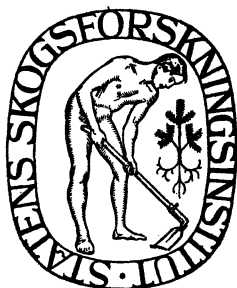


NÅGRA IAKTTAGELSER ÖVER
TALLMÄTARENS PARASITER UNDER
SENASTE HÄRJNINGEN I SÖDRA OCH
MELLERSTA SVERIGE (1943—1945)

*EINIGE BEOBACHTUNGEN ÜBER DIE PARASITEN DES KIEFERNSPANNERS WÄHREND
DER LETZTEN MASSENVERMEHRUNGEN IN SÜD- UND MITTELSCHWEDEN (1943-1945)*

AV

KARL-JOHAN HEQVIST



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT
BAND 37 · Nr 3

Centraltr., Esselte, Stockholm 48

840898



Karl-Johan Heqvist

Några iakttagelser över tallmätarens parasiter under senaste härjningen i södra och mellersta Sverige (1943—1945)

I samband med de undersökningar över tallmätarens uppträdande i mellersta och södra Sverige åren 1943—45, varom en redogörelse publicerats i denna tidskrift av professor V. BUTOVITSCH (1946), gjordes en del iakttagelser över förekomsten och levnadssättet av tallmätarens parasiter. Dessutom utfördes vid olika tillfällen och på olika platser omfattande kläckningar av parasiter ur tallmätarpupporna och -ägg. Dessa kläckningar hade till syfte att fastställa parasiteringsprocenten för prognosändamål samt att utröna parasitfaunans sammansättning och dess växlingar under massförökningens förlopp.

Det biologiska materialet insamlades på följande platser: Hökensås häradsallmänning, Vissboda mo (Skyllbergs bruk), Valsjöheden och Hedbyheden (Grönbo revir) samt flera lokaler inom Skinnskattebergs revir.

Några närmare uppgifter om tallmätarens parasiter i vårt land finnes ej. Endast TRÄGÅRDH (1918) omnämner vissa parasitarter, kläckta ur tallmätarpupporna från Sörby kronopark och Västerviks stadsskog. I utlandet har man däremot ägnat större uppmärksamhet åt denna fråga och gjort många värdefulla observationer (jfr t. ex. PLOTNIKOW 1914, BAER 1921, FAHRINGER 1922, BARBEY 1927, EIDMANN 1927, STEINER 1930, ESCHERICH 1931, SCHIMITSCHEK 1935—36 och ENGEL 1941—42), vilka på flera ställen anförs i denna redogörelse. Det bör emellertid framhållas, att dylika observationer ej alltid kunna reservationslöst tillämpas på svenska förhållanden.

De parasitarter, som angripa tallmätaren, äro mycket talrika och tillhöra olika, vitt skilda djur- resp. växtgrupper. I föreliggande översikt tages emellertid hänsyn endast till de parasitära insekterna, nämligen parasitsteklar, tillhörande familjerna *Ichneumonidae*, *Chalcididae* och *Proctotrupidae* samt parasitflugor (*Tachinidae*).

Enligt litteraturuppgifter ha följande arter konstaterats som parasiter hos tallmätaren.

