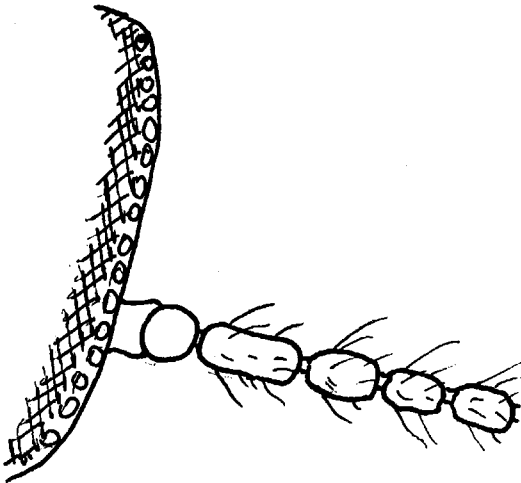


Fig. 1. Tegningen viser den indre del af et følehorn hos ærtegalmyg-hunnen. Bemærk det tydeligt forlængede 3. led. (75 × forstørret).

Drawing showing the inner parts of antenna on female pea midge with its prolonged 3th segment. (75 × enlarged).

Kopulationen finder sted straks efter klækningen og normalt på den mark, hvor overvintringen er sket. Mens hannerne forbliver her, flyver hunnerne snart ud for at finde værtplanter. Som andre galmyg er de dårligere flyvere og når sjældent over længere afstande, selv om Franssen (1954) har kunnet konstatere en flyvepræstation på 1 km. I følge danske jagttagelser bevæger hovedparten af myggene sig betydeligt kortere.

Æggene lægges i hobe på op til 20-25, først og fremmest indvendigt i knoppernes og de unge blomsters bægerblade. Ved stor populationstæthed lægges de også på bægerbladenes yderside eller løvbladets inderside, evt. på skudspidser (Bevan og Murdoch 1958). Bælgene synes sjældent at blive belagt, men når der af og til kan findes larver inde i bælg, kan det skyldes, at andre skadedyr, som f.eks. ærteviklerens larve, har banet vej for de æglæggende hunner (Franssen 1954, Geissler 1966).

Ved normale sommertemperaturer varer ægstadiet kun få dage, men det kan i køligt vejr udstrækkes til ca. 14 dage (Franssen 1954).

Mange galmyglarver udskiller vækststimulerende stoffer (Boysen Jensen 1952), der øger safttilstrømningen til det sted, hvor de opholder sig. I deres første stadier ligger ærtegalmyglarverne omgivet af plantesaften, de udvoksede larver har derimod tørre omgivelser.

Hele larvelivet i planten varer som regel ca. to uger i højsommeren, hvorefter larverne går i jorden. Her bliver en del liggende til det (de) følgende år, men en anden del forpupper sig hurtigt og kommer frem som myg senere på sommeren, fra ca. 1 måned efter at den første klækning og flyvning er begyndt.

Selve generationsforløbet er ikke tilbunds-gående undersøgt her i landet, men i følge hollandske og nordtyske undersøgelser (Franssen 1954, Geissler 1966) kan klækningen af 1. generation (den overvintrende) strække sig over ca. to måneder, så man hen på sommeren har en blanding af 1. og 2. generations myg i markerne.

Overligning er konstateret både her og i udlandet og synes at være almindelig både et og to år efter, at larverne er gået i jorden. Tre-års overlignere angives derimod at være fåtallige

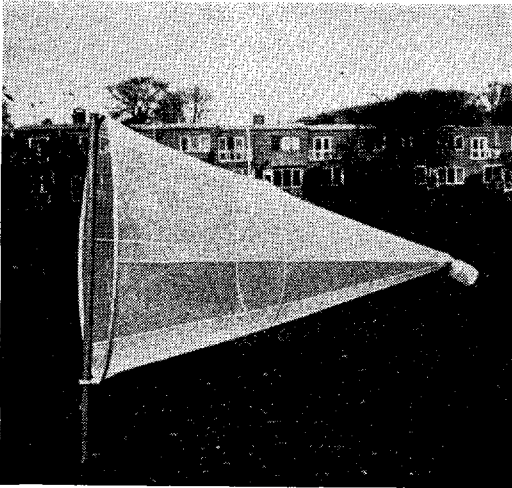


Fig. 2. Ruse, der drejes af vinden, så insekter drives ind i den og ledes til skrueflasken med sprit.
Revolving air-trap for catching insects which are led into the screw bottle with alcohol.

(Geissler 1966), og de er heller ikke konstateret ved klækningsundersøgelser i Lyngby.

Flyveperioder

I stedet for at inddele i generationer kunne man i praksis have mere gavn af at kende de aktivitetsperioder, som myggene igennem den 4-årige undersøgelse har vist sig at have, og som desuden er fremhævet fra Tyskland (Geissler 1966). Samtlige forskere af dette skadedyr er nemlig enige om, at eventuel bekæmpelse skal sættes ind imod myggene eller imod de helt nyklækkede larver, inden skaden er sket. Derfor er det afgørende at vide nøje besked med myggenes fremkomst og flyveperioder. Dette mål har de forskellige forskere søgt nået på flere måder. Simplest ved jagttagelser og ketsninger i marken, men dette kræver stadig overvågning (d.v.s. meget personel) og en stor population af galmyg, hvis man vil opnå fornøden sikkerhed. Mange har benyttet

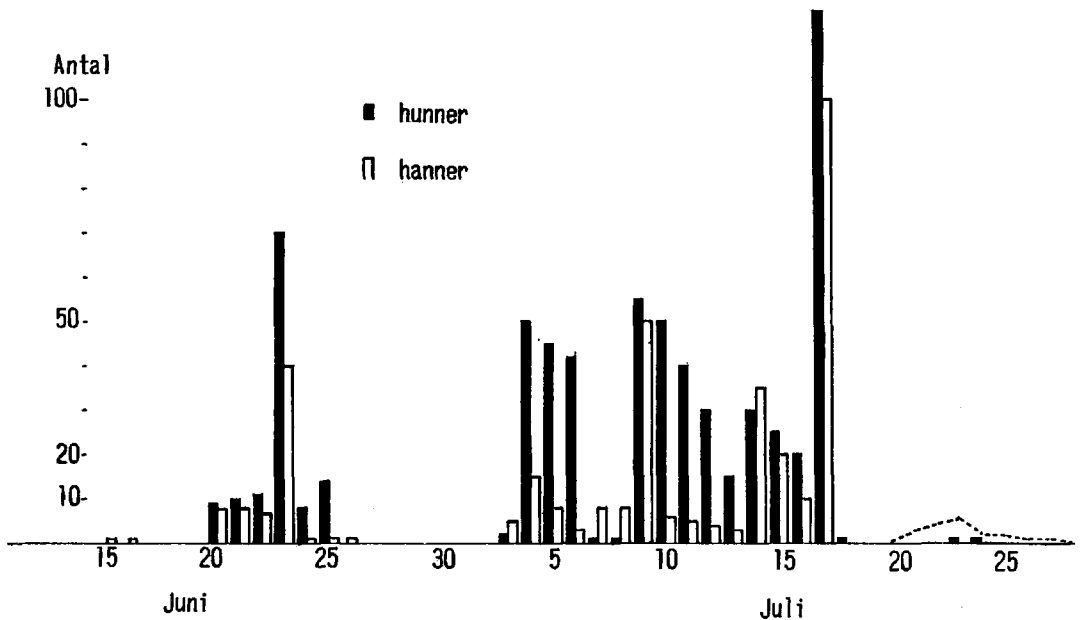


Fig. 3. Galmyggenes fremkomst i klækkekasse ved Lyngby 1970, af larver indsamlet i 1969, viste en langstrakt klækningsperiode. Den stiplede kurve viser klækninger af snyltehvepsen *Pirene chalybea* Hal.
The hatching 1970 of pea midges in hatchingbox at Lyngby of larvae gathered 1969 showed the longdrawn period of emergence (black females, white males). The dotted line indicate the emergence of the parasitic wasp *Pirene chalybea* Hal.