Art	Familj
<i>Telenomus</i> sp.	Proctotrupidae
<i>Trichogramma evanescens</i> Westw.	Chalcididae
<i>Apanteles immunis</i> Hal.	Braconidae
<i>Cratichneumon nigrivarius</i> Grav.	Ichneumonidae
» <i>ruficeps</i> Grav.	»
» <i>dissimilis</i> Grav.	»
» <i>annulator</i> F.	»
» <i>Fabricator</i> F.	»
» <i>sicarius</i> Grav.	»
<i>Barichneumon locutor</i> Thunb.	»
» <i>procerus</i> Grav.	»
» <i>bilunulatus</i> Grav.	»
» <i>bilunulatus</i> var.	»
» <i>praeceptor</i> Thunb.	»
<i>Coelichneumon comitator</i> L.	»
<i>Ichneumon pachymerus</i> Htg.	»
<i>Platylabus daemon</i> Wesm.	»
» <i>nigrocyanus</i> Grav.	»
» <i>orbitalis</i> Grav.	»
» <i>cothurnatus</i> Grav.	»
» <i>vibicariae</i> Kriechb.	»
<i>Cryptus diana</i> e Grav.	»
<i>Spilocryptus cimbicis</i> Tschek.	»
<i>Plectocryptus arrogans</i> Grav.	»
» <i>perspiculator</i> Grav.	»
<i>Helcostizus curvus</i> Schrk.	»
<i>Pimpla instigator</i> F.	»
<i>Polysphincta velata</i> Htg.	»
<i>Glypta longicauda</i> Htg.	»
<i>Exenterus marginatorius</i> F.	»
» <i>oriolus</i> Htg.	»
<i>Lamachus lophyroum</i> Htg.	»
<i>Metopius fuscipennis</i> Wesm.	»
<i>Heteropelma calcator</i> Wesm.	»
<i>Anomalon biguttatum</i> Grav.	»
<i>Aphanistes armatus</i> Wesm.	»
<i>Holocremmus frutetorum</i> Thoms.	»
<i>Campoplex oxyacanthae</i> Boie.	»
<i>Banchus falcatorius</i> F.	»
<i>Lydella nigripes</i> Fall.	Tachinidae
<i>Carcelia rutila</i> B. B.	»
» <i>excisa</i> Fall.	»
<i>Sturmia inconspicua</i> Meig.	»
<i>Zenillia libatrix</i> Panz.	»
<i>Lydella stabulans</i> Mg.	»
<i>Phryxe vulgaris</i> Fall.	»

Av de här anförda arterna kunna ur praktisk synpunkt blott ett fåtal betecknas som betydelsefulla, nämligen steklarna *Cratichneumon nigrivarius*, *Heteropelma calcator*, *Anomalon biguttatum*, *Trichogramma evanescens* och flugan *Lydella nigripes*.

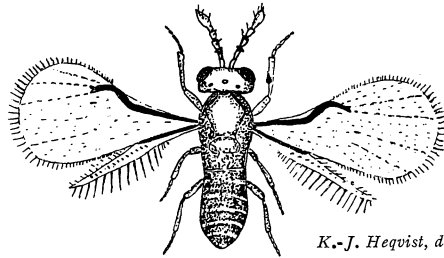
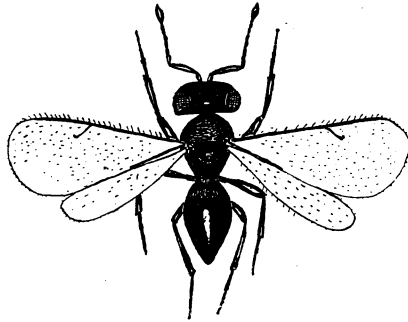
För att få en mera åskådlig bild av parasiternas förhållande till värdjuret (tallmätaren) är det lämpligast att indela de olika arterna i ekologiska grupper

motsvarande värdjurets utvecklingsstadier. I överensstämmelse härmed har materialet grupperats i:

1) äggparasiter, 2) larvparasiter och 3) pupparasiter.

I. Äggparasiter

Äggmaterialet härstammar från Vissboda mo (Skyllbergs bruk) och Hökensås. Vid kläckningar erhöles följande två arter, som godhetsfullt bestämts av fil. dr A. JANSSON.



K.-J. Heqvist, del.

Fig. 1. Parasiter på tallmätarägg: ovan *Telenomus phalaenarum* Nees, nedan *Trichogramma evanescens* Westw.

Die Eiparasiten des Kiefernspanners, oben *Telenomus phalaenarum* Nees. unten *Trichogramma evanescens* Westw.

***Telenomus phalaenarum* Nees. (Fig. 1.)**

Denna till familjen *Proctotrupidae* hörande art erhöles i stort antal. Den är känd som äggparasit hos ett flertal insekter. DALLA TORRE (1898) uppger i sin katalog följande värdjur: *Dendrolimus pini* L., *Panolis flammea* Schiff., *Phytometra gamma* L., *Euproctis chrysorrhaea* L., *Acronycta psi* L., *Malacosoma castrensis* L., *Malacosoma neustria* L. och *Lymantria* (?) sp.

Utvecklingen tar lång tid så att endast en generation medhinnes per år.

Trichogramma evanescens Westw. (Fig. 1.)

Arten, som tillhör familjen *Chalcididae*, är i mycket hög grad polyfag och synnerligen vanlig. Den har kläckts ur ägg av insekter tillhörande vitt skilda ordningar. Litteraturen om denna art är omfattande, framförallt på grund av att stekeln använts vid genomförande av biologiska bekämpningskampanjer (jfr HASE 1925).