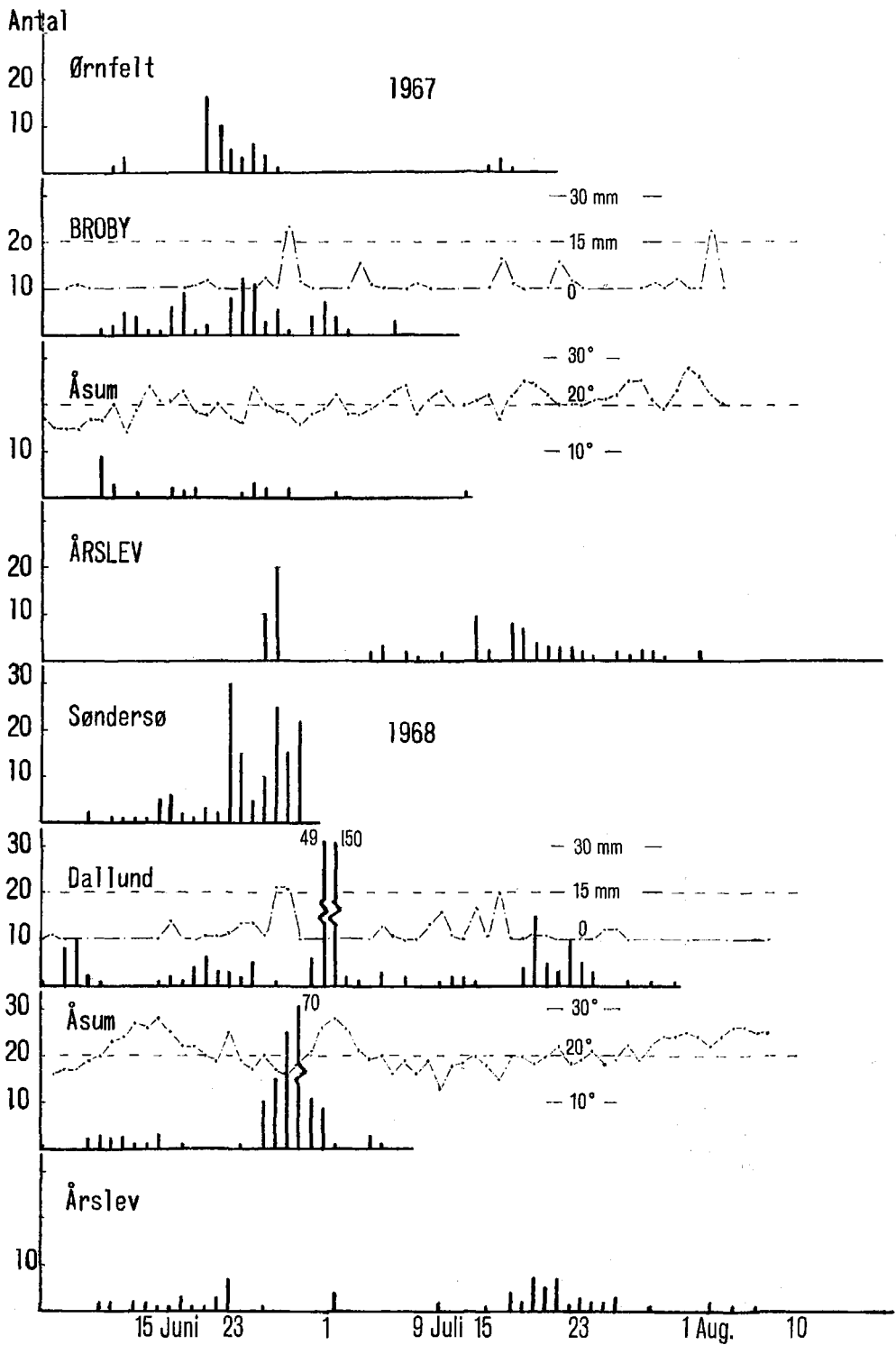


Fig. 4. Fangstens fordeling i årene 1967-68 i fire fynske ærtemarker.
The catch of pea midges in four pea fields on Fyn 1967-68.

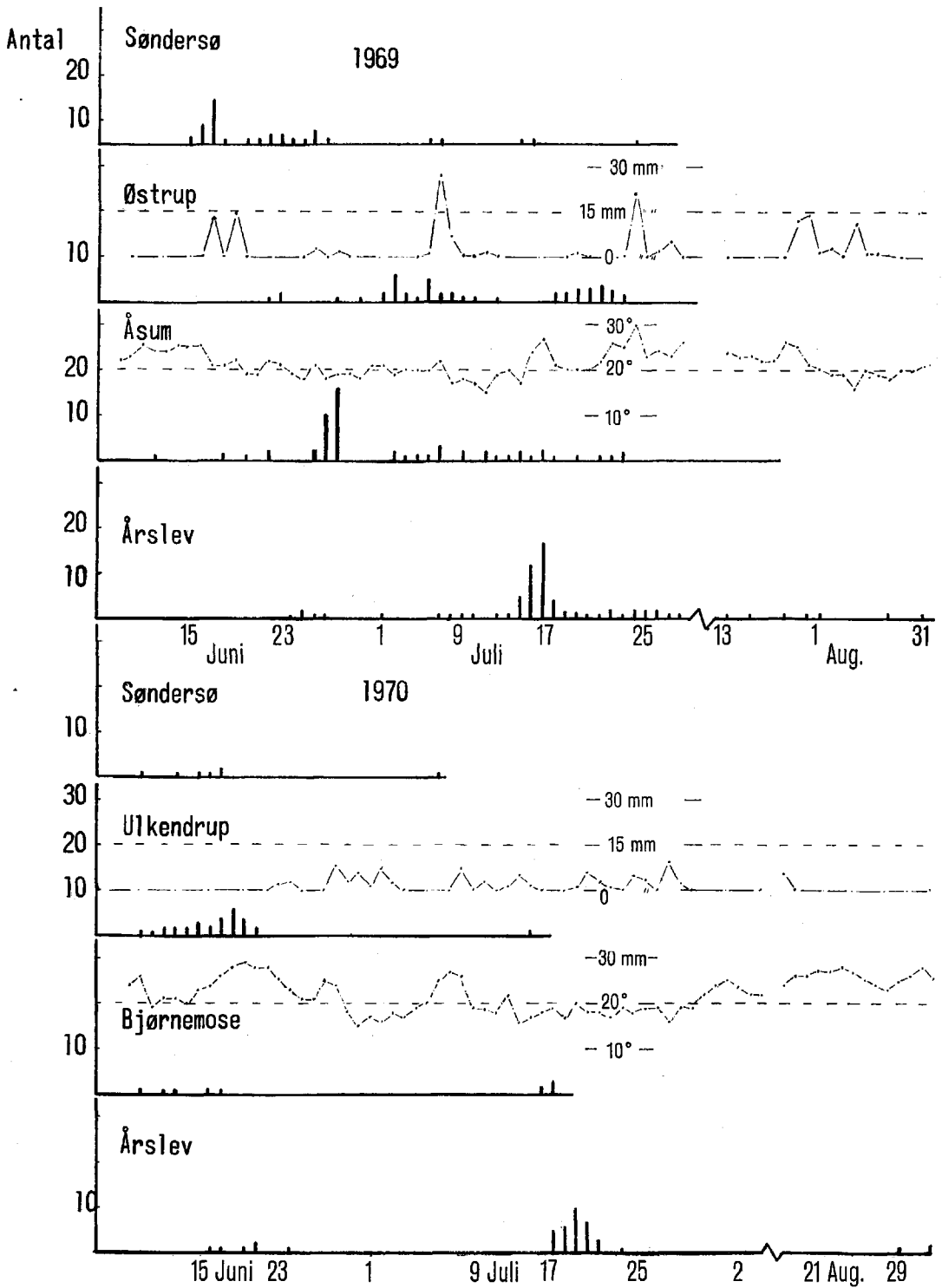


Fig. 5. Fangsten på Fyn 1969-70.
The catch on Fyn 1969-70.

klækkekasser eller -bure anbragt i marken eller over indsamlet larvemateriale. I Tyskland benyttede Geissler glasplader indsmurt i tynd smørelie, hvori myggene sad fast.

Om klækkebure udtalte Franssen (1954), at man kunne vildledes af dem, idet myggene visse år fremkom betydeligt senere - op til 11 dage - efter at de første myg var iagttaget i marken. Dette skyldtes bl.a., at jordoverfladen i buret ikke udsattes for samme indstråling som den frie markjord, hvis overflade hurtigere når den for klækning nødvendige temperatur. Franssen har endvidere iagttaget en forsinket fremkomst, hvor jorden dækkedes af en stærkt skygge-givende afgrøde som f.eks. vinterraps.

Her i landet blev undersøgelserne foretaget med et antal ruser (fig. 2) anbragt i ærtemarker; i 1969 og -70 tillige suppleret med klækkebure i Lyngby.

Angående klækkebure skal nævnes, at man også i Lyngby har fået de første klækninger heri senere, end rusefangst af galmyggene er noteret i markerne - i 1969 lå burklækningerne 6 dage senere og i 1970 4 dage senere end rusefangsternes begyndelse. Burklækningerne understreger i øvrigt, at klækningsperioden af den overvintrende generation også hos os kan være langtrukken, og på fig. 3 er dette vist ved klækning i 1970 fra larvemateriale indsamlet i marken 1969.

Klækninger af larvemateriale indsamlet i juni og først i juli viser fremkomst af myg hen i juli, inden den overvintrede generations klækninger er færdige. Overlapning af disse to generationer findes således også under danske forhold.

Fangst i ruser. Rusefangst er foretaget regelmæssigt siden 1967, dels i fynske og dels i sjællandske ærtemarker. Disse fangstapparater, der drejer sig efter vinden, opstilledes så vidt muligt i den kant af ærtemarken, der grænsede op til det foregående års ærteareal, hvor angreb var noteret.

Antallet af indfangne myg varierede stærkt fra år til år, som vist i tabel 1.

Den gennemsnitlige fangst pr. ruse lå i 1968 på 119 hunner; i 1970 var den kun på 16, hvilket dog skyldes dette års helt specielle vejrforhold, som senere skal behandles.

Tabel 1. Den årlige fangst af ærtegalmyg

	♀♀	♂♂
1967 (5 ruser).....	247	7
1968 (6 »).....	716	15
1969 (8 »).....	330	4
1970 (8 »).....	127	6
I alt.....	1420	32

Når antallet af indfangne hanner hvert år lå lavt, beror det på disses tidligere nævnte tilbøjelighed til at forblive nær klækkestedet, og i det hele taget synes hannerne at være endnu mere lavtflyvende end hunnerne.

Hvert enkelt års rusefangster er vist i oversigterne fig. 4-5, der gengiver alle de fangster, der nåede op på et rimeligt antal.

Ser man på de enkelte år, vil man finde visse karakteristiske træk, som går igen fra år til år.

Regnbyger fremmer flyvningen (klækningen) i de følgende dage.

Ved temperaturer på under 14-15°C er der ingen flyveaktivitet (analogt med de før omtalte udenlandske iagttagelser).

Til gengæld vil længere tids unormal høj temperatur og lav fugtighed hæmme eller helt standse flyveaktiviteten, som man tydeligt ser i 1970. Mens luftens relative fugtighed i årene 1967-69 kun undtagelsesvis kom under 50 pct. lå den i 1970 betydeligt lavere i tiden 18.-22. juni (se fig. 6). Netop på dette tidspunkt ophørte rusefangsten i praktisk taget alle ærtemarkerne i modsætning til de øvrige års mere langtrukne flyveperioder.

Flyvelysten synes at være stor ved temperaturer på omkring 16-18°, men den kraftigste aktivitet er i reglen målt, når temperaturen stiger hurtigt efter en kølig og fugtig periode (se f.eks. Dallund 1968, fig. 4).

Vind har også betydning, og det kan nævnes, at fangsten ligger lavt de dage, hvor vindstyrken til stadighed har været 4-5 m/sek.; ved stærkere vindstyrker er der ingen fangster.

Alle 4 år viser et mere eller mindre tydeligt ophold imellem de to første aktivitetsperioder (der, som vi har set, ikke alene skyldes to generationer).

Hvis man for de enkelte år slår rusefangsterne sammen, aftegnes der to perioder med datomæssigt sammenhængende fangster, mens der udenfor disse perioder kun er sket enkeltfangster med en eller flere dages mellemrum (se fig. 7).

Indenfor den første aktivitetsperiode er det indfangne myggeantal stort nok til også at angive toppunkterne.

Diagrammet giver følgende oplysninger:

1. Fangsten begyndte på næsten samme tid fra år til år, d.v.s. lidt før midten af juni og varede ca. 3 uger. Afvigelsen på 6 dage i 1969 forekommer ringe i forhold til det meget sene forår, man havde det år. I 1970 kom foråret også sent, men det varme, solrige vejr i ugen omkring d. 10. juni satte gang i klækningerne til normal tid.
2. Den 2. flyvning kunne i de første tre år noteres 1-2 uger efter 1. flyvnings afslutning. 1970 dannede en undtagelse på grund af føromtalt varme og tørre forhold i juni, der reducerede både 1. og 2. flyveperiode. Varigheden af denne 2. flyveperiode synes at være omtrent som den første, men det kan imidlertid tilføjes, at en ruse, der var opstillet ved Årslev forsøgsstation hele sommeren igennem, fangede enkelte myg så sent som i begyndelsen af september 1969 og 1970. Der kan eventuelt her være tale om en 3. generation i disse usædvanlig varme somre.

Parasitering

I klækkebur i Lyngby er der fanget en del snyltehvepse af arten *Pirene chalybea* Hal. (*Chalcididae*). Den menes at være identisk med den hos *Franssen* (1954) og *Geissler* (1966) omtalte *P. graminea* Hal.

Det er en knap 2 mm lang, sort hveps, som lægger sine æg i ærtegalmyggens larver.

Klækningstiden i 1970 ses af fig. 3, der viser, at hvepsen kommer frem nogle dage senere end de sidste af de overvintrede ærtegalmyg. Hermed stemmer det, at nogle hvepse af denne art er fundet i en fynsk ærtemark d. 8. juli 1968, hvor de opholdt sig i store blomsterknopper indeholdende ærtegalmyglarver.

Geissler (1966) tillægger denne snyltehveps en ret ringe betydning under tyske forhold, idet han kun fandt 16-28 pct. af ærtegalmyglarverne parasiterede af hvepselarver. På den anden side advarer han imod sene insekticidspøjtninger, der vil dræbe en væsentlig part af snyltehvepsene.

Skadebillede og angrebsforløb

Snart efter at æggene er klækket, begynder man at kunne se angrebssymptomer på planterne. Knopperne, hvor larverne udvikles, antager en grumset-gul farve, de svulmer oftest lidt op og får en buklet, ujævn overflade, og de nærmest

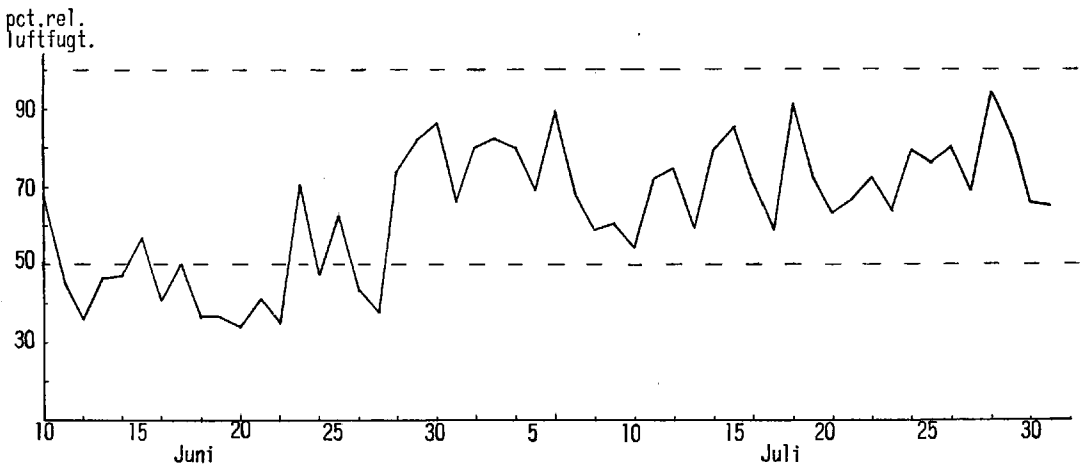


Fig. 6. Luftens relative fugtighed var unormal lav i juni 1970. (Efter målinger på Blangstedgård).
Rel. air humidity was exceptionally low 18.-22. June 1970.