Stekeln är mycket variabel såväl i fråga om färg som storlek. Utvecklingscykeln är mycket kort och under gynnsamma förhållanden kan hela metamorfosen genomgås på en tid av endast 10—14 dagar. Tack vare detta förhållande medhinner stekeln flera generationer under sommarens lopp. Denna ovanligt snabba utveckling är ur praktisk synpunkt viktig, emedan trichogramman i vissa fall torde kunna alstra 2 generationer under värddjurets svärmningstid, i synnerhet om denna fördröjs.



K.-J. Heqvist, del.

Fig. 2. Tallmätarägg parasiterade av *Trichogramma evanescens* Westw. (vänster) och *Telenomus phalaenarum* Nees. (höger).

Kieferspannereier, parasiterade av *Trichogramma evanescens* Westw. (links) und *Telenomus phalaenarum* Nees. (rechts).

De parasiterade tallmätaräggen äro lätta att känna igen: de förlora sin gröna färg och erhålla en blåsvart färgton, som bibehålles efter det parasitstekeln lämnat ägget. De friska tallmätaräggen äro, sedan larven kläckts, hyalina, porslinsfärgade. Vid undersökning av tallmätarägg ha vissa skillnader konstaterats mellan *Telenomus phalaenarum* och *Trichogramma evanescens* i sättet att lämna värddjurets ägg. *Trichogramma evanescens* lämnar tallmätarägget genom ett om ett nålstick påminnande hål, medan *Telenomus phalaenarum* gör detta genom

ett större med utfläkt, taggiga kanter bestående hål (jfr fig. 2).

Det på Hökensås under somrarna 1944 och 1945 insamlade materialet av tallmätarägg var i rätt stor utsträckning angripet av båda arterna. Äggen placerades i s. k. amerikanska kläckningslådor och de framkomna steklarna tillvaratogs och registrerades. De erhållna resultaten äro sammanställda i nedanstående tabell.

Parasiteringen av tallmätarens ägg under åren 1944 och 1945 på Hökensås.

År	Art	Antal tallmätarägg			%
		Totala	Friska	Parasiterade	
1944	<i>Telenomus phalaenarum</i>	3 190	1 864	1 024	32,1
	<i>Trichogramma evanescens</i> . . .	»	»	302	9,5
	Summa	3 190	1 864	1 326	41,6
1945	<i>Telenomus phalaenarum</i>	1 729	576	824	47,9
	<i>Trichogramma evanescens</i>	»	»	329	19,1
	Summa	1 729	576	1 153	67,0

Av tabellen framgår att *Telenomus* var vida talrikare än *Trichogramma* såväl under sommaren 1944 som 1945. Totalantalet äggparasiter ökade från 1944 till 1945 med 25,4 %. Särskilt påtaglig var denna ökning för *Trichogramma*.

I Vissboda (Skyllbergs bruk) kläcktes ur tallmätäräggen endast en art, *Telenomus phalaenarum*.

Kläckningsresultatet var följande:

År	Art	Antal tallmätärägg			%
		Totala	Friska	Parasiterade	
1944	<i>Telenomus phalaenarum</i>	1 675	1 414	261	18,5

Parasiteringsprocenten för tallmätäräggen är som synes låg jämfört med siffrorna från Hökensås. Någon undersökning för 1945 gjordes ej, emedan härjningen hejdades genom flygbepudringen hösten 1944.