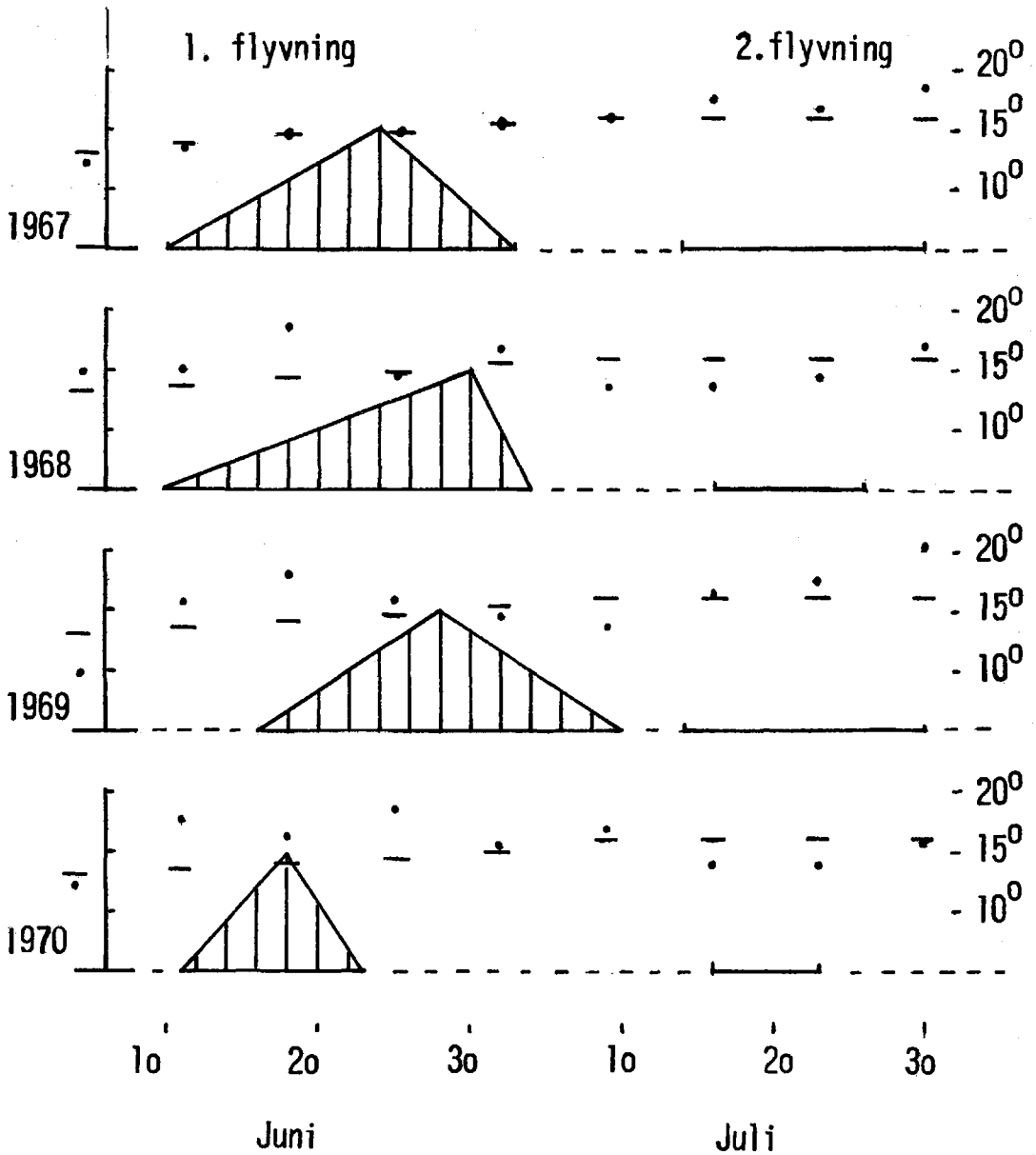


Fig. 7. Rusefangsterne 1967-70 koncentreredes hvert år i to adskilte aktivitetsperioder, hvor man har fået et så betydeligt antal myg (hunner) fra 1. periode, at også maksimum kan angives. Prikkerne angiver ugens gennemsnitstemperatur, stregerne normalen.

The airtrapcatchings of pea midges (females) 1967-70 were every year concentrated in two marked periods of activity. The number caught during the 1. period is so big that maximum activity can be added. The black dots indicate average weekly temperature, C°, the lines normal temperature.

omgivende plantedele i misfarves. I fugtigt vejr kan der ydermere indtræde svampesygdomme i sårene, hvorfra de kan brede sig i planten, så hele toppen visner bort. Åbner man en angrebet knop, finder man i reglen en hel samling larver, idet op til 30 smålarver kan ligge tæt sammen i sårets saft.

Som følge af den langtrukne flyvetid, kunne man de tre første år af undersøgelsesperioden finde larver i alle stadier i tidsrummet fra sidst i juni til midt i august. I 1970 var der derimod kun meget få larver at finde fra begyndelsen af juli.

Da de fleste larver fremkommer i sidste del af juni, betyder det, at de planter, der allerede er godt i gang med blomstring og bælg sætning, skades i mindre grad end de sorter, der står i knopstadiet, når myggenes æglægning for alvor tager fart.

Ærteplanten sætter blomsterstande i flere »etager«, og det er ved konservesærter kun de underste 4-5 etager man er interesseret i, da de senere dannede bælg ikke når at udvikles, inden marken høstes.

Udbyttet af de tidligste ærtesorter forringes derfor ikke eller kun i ganske ringe grad, hvad man har rigeligt med eksempler på i praksis både her og i udlandet. F.eks. kan nævnes, at der på en gård på Fyn er dyrket tidlige konservesærter i et tremarkskifte hvert år siden 1960, uden at man har konstateret mærkbar udbyttedgang på grund af galmygangreb. Larverne var ganske vist til stede i marken hvert år, men kun i de øverste blomsterknopper, der som sagt ikke er af udbyttedmæssig betydning. Fra England hævder *Bevan* og *Murdoch* (1958), at galmyggenes angreb endog er gavnligt for de tidlige konservesærter, idet de øverste - overflødige - dele af planten visner bort og derfor ikke lægger beslag på nogen næringstilførsel. De nedre bælg skulle derved blive bedre udviklede.

Middeltidlige og sene ærtesorter kan derimod blive stærkt skadet, idet de fleste eller alle blomsterstande er udsat for angreb; og i følge *Franssen* (1960) kompenserer planternes øvrige blomsterstande ikke for tab af ødelagte knopper og bælganlæg.

At dette kan betyde alvorlig skade, kan man se af følgende eksempel, der er taget fra en af de fynske konservesærtemarker. Det drejede sig her om sene ærter, der i slutningen af juni blev stærkt angrebet af galmyggene. Herved ødelagdes mange knopper fra 3. etage og opefter, og toppene visnede bort. Planterne reagerede ganske vist ved at sætte nye sideskud, men disses sent udviklede bælg nåede ikke at blive modne, inden de første to etager på hovedstammen var høsttjenlige. Af kvalitetshensyn måtte marken derfor høstes med kun de første bælg udviklede, og udbyttet lå kun på det halve af det normale (*E. Randsløv* pers. opl.).

I avlen af ærter til modenhed er angrebet sjældent fatalt, som i det nævnte eksempel, fordi der her er tid til, at også de sidst ansatte bælg kommer til udvikling inden høst. Ikke desto mindre kan koge- og foderærter skades betydeligt, hvad især hollandske undersøgelser har vist (*Franssen* 1960).

Af ovennævnte vil forstås, at ærtesorter er udsat for angreb i forskellig grad, selv om de sås til samme tid, idet der er ret betydelig forskel i blomstringsperiodens begyndelse og varighed. *Geissler* (1966) viste, at jo hurtigere det sårbare knop- og tidlige blomsterstadium passerer, des mindre bliver angrebsgraden.

Under vore forhold synes variationen i blomstringstiderne at svare nogenlunde til den, man fandt i Tyskland. Af fig. 8 ses, at der i den del af statens sortsforsøg, hvor begyndelse og afslutning af blomstringsperiode er opnoteret, er en forskel i blomstringens begyndelse på op til 12 dage i konservesærter, og blomstringen afsluttedes både i 1969 og 1970 ca. 20 dage før i den tidlige konservesært Orfeo end i den sene sort Dark skinned Perfection.