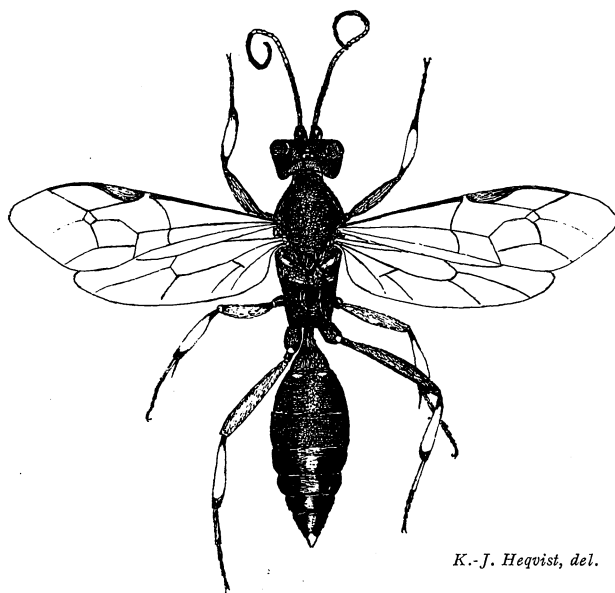
På grund av att tallmätäräggen hade insamlats från enbart rena tallbestånd på Hökensås och i Vissboda kunde någon jämförelse av parasiteringen med avseende på beståndens trädslagsblandning ej utföras. I utlandet har en del sådana undersökningar gjorts. STEINER (1931) har visat att skillnader i procenten parasiterade tallmätärägg förefinnas mellan blandbestånd och monokulturer av tall. Han erhöi följande siffror: rena tallbestånd 17,66 %, tallbestånd med underbestånd av gran 37,62 % och tallbestånd med bok underbestånd 42,2 %. FRIEDERICH, SCHAERFFENBERG och STURM (1941) gjorde en liknande undersökning och kommo till det resultatet, att parasiteringen var ungefär likvärdig i rena tallbestånd och blandskog. Båda undersökningarna utfördes i Mecklenburg. Frågan tarvar tydligen flera undersökningar för att den slutgiltigt skall kunna besvaras.

2 och 3. Parasiter på larver och puppor.

Vid kläckningar av tallmätärpuppor från olika härjningstrakter ha följande parasitsteklar och flugor framkommit: *Cratichneumon nigrarius* Grav., *Barichneumon locutor* Thunb., *Heteropelma calcator* Wesm., *Anomalon biguttatum* Grav., *Mesochorus politus* Grav., *Euceros pruinosus* Grav., *Lydella nigripes* Fall. och *Carcelia rutilla* B. B.

Cratichneumon nigrarius Grav. (Fig. 3.)

Denna mycket vanliga parasitstekel brukar uppträda i större antal vid varje massförökning av tallmätären. Den kläcks tidigast av alla andra tallmätärparasiter och kan iakttagas svärmande långt före tallmätären.



K.-J. Heqvist, del.

Fig. 3. Puppparasiten *Cratichneumon nigrivarius* Grav.
Der Puppenparasit *Cratichneumon nigrivarius* Grav.

Honan är svart med röda ben; låren kunna emellertid ibland vara helt svarta. På baksidan av skenbenen finnes en gulvit längsfläck. Hanen är svart med gulfläckigt ansikte och benen äro mer eller mindre röda. Antennerna äro hos båda könen i mitten försedda med gulvita leder. Utbredning i Sverige: Skåne—Lappland.

Cratichneumon nigrivarius är mycket polyfag och angriper en hel rad av olika fjärilsarter. I litteraturen finnas följande värddjur omnämnda:

- Björkspinnaren (*Eriogaster lanestris* L.)
- Nunnan (*Lymantria monacha* L.).
- Tallflyet (*Panolis flammea* Schiff.).
- Gammaflyet (*Phytometra gamma* L.).
- Gulbruna metallflyet (*Phytometra festucae* L.).
- Rödlätta sälgflyet (*Monima miniosa* F.).
- Plommonmätaren (*Angerona prunaria* L.).
- Tallbågmätaren (*Semiothisa liturata* Cl.).
- Granbågmätaren (*Semiothisa signaria* Hb.).
- Barrskogsmätaren (*Ellopia fasciaria* L.).
- Krusbärs-mätaren (*Abraxas grossulariata* L.).
- Dubbeltvågiga lavmätaren (*Boarmia bistortata* Goeze.).