Sorterne reagerer ikke ens på tørke i blomstringstiden, som 1970 viser, f.eks. kunne Øtofte Sixtus dette år gennemføre et næsten normalt blomstringsforløb, mens de fleste andre har en stærkt afkortet blomstringsperiode.

I skånske forsøg med konservesærter har *Ottojsson* (1968) fundet en forskel i tidlighed, der svarer til ca. 11 dage.

Placering af ærtemarken kan øve afgørende

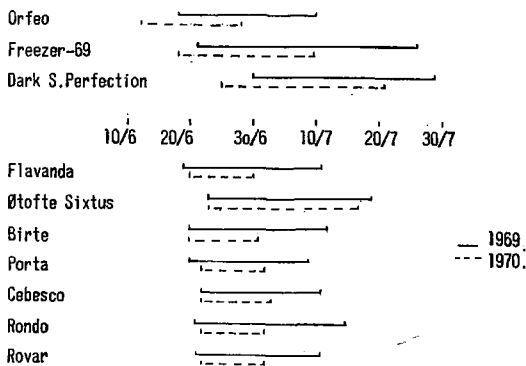


Fig. 8. De enkelte ærtesorters blomstringsperiode i Statens sortsforsøg 1969 og 1970. Øverst konservesærter (Spangsbjerg), nederst kogearter (Årslev).

The blossom periods of some pea varieties 1969 and 1970. On top green peas, underneath peas for cooking.

indflydelse på angrebsgraden. I forsøgsperioden har man aldrig fundet angreb af betydning i marker, der lå mere end ca. 300 m borte fra de to foregående års ærtearealer. Derimod er der talrige gange konstateret angreb, hvor marken stødte op til det sidste eller forrige års ærtemark, hvorfra de overvintrede myg kommer.

For dyrkningen af konservesærter betyder dette, at konservesfabrikkerne, som dirigerer næsten hele denne avl, stort set har i deres magt at undgå angreb ved den rigtige planlægning af dyrkningen. F.eks. kan fremhæves de ubetydelige angreb, der findes ved de fabrikker, der forlanger dyrkningen foretaget i store marker og ofte på ejendomme, hvor det er muligt at flytte den nye mark langt bort fra det foregående års.

Denne praksis synes nu at være udbredt i dansk konservesærte dyrkning, men for nogle få år siden var det endnu ret almindeligt at lade små ejendomme deltage i dyrkningen med marker på ned til et par ha. Derved mindskedes som regel afstanden fra mark til mark, så myggene let kunne finde frem til den nye ærtemark, og følgelig var angrebene hyppige.

Et eksempel på helt ødelæggende følger af en alt for koncentreret avl i småmarker har man fra Syd Norge, hvor der på Grimstad-egnen var en meget intensiv konservesærte dyrkning i småarealer i 1930'erne og ind i 1940'erne. Udbytterne

blev efterhånden så små, at avlen blev urentabel, hvorefter dyrkerne henvendte sig til myndighederne med anmodning om bestemmelser, der kunne sanere dyrkningsområdet for ærtegalmyg. Det norske landbrugsdepartement inddrog da ærtegalmyggen under de farlige skadedyr i plantesynddomsloven, og følgelig kunne en karantæneordning iværksættes således, at dyrkning af spiseærter både i mark og have blev forbudt i et større område fra 1945 (Husås 1945). Dyrkningsforbudet, der havde den ønskede sanerende virkning både overfor ærtegalmyggen og tillige overfor ærtevikleren, ophævedes først i 1952; men i følge nyere undersøgelser af J. Fjeldalen (pers. opl.) skulle blot to års karantæne være tilstrækkelig til at reducere ærtegalmyg-populationen til det ubetydelige.

Større marker kan naturligvis også skades, hvis de lægges for tæt på tidligere ærtearealer, men her bliver den forholdsmæssige udbyttenedgang mindre, jo større markerne er. Et eksempel herpå sås i en 16 ha stor fynsk mark med sildige konservesærter, placeret lige øst for det foregående års ærteareal, hvor en væsentlig population har været til stede. I begyndelsen af juli konstateredes et meget voldsomt angreb i en bred rand langs markens åbne, vindudsatte vestkant, men længere inde i den ca. 1 km dybe mark aftog angrebet, til det nåede et ubetydeligt niveau. Af fig. 9 ses, at havde marken kun været ca. 200 m bred, ville den have været voldsomt skadet. Men den i realiteten 5 gange så store mark blev procentvis langt mindre skadet, da både markens midte og østlige side kun berørtes lidt af de lidet mobile galmyg.

Randangreb er i øvrigt karakteristisk for ærtegalmyggen, og angrebsgraden aftager normalt stærkere end i det anførte eksempel, så galmyg-angreb 100 m inde i en mark gerne er ret betydningsløse. Som eksempel herpå er anført fig. 10, der er baseret på optælling af angrebsprocenter i en anden fynsk konservesærtemark, der lå lige nord for det foregående års ærtemark.

En faktor, der evt. kan betyde en del for ærtegalmyggens opformering, er, at man i de sidste år flere steder lader halmen ligge efter tærskning i marken. Da en del larver kan overleve behand-

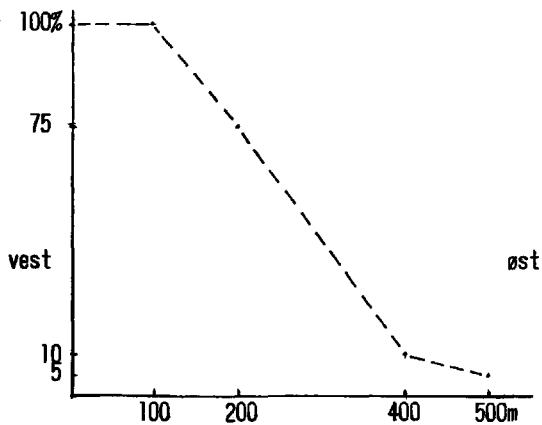


Fig. 9. Angrebsgraden var i denne ærtemark (ved Bramstrup) særdeles voldsom i vestsiden af marken, og vinden kan have forårsaget, at der endnu 200 m inde fra kanten var 75 pct. angrebne planter. Det foregående års ærteareal lå lige vest for marken.

The attack was heavy in this pea field, which was placed just east of the peas of the previous year. The western wind may be responsible for the comparatively deep invasion.

lingen i tærskeren, betyder dette, at flere larver når at gå i jorden end tidligere, da næsten al halm blev fjernet og opfodret.

Forsøg med bekæmpelse

a. Udenlandske forsøg

I flere lande er der i den sidste snes år blevet gennemført et betydeligt antal forsøg med kemisk bekæmpelse af ærtegalmyggen. På grundlag heraf har man de fleste steder anbefalet én eller to behandlinger med DDT-midler; men nu foreligger der også en del resultater fra forsøg med nyere insekticider. *Franssen* (1960) angiver, at man i Holland kan regne med et merudbytte på 180 kg konservesærter pr. ha ved bekæmpelse, og han grunder denne angivelse på flerårige undersøgelser af et stort antal sprøjtede og usprøjtede marker. Han anser sprøjtetforsøg i mindre markparceller for at give usikre resultater på grund af den hurtige nyindvandring og æglægning af galmyg fra omgivelserne. *Bevan* (1961) lægger ligeledes vægt på, at parcelstørrelsen skal være stor, og han foretog i sine markforsøg sam-

menligning mellem 1 eller 2 sprøjtninger med DDT-, dieldrin-, dipterex- og diazinonmidler. Sidstnævnte gav forholdsvis gode resultater (bedre end DDT) med dosis 800 g akt. stof pr. ha. Han anså to sprøjtninger for nødvendige ved en større galmygpopulation, idet planternes hurtige vækst stadig frembyder nye knopper til æglægning. I en anden serie fandt *Bevan*, at mevinphos (med kun 250 g akt.st/ha) samt dimethoat (ca. 1 kg akt.st/ha) også havde effekt overfor larverne i knopper og skud, idet ca. halvdelen af de ganske små larver dræbtes. Demeton (Meta Systox) var derimod ret ineffektivt, og malathion virkede kun overfor myggene.

Geissler (1966) anbefaler, ud fra sine forsøg, DDT- og lindanmidler. Parathion var med i hans forsøg, men virkede kun tilstrækkeligt, når temperaturen lå over 12-15°C. Dimethoat viste god effekt ved tidlig sprøjtning, men dårlig ved sen, og dette forklarer han ved midlets uheldige virkning overfor den føromtalte snyltehveps og evt. andre naturlige fjender.

I følge nogle helt nye engelske forsøg med i alt 15 midler har to sprøjtninger med carbaryl (1,6 kg akt.st/ha) haft den bedste virkning, og dette anbefales nu til afløsning af DDT-midlerne. Blandt de øvrige præparater lå også fenitrothion

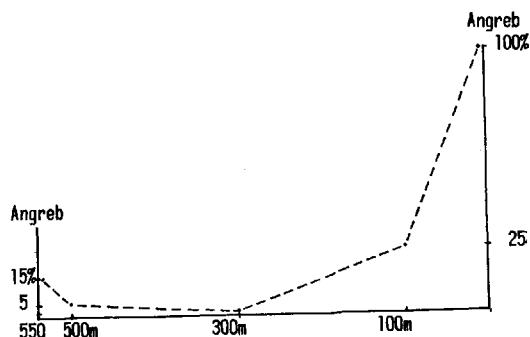


Fig. 10. Angrebsgraden i denne mark ved Dallund er typisk med mange larver i den kant af marken, der vender imod sidste års ærtemark. Tallene på abscisseaksen angiver afstandene fra sidste års ærtemark.

The attack in this field of green peas is typical with many larvae in the border nearest the pea field of the previous year. On the abscissa axis is shown the distances from last year's pea field.

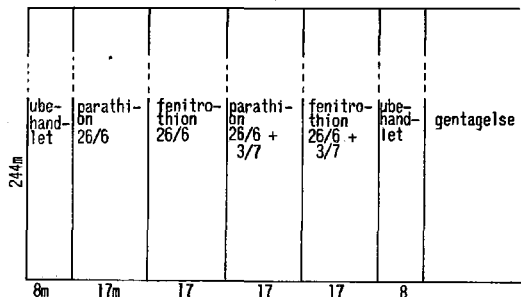


Fig. 11. Plan over sprøjteforsøg i 1970 med store parceller, velegnet til maskinel høst. I marken havde været ærter i 1967 og i nabomarkerne i 1968 eller 1969.

Plan of large scale field trial 1970 suitable for viner harvest. Green peas had been grown in the field 1967 and during 1968 or 1969 in the neighbouring fields.

Der var i og omkring forsøgsarealet en betydelig galmygpopulation, idet man i flere år havde haft ærter i tremarkskifte i marker, lagt lige ved siden af hinanden.

Sprøjtning udførtes med motorsprøjte, og der brugtes pr. behandling 0,5 kg akt.st/ha af begge midler.

Antal bælg optaltes d. 15. juli (på 50 stængler pr. parcel), og d. 29.-30. juli foretoges udbyttebestemmelse, idet der blev taget to fulde skår med mejetærsker gennem hver parcel (d.v.s. 1464 m²/parcel). Resultatet vises i tabel 4, hvor man har korigeret udbyttet til tenderometertal 110, hvilket er gængs praksis ved afregningen til avlerne.

I løbet af juli var der i marken noteret betydelige thripsforekomster, ligesom bestanden af ærtebladlus tiltog i månedens løb (i ubehandlede parceller fandtes ved ketsning 15. juli følgende antal: 96, 14 og 20 pr. 20 ketsjerslag, i de behandlede ingen eller kun enkelte). Disse skadedyr skal derfor tages med i vurderingen af forsøgets resultater.

Korrektionen i tenderometertal stiller de behandlede parceller en del bedre, end hvis man - som i 1968-69 - kun ser på de rå kg-tal i forhold til ubehandlet, hvor ærterne normalt er hårdere. Fenitrothion-behandling gav de kvalitetsmæssigt bedste ærter, hvilket stemmer overens med plante-

Tabel 4. Udbytteresultater af sprøjteforsøg 1970

	Pct. øgelse af bælg-antal	Gns. kg pr. parcel	Gns. terteal	Udbytte hkg/ha	Merudbytte hkg/ha
Ubehandlet		832	117	57	
Parathion 26/6	0	905	103	62	5
» 26/6 + 3/7	2	882	109	60½	3½
Fenitrothion 26/6	3½	1038	99	71	14
» 26/6 + 3/7	8	918	108	63	6

bedømmelsen i forsøgene, hvor fenitrothionparcellerne altid fremtrådte med en grønnere og mere ensartet vækst end både de ubehandlede og parathion-sprøjtede.

Når to parathion-behandlinger i flere af de to gennemførte forsøg har givet et ringere merudbytte eller endog mindre end ubehandlet, kan det bl.a. skyldes en phytotokisk virkning af parathion-midlerne, der til tider kan ses efterlade hvidlige pletter på ærtebladene.

Andre skadedyr i ærtemarker

Det er allerede nævnt, at man ikke kan se bort fra andre skadedyr i bedømmelsen af kemiske midlers virkning i markforsøg, idet hele insekt-komplekset i ærtemarkerne påvirkes af de ud-sprøjtede insekticider. Igennem forsøgsperioden er der gjort notater om en række andre skadedyr, hvoraf de vigtigste skal omtales.

Thrips er almindelige som ærteskadedyr, men antallet varierede meget i forsøgsperioden. Af årsoversigterne over sygdomme og skadedyr fra Statens plantepatologiske Forsøg siden 1905 ser man, at alvorligere angreb er indberettet 23 gange i disse 66 år.

Der optræder i al fald to skadelige arter foruden flere andre, der kan være indifferente eller gavnlige (*Volk* og *Bombosch* 1968). I ruserne er til tider fanget et større antal flyvende thrips, således i perioden 27/7-3/8 1969 ca. 1.300 ved Svinninge på Sjælland; en væsentlig part heraf var rugthripsen (*Limothrips denticornis* Hal.).

Af de for ærterne skadelige arter kunne kålthripsen (*Thrips angusticeps* Uzel.) hvert år findes

i maj-juni - som imago - og i juli tillige som larve. På grund af deres ringe størrelse er de kun sjældent gået i ruserne, hvis netstørrelse (maskevidde) ikke er beregnet til at fange disse kun mm-lange, slanke insekter.

Ærtethripsen (*Physopus robusta* Uzel.) er fundet på planterne som imago i juni-juli og som larve fra lidt ind i juli. En optælling af larver i ærteplanter ved Tåstrup 10. juli 1967 viste 85 pct. ærtethrips og 15 pct. kålthrips. Samme dag fandtes 48 pct. af planterne i en nærliggende ærtemark thripsangrebne med op til 18 larver pr. blomst.

Nærmere livsbeskrivelse samt skadebilledet med de forkrøblede småbælge er fyldigt beskrevet hos *Bovien og Thomsen* (1940).

I 1970 fandt man i rusefangster særlig mange ærtethrips, der som noget større end kålthripsen oftere fanges af nettene. Fig. 12 viser, at flyveperioden kan være ret langtrukken, og at aktiviteten har været stor i den abnormt varme periode 17.-25. juni.

Bekæmpelsen af thrips i ærter er intet problem, hvor der anvendes gængse fosforpræparater, hvad også sprøjteforsøgene viste. Fenitrothion har haft

en lignende god effekt overfor thripsene som parathion.

Ærtebladlusen (*Acyrtosiphon pisum* Harris) er ligesom thripsene velkendt som ærteskadedyr, og angreb i ærtemarker er omtalt 28 gange i års-oversigten siden 1905. *Heie* (1959, 1960) viste, at årsvariationen i antallet af fangne ærtelus i gule fangbakker var stor, og dette kan fuldt ud bekræftes af rusefangsterne, der gennem de 4 år viser følgende fangsttal af ærtebladlus:

1967 (9 ruser) over 5.000
1968 (7 ») ca. 550
1969 (8 ») over 2.500
1978 (8 ») 176

Rusefangsterne kan give oplysning om, hvornår der til ærtemarkerne først kommer flyvende ærtebladlus, som lægger grunden til den senere opformering. Denne tilflyvning kan komme så sent, at man i visse år ikke behøver at tage hensyn til ærtebladlus i tidlige ærter. Et eksempel herpå har man fået ved rusefangsterne ved Åsum på Fyn, hvor der i alle 4 år var opstillet ruse i ærtemarken. Diagrammet fig. 13 viser den såre forskellige udvikling af ærtebladlus fra år til år.