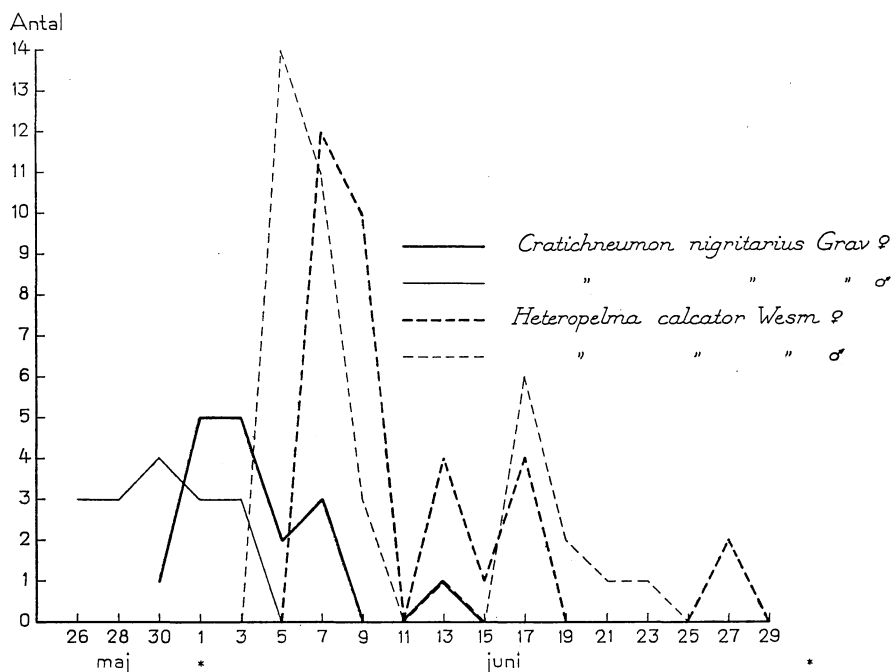


Fig. 4. Kläckningsförloppet hos *Cratichneumon nigrivarius* Grav och *Heteropelma calicator* Wesm.

Verlauf des Schlüpfens bei *Cratichneumon nigrivarius* Grav, und *Heteropelma calicator* Wesm.

Fyrkantfläckade lavmätaren (*Boarmia conconaria* Hb.).

Stora björkmätaren (*Biston betularius* L.).

Allmänna ängsmätaren (*Ematurga atomaria* L.).

Artens polyfagi sträcker sig så långt att den iakttagits t. o. m. som hyperparasit på tallflyparasiten *Banchus femoralis* Thoms. (BAER 1925).

Som ovan nämnts kläcks den mycket tidigt och är protandrisk, d. v. s. hanarna framkomma före honorna (se fig. 4). Parningen sker ofta omedelbart efter det att honorna kläcks. THALENHORST (1939) uppger: »Die Kopula kann unmittelbar nach dem Schlüpfen stattfinden. Bereits begattete Weibchen scheinen sich weiteren Kopulationsversuchen seitens der Männchen zu widersetzen. Erfolgreiche Begattung ist noch längere Zeit (54 Tage) nach dem Schlüpfen des Weibchens möglich.»

Livslängden är enligt THALENHORST (1939) för hanar 2 månader och för honor 3 månader. Steklarna angripa puppor och ej larver och utvecklingen av dottergenerationen tar vid + 20° ca 4 veckor. Angående generationernas antal råder delade meningar. EIDMANN (1927) anser att stekeln använder sig av mellanvärdar och som sådan anför han allmänna ängsmätaren (*Ematurga*

atomaria L.). Mycket talar för att denna av EIDMANN framlagda teori är riktig, *E. atomarias* larv lever nämligen företrädesvis på ljung och uppsöker alltså sådana lokaler, som även tilltala tallmätaren. Även tidpunkt för svärmning (i Sverige maj—juni) av denna fjäril, som i Sverige är synnerligen allmän, ger stöd åt detta antagande.

THALENHORST (1939) anser att mellanvärdar ha ingen eller blott ringa betydelse, men tror att stekeln genomlöper en eller två generationer. I laboratorium har han erhållit 3 generationer. Hur dessa generationer skulle utvecklas i skogen utan mellanvärdar, därom ger THALENHORST ingen upplysning. STEINER (1930) räknar däremot med endast en generation.

Stekeln har genom sitt polyfaga levnadssätt tillräckligt med värddjur att välja på. I Sverige kunna följande mellanvärdar komma i fråga.

Art	Näringsväxt	Flygtid
<i>Boarmia bistortata</i> Goeze. . .	lövträd och ljung	april—juni, aug.—okt.
<i>Ellopiä fasciaria</i> L.	tall, sällan gran, tillfälligtvis på lövträd	juni—aug.
<i>Ematurga atomaria</i> L.	örter, lövträd och ljung	maj—juni
<i>Semiothisa liturata</i> Cl.	tall	maj—juni

Utvecklingen av dessa fjärilsarter tar icke längre tid än att *Cratichneumon nigritarius* avkomma, som utvecklas i deras puppor, väl hinna angripa tallmätarpupporna. För att klarlägga denna fråga erfordras det emellertid försök i laboratorium och i fältet.