Udviklingen senere på sommeren har ikke kunnet ses af den ruse, der normalt er inddraget i løbet af juli; men af fangsterne i rusen ved Årslev 1968-70 kan man se, at flyvningen kunne strække sig til sidst i august.

Markforsøgene viste, at ærtebladlus lader sig bekæmpe med både parathion- og fenitrothionmidler. Er der imidlertid udelukkende angreb af bladlus i en ærtemark og hverken større thrips- eller galmygforekomster, står man sig dog ved at anvende systemiske midler, når man ser, at bladlusbestanden er i fremgang. Disse midlers lange sprøjtefrist - 4 uger - begrænser dog deres anvendelse til sildigt høstede ærter.

Bladrandbiller (*Sitona spp.*) har i forsøgsperioden kun optrådt ret sparsomt, selv om der i reglen kunne ses en opgang i billefangsten i juli-august, når den nye billegeneration fremkommer.

Tidligere var angreb af alvorlig karakter ofte rapporteret, og man finder omtale heraf 46 gange i årsoversigterne siden 1905. Det er især på ærter

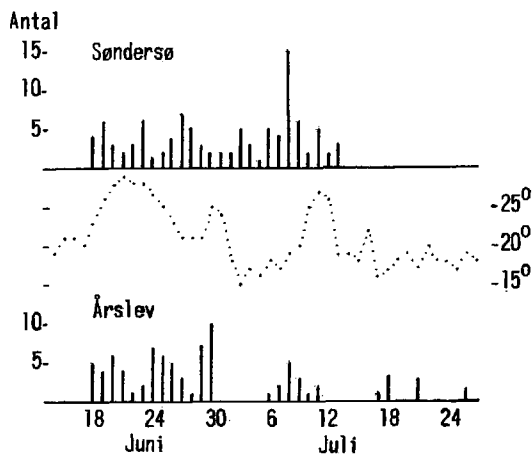


Fig. 12. Rusefangst af ærtethrips i to fynske ærtemarker 1970. Temperaturkurven (der angiver døgnets maksimum) viser, at flyveaktiviteten er stigende i varmt vejr.

Airtrap catchings of *Physopus robusta* in peafields. The activity is most marked at high temperature.

Ærtebladlusen
Rusefangst 1967-70
Åsum

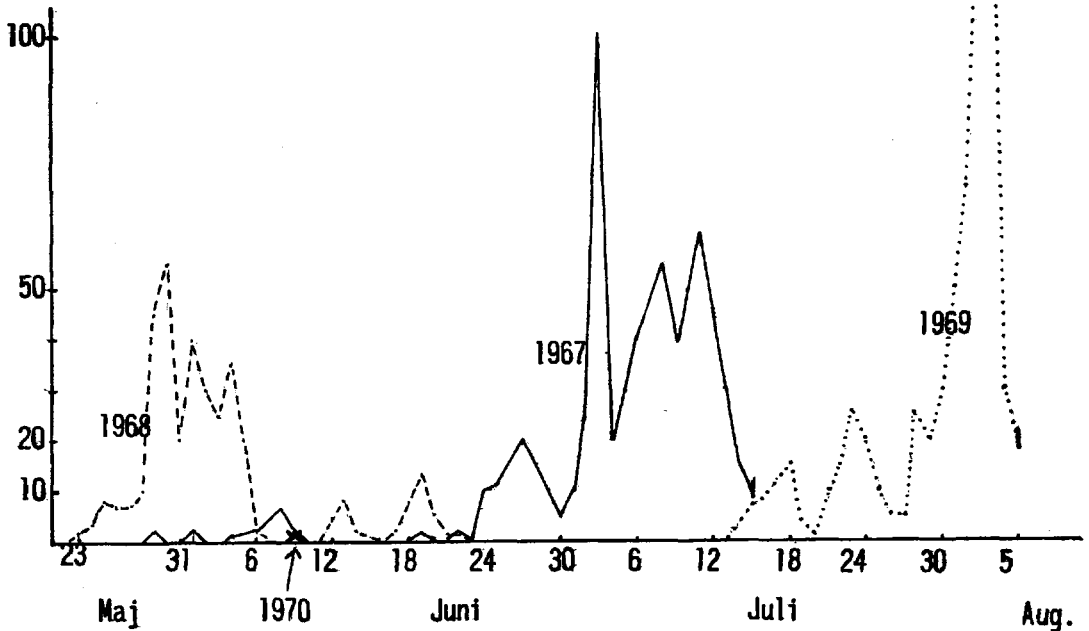


Fig. 13. Rusefangst af ærtebladlusen på samme gård varierede stærkt i forsøgsperioden. Dels tidsmæssigt og dels i mængde - i 1970 fangedes kun én.

The air trap catch of the pea aphid (*Acyrtosiphon pisum*) varied much from year to year on this farm, both in time and in numbers; in 1970 only one was caught.

under fremspiring, der kan ske skade, og når man hører så lidt om tab som følge af dette forårsangreb, skyldes det bl.a. at erfarne ærteavlere i vore dage straks sætter ind med de effektive parathionsprøjtninger, hvor planterne kræver beskyttelse.

Ærtevikleren (*Laspeyresia* el. *Grapholitha nigricana* Steph.) gør sig kun sjældent bemærket i konserverærter, hvor larverne normalt ikke kan nå at fuldføre deres udvikling, inden planterne høstes. Der kan derfor ikke gives data om dette skadedyr fra forsøgene i ærter 1967-70.

Fra arealer med sene ærter foreligger derimod en del oplysninger om denne art, der gennem

årene har haft vekslende betydning. I årsoversigterne er den siden 1905 nævnt 18 gange som alvorlig skadevolder i ærter til modenhed, og erfaringer fra 1970 tyder på, at denne art er ved at blive lidt mere almindelig igen.

På Virumgård ved Lyngby har der hvert år siden 1968 været anlagt en mindre mark med ærter til modenhed, og således at den nye mark hvert år er lagt langs med sidste års areal. Mens der hverken i 1968 eller -69 noteredes væsentlige forekomster af vikleren, var disse meget fremtrædende i 1970, og optællinger sidst i juli viste fra 12-20 pct. angrebne bælg.

Vikleren havde en tydelig flyveperiode i be-

gyndelsen af juli, og som sædvanlig fløj den lille sommerfugl ikke midt på dagen, men kun sidst på eftermiddagen ved aftagende lysintensitet.

Nærmere om biologi og bekæmpelsesmuligheder er givet i beretning nr. 942 (*Thygesen* 1971).

Minerfluer har i 1967 og -68 fløjet almindeligt i flere ærtemarker, fortrinvis i juli. I de sent høstede marker kunne man i august finde adskillige pct. af bladene med de snoede, hvidlige minegange af *Agromyza atricornis* Meig. Angrebet synes dog ikke at øve mærkbar indflydelse på udbyttet af ærter.

Konklusion

Ærtegalmyggen har vist sig lokalt at kunne forårsage væsentlige udbyttetab i konservesærter, mens den i de senere år har betydet mindre i ærter til modenhed.

Da galmyggens fremkomst normalt begynder omkring midten af juni, og den største æglægning først finder sted fra månedens slutning, kan de tidligt såede marker med hurtigt udviklede planter gå fri for skade. Middeltidlige og sildige konservesærter samt ærter til modenhed er stærkere udsat for æglægningen.

Større problemer med ærtegalmyggen opstår kun i forbindelse med u hensigtsmæssigt sædskifte og markplan, og følgende faktorer er af betydning:

1. For små og smalle marker, der ikke kan lægges mindst ca. 300 m fra sidste (el. forrige) års ærtearealer, er stærkt udsat for angreb.
2. Forceret dyrkning med under 3 ærtefri år i sædskiftet begunstiger ærtegalmyggens opformering.
3. Hvor ærtehalmen efterlades på marken efter høst af konservesærter, kan flere larver gennemføre udviklingen, så populationen øges.

Angrebsgraden afhænger i øvrigt af:

- a. Populationstæthed.
- b. Ærtesort, hvoraf de hurtigst udviklede og tidligst afblomstrede er at foretrække, hvor der findes ærtegalmyg.
- c. Såtid.

d. Vejrforholdene; kølige, fugtige perioder fremmer angrebene, mens varmt og tørt vejr hæmmer dem.

e. Ærtemarkens form og størrelse.

Forsøgene med bekæmpelse ved sprøjtning med kemiske midler har givet den erfaring, at man må vogte sig for at slutte for meget af forsøg udført i småparceller, der let invaderes af myg fra omgivelserne. Store parceller giver sikrere resultater, og de har entydigt vist, at behandling, udført på det rigtige tidspunkt, er en lønnende foranstaltning.

For at fastslå sprøjtetidspunktet er det nødvendigt at kontrollere ærtegalmyggens flyvning. Dette kan bl.a. ske ved hjælp af ruser, der kan indrettes således, at man tillige får oplysning om thrips, ærtebladlus og andre af ærtemarkens skadedyr. Huskes må dog giftlovens bestemmelser angående sprøjteskade på bier - og er der blot et ringe antal bier i marken, må man afstå fra sprøjtingen.

Det har ofte været vanskeligt at gennemføre en udbyttmåling i markforsøgene. Derfor er der foretaget optælling af udviklede bælg i de enkelte forsøgsled. Det øgede antal bælg, der som regel er fremkommet som følge af sprøjtingerne, modsvares ikke altid af et øget kg-udbytte, hvilket bl.a. skyldes, at de øverste små bælg med uudviklede ærter ikke vejer med ved udbyttebestemmelsen. Resultaterne kan derimod have betydning i koge- og foderærter, hvor alle ansatte bælg når at færdigudvikles.

I forsøg med konservesærter bør korrektion til det i praksis tilstræbte tenderometertal altid foretages.

Forsøgene har endvidere vist, at fenitrothionmidler, der er i fareklasse B, synes bedre egnet end parathionmidler (fareklasse A). Foruden at virke på ærtegalmyggen har fenitrothion god effekt overfor thrips og bladlus.

Udenlandske resultater viser i øvrigt, at også carbaryl-, malathion- og diazinonmidler virker overfor galmyggen, ligesom dimethoat- og mevinphospræparater, der tillige formår at dræbe en del nyklækkede larver.

Det er intetsteds lykkedes at beskytte afgrø-

derne fuldkomment overfor galmygangrebene, hvor populationen var stor, selv ikke hvor flere behandlinger gennemførtes. Hvor populationen ikke er meget stor (hvad den sjældent er under danske forhold), vil det være mest økonomisk at nøjes med en enkelt sprøjtning i ærtemarkerne omkring toppunktet af galmyggens 1. flyveperiode (normalt sidst i juni). Dels resulterer en sådan behandling i en nedsættelse af angrebsgraden af dette skadedyr, og dels beskytter de nævnte midler imod de angreb af thrips og bladlus, som jævnligt kan blive af betydning i løbet af juni. Senere supplerende sprøjtninger betales i reglen dårligere og kan desuden virke hæmmende på aktiviteten af naturlige fjender, og i al fald bør man nøjes med disse sene sprøjtninger i den kant af marken, der er særlig udsat for invasion af galmyg.

Hvor ærtemarken er fri for nævneværdigt ærtgalmygangreb og heller ikke har væsentlige thripsforekomster, vil et systemisk middel være at foretrække overfor angreb af bladlus, idet de fleste systemiske insekticider er skånsomme overfor nyttige insekter.

Der skal til slut rettes en tak til de mange personer, der har ydet hjælp ved forsøgene. Udover forsøgsværter på Fyn og Sjælland og adskillige medarbejdere ved Statens Forsøgsvirksomhed skal fremhæves konsulenterne E. Randsløv, Johs. Bjerring og F. Mogensen, Odense, der ligesom konsulent A. S. Asmussen, Svendborg, har ydet en betydelig arbejdsindsats ved pasning af markforsøgene. Fra Universitetets zoologiske Museum, København, har assistent O. Bakkendorf, magister L. Lyneborg og lektor Børge Petersen vist stor hjælpsomhed ved bestemmelse af snyltehvepse og fluer.

Summary

The report gives the results of investigations and field trials 1967-70 on the pea midge. Thrips and the pea aphid are also dealt with, and some minor pea pests have got shorter notes.

The results show that troubles from the pea midge usually are due to bad planning of the pea growing. Severe attacks are only seen where peas are grown too often, or where small pea fields are placed quite near the pea fields of the last two years. This is because

the larvae hibernates (one or more winters) in the soil where peas have been grown the previous summer, and from these sites the midges can just manage to fly to nearby pea fields. 300 m must be considered a reasonable safety distance from pea midge infested areas. The invading midges mostly settle in the border area, and they seldom move more than 50-100 m. into the fields (see figs. 9 and 10). Consequently the size and form of a field is of importance.

Fields of green peas (for canning) suffer more from the attacks than fields with peas for dry harvest. An exception is the earliest sown green peas, which usually can form an adequate number of pods before the main egg-laying of the midges occur.

During all four years the flying of the midges (surveyed by means of revolving air traps in the fields - see fig. 2) took place in two distinct periods (see fig. 7). These two activity periods can not entirely be explained by two generations, which also the results from hatching cages show (see fig. 3). Each year the first activity period occurred about the middle of June, the second during July. A few midges were caught in air traps about the 1st of September in 1969 and 1970.

Field trials with parathion and fenitrothion sprays showed that the latter seemed the better in controlling pea midge, thrips and aphids. The yield increase for green peas (corrected to tenderometer 110) for one spray in June varied from 6 to 25 per cent. In most cases a second spray 8-10 days later gave no further yield increase, which may be due to the comparatively low degree of pea midge infestation.

Litteraturhenvisninger

- Barnes, H. F. (1946). Gall Midges of Economic Importance. Vol. I, 68-76, London.
- Bevan, W. J. og Murdoch, G. (1958). Pea Midge in Yorkshire and Lancashire. Pl. Path. 7, 4, 147-150.
- Bevan, W. J. (1961). Observations on the Chemical Control of Pea Midge on Green Peas in Yorkshire. Pl. Path. 10, 4, 133-139.
- Bovien, P. og Thomsen, M. (1940). (Sofie Rostrup). Vort Landbrugs Skadedyr. 281-282, København.
- Boysen-Jensen, P. (1952). Untersuchungen über die Bildung der Galle von *Mikiola fagi*. Dansk Vidensk. Selsk. Biol. Med. 18.
- Franssen, C. J. H. (1954). De levenswijze en de Bestrijdingsmogelijkheden van de erwtenknopmade. Versl. Landbouwkun. Onderzoek No 63, 3 (36 s.).
- Franssen, C. J. H. (1960). Het vaststellen van de door de erwtenknopmade (*Contarinia pisi* Winn.) veroor-

- zaakte schade en de bestrijding van dit insekt. Tijdsch. Plantenziekt., Wageningen 66, 249-258.
- Geissler, K.* (1966). Untersuchungen zur Morphologie und Ökologie der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn). Archiv f. Pfl.schutz 2, 2, 30-75.
- Geissler, K.* (1966). Untersuchungen zur Bekämpfung der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn.). Archiv f. Pfl.schutz 2, 2, 83-104.
- Heie, O.* (1959). *Acyrtosiphon pisum* (Ærtebladlusen). Tids. f. Plavl. 68, 2, 331-333.
- Heie, O.* (1960). Aphids caught in Moericke-trays on 5 localities in Denmark 1956. Ent. Meddel. XXIX, 329-359.
- Ottosson, L.* (1968). Forsök med konserverärter. Landbr.-högsk. Medd. A 103, 11-12.
- Thygesen, Th.* (1971). Småsommerfugle af økonomisk betydning i Danmark. Tidsskr. f. Plavl. 75, 2; 145-175.
- Volk, St. og Bombosch, S.* (1968). Orientierende Untersuchungen über den Einfluss der Fruchtfolge auf die Vermehrung von Erbsenschädlingen. Anz. Schädlingskunde XLI, 57-63.
- Manuskript modtaget fra Statens plantepatologiske Forsøg den 26. februar 1971.