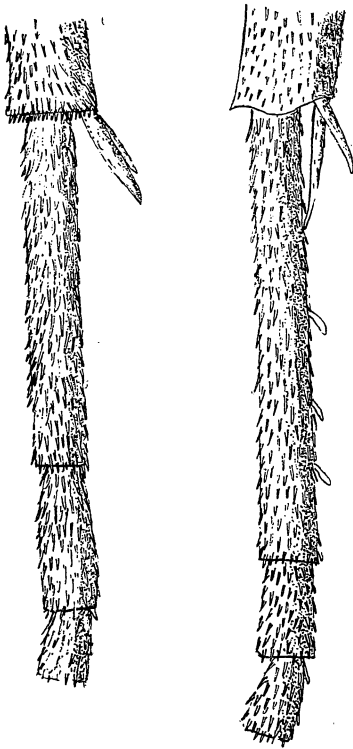
Då *Cratichneumon nigritarius* endast äggbelägger puppor, ser man steklarna mest på marken, där de med vibrerande antenner ströva omkring. Arten observerades på alla de 1943—1944 av tallmätaren härjade trakterna och vid kläckningar har den erhållits i stort antal.

Barichneumon locutor Thunb.

Denna art har erhållits i ett fåtal exemplar från följande lokaler: Påla malm, Vissboda, Skinnskattebergs revir och Grönbo revir. Den har även iakttagits flygande inom härjningsområdet på Hökensås. *Barichneumon locutor* är känd från de flesta landskap i Sverige. Några närmare iakttagelser om dess levnadssätt ha på grund av dess sporadiska förekomst inom härjningstrakterna ej gjorts.

Heteropelma calcator Wesm.

Släktet *Heteropelma*, som tillhör underfamiljen *Ophioninae*, omfattar endast en art och karakteriseras genom påfallande lång metatarsus (1:a fotleden), som är 4 gånger längre än 2:a fotleden (se fig. 5).



K.-J. Heqvist, äel.

Fig. 5. Fotlederna 1-3 hos *Anomalon biguttatum* Grav. (vänster) och *Heteropelma calicator* Wesm. (höger).

Tarsenglieder 1-3 bei *Anomalon biguttatum* Grav. (links) und *Heteropelma calicator* Wesm. (rechts).

Stekelns thorax och huvud äro svarta, ansiktet är gult, bakkroppen rödbrun med de sista lederna svartaktiga. Antenner äro mörkt bruna, lår röda, skenben röda med nedre delen svart och tarser gula. Honan, som helt liknar hanen, igenkännes på det framskjutande ägglägningsröret.

Artens utbredning i Sverige är ej närmare känd, troligen förekommer den i landets södra och mellersta delar. Vid våra kläckningar har den erhållits från alla av tallmätaren angripna områden, vilka representera 4 landskap: Västergötland, Närke, Västmanland och Södermanland.

Heteropelma calicator har vid våra undersökningar visat sig vara en av tallmätarens viktigaste parasiter. Även i utlandet spelar den en framstående roll som fiende till tallmätaren.

Stekeln är polyfag och parasiterar bl. a. på tallflyet (*Panolis flammea* Schiff.), allmänna båtspinnarflyet (*Hylophila prasinana* L.) och ljunghedflyet (*Anarta myrtilli* L.). Den kläckes senare än *Craticheumon nigrarius* och är liksom denne protandrisk (se fig. 4). Om kopulan skriver ENGEL (1928), som

iakttagit och avritat den: »Das Männchen berührt während der Begattung nur mit den Hinterbeinen den Boden, die Mittelbeine werden senkrecht vom Körper weggestreckt und mit den Vorderbeinen umfasst es seinen eigenen nach vorn umgeschlagenen Hinterleib. Das Weibchen beginnt jede Bewegung, der das Männchen flügel Schlagend folgt; auch der Abflug findet hintereinander in der gleichen Stellung.» Enligt STEINER (l. c.) sker äggläggningen i tallmätarlarver av 1:a och 2:a stadiet. Livslängden konstaterade han vara i genomsnitt 4 veckor, när djuren höllos i burar av moskitnät och utfodrades med honungsvatten.

Anomalon biguttatum Grav. (Fig. 6.)

Denna stekel hör till samma grupp som *Heteropelma calicator*, från vilken den lätt skiljes genom den gula skutellen och att bakbenens metatarsus är

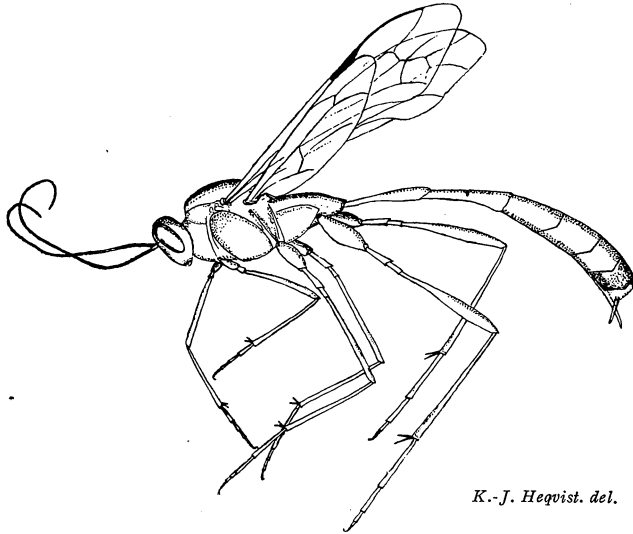


Fig. 6. Larvparasiten *Anomalon biguttatum* Grav.
Der Raupenparasit *Anomalon biguttatum* Grav.

endast drygt 2 gånger så lång som andra fotleden (se fig. 5). I övrigt äro båda arterna rätt lika till färgen.

Utbredningen i Sverige är liksom för *Heteropelma calcator* ej närmare känd. Den erhöles vid kläckning och iaktogs flygande i Södermanland, Närke, Västmanland och Västergötland.

Steklarna framkomma senast av alla tallmätarparasiterna. Honor och hanar kläckas samtidigt. SEITNER (1921) undersökte artens biologi under kalamiteterna i Galizien. Han konstaterade bl. a. att embryonalutvecklingen tog 8—10 dagar. Larverna genomlöpte 5 olika stadier.

Stekeln är polyfag och känd som parasit på bl. a. tallflyet (*Panolis flammea* Schiff.) och tallspinnaren (*Dendrolimus pini* L.).

Anomalon biguttatum iaktogs i stora mängder svärmande kring tallkronorna, utförande ett slags dansande flygrörelser, påminnande om harkrankarnas eller dagsländornas flygsätt.

Euceros pruinus Grav.

Arten tillhör underfamiljen *Tryphoninae* inom familjen *Ichneumonidae*. Den har erhållits i ett fåtal exemplar från Hedbyheden (Grönbo revir). De till detta släkte hörande arterna äro kända som parasiter på fjärilslarver. Enligt SCHMIEDEKNECHT (1902—1936) ha en del *Euceros*-arter kläckts ur följande lepidoptersläkten: *Thecla*, *Callimorpha* och *Cidaria*.

***Lydella nigripes* Fall.¹**

Släktet *Lydella* tillhör familjen parasitflugor (*Tachinidae*) och omfattar i Sverige 4 arter. *Lydella nigripes* är av en husflugas storlek, färgen är svart med grå skillerfläckar och hela kroppen är täckt med kraftiga borst.

Utbredningen i Sverige är enligt RINGDAHL (1945): Skåne, Småland, Östergötland, Uppland, Öland, Gotland och Norrbotten. Med ledning av våra kläckningar kan utbredningsområdet utökas med följande landskap: Södermanland, Västmanland, Närke och Västergötland.

Arten är mycket polyfag och har kläckts ur följande värddjur:

Fjärilar (*Lepidoptera*)

- Påfågelögat (*Vanessa io* L.).
- Nässelfjärilen (*Vanessa urticae* L.).
- Körsbärsfuksen (*Vanessa polychloros* L.).
- Tallprocessionsspinnaren (*Thaumetopoea pinivora* Tr.)
- Tallspinnaren (*Dendrolimus pini* L.).
- Hemerocampa leucostigma* Smith & Abott. (Nordamerika.)
- Äpplerödgruppen (*Euproctis phaeorrhoca* Don.).
- Körsbärsrödgruppen (*Porthesia chrysoorrhoea* L.).
- Lövskogsunnan (*Lymantria dispar* L.).
- Rostvingen (*Phragmatobia fuliginosa* L.).
- Syreaftonflyet (*Acronycta rumicis* L.).
- Blågråa jordflyet (*Rhyacia candelarum* Stgr.).
- Strandängsflyet (*Procus literosus* Haw.).
- Ärtflyet (*Polia pisi* L.)
- Svartfläckiga knölflyet (*Melicleptria scutosa* Schiff.).
- Föränderliga ekflyet (*Dryobotades protea* Schiff.).
- Strandrågsstråflyet (*Arenostola elymi* Tr.).
- Gammaflyet (*Phytometra gamma* L.).
- Fruktrådsflyet (*Calymnia trapezina* L.).
- Halmgula gräsflyet (*Sideridis pallens* L.).
- Flenörtkapuschongflyet (*Cucullia scrophulariae* Cap.).
- Asterkapuschongflyet (*Cucullia asteris* Schiff.).
- Malörtskapuschongflyet (*Cucullia artemisiae* Hvf.).
- Töckenflyet (*Acosmetia caliginosa* Hb.).
- Bruna flickfjärilen (*Brephos parthenias* L.).

¹ Enligt DOWDEN (1933) kan man skilja på två arter; *Lydella nigripes* Fall., som angriper i huvudsak *Lymantria dispar* L. och *Euproctis phaeorrhoea* Don., och *Lydella piniariae* Htg., som går på *Bupalus piniarius*. Då det härvidlag är fråga om relativa karaktärer, som endast genom minutiös granskning och stort jämförelsematerial kan avgöras, har det gamla namnet *nigripes* bibehållits. Larverna äro också lika, endast i första stadiet finnas karaktärer, som göra att de kunna skiljas åt.

Kattostmätaren (*Larentia clavaria* Haw.).
 Gullrismalmätaren (*Eupithecia virgaureata* Dbl.).
 Malörtsmalmätaren (*Eupithecia innotata* Hvf.).
Erannis sp.
 Allmänna ängsmätaren (*Ematurga atomaria* L.).
 Tallmätaren (*Bupalus piniarius* L.).
Eurrhypara urticata L.
Hyponomeuta padellus L.
Semasia diniana Gv.
Cacoecia murinaua Hb.

Växtsteklar (*Tenthredinidae*).

Krusbärsstekeln (*Pteronidea ribesii* Scop.).
 Barrsteklar (*Diprion* sp.).
 Kålbladstekeln (*Athalia colibri* Chr.).

Flugan är ovovivipar och tillhör Pantel's grupp 7. Arterna till denna grupp kännetecknas genom att de såra värdjuret med en speciell taggliknande apparat och därefter lägga äggen i såret. Omedelbart efter det ägget lagts, arbetar sig larven ut ur äggskalet och tränger in i offrets kropp. Enligt CZERWINSKI och KUNTZE (1930) lever den i första stadiet i mittarmen. Sedan borrar den sig ut och lever fritt i kroppshåligheten. Före förpuppningen lämnar parasitlarven värdjuret.

Utvecklingstiden från ägg till puppa tar ca 2 veckor och efter 7—10 dagars puppstadium kläckas parasitflugorna. Flugan tillhör tallmätarens viktigaste parasiter och övervintrar som larv i dennas puppor.

Mesochorus politus Grav.

Vid kläckningen av tallmätarpuppor från Valsjöheden framkom en parasit, *Mesochorus politus*, som visade sig vara hyperparasit på *Lydella nigripes*.

Denna stekelart tillhör det stora släktet *Mesochorus*, som i Sverige omfattar 44 arter, av vilka de flesta konstaterats vara hyperparasiter på steklar tillhörande familjen *Braconidae*. BLUNCK (1944) har sammanställt en lista över kända värdjur till *Mesochorus*-arterna. Av familjen parasitflugor (*Tachinidae*) äro följande arter kända som värdjur.

Värdjur	Parasit
<i>Exorista vulgaris</i> Mgn.	<i>Mesochorus sericans</i> Curt.
<i>Ceromasia inclusa</i> Htg.	» <i>fulgurans</i> Curt.
<i>Lydella nigripes</i> Fall.	» <i>politus</i> Grav.
<i>Meigenia bisignata</i> Mg.	» <i>thoracicus</i> Grav.
<i>Parasetigena sylvestris</i> R. D.	» <i>silvarum</i> Curt.
<i>Winthemia amoena</i> Mg.	» <i>petiolaris</i> Brischke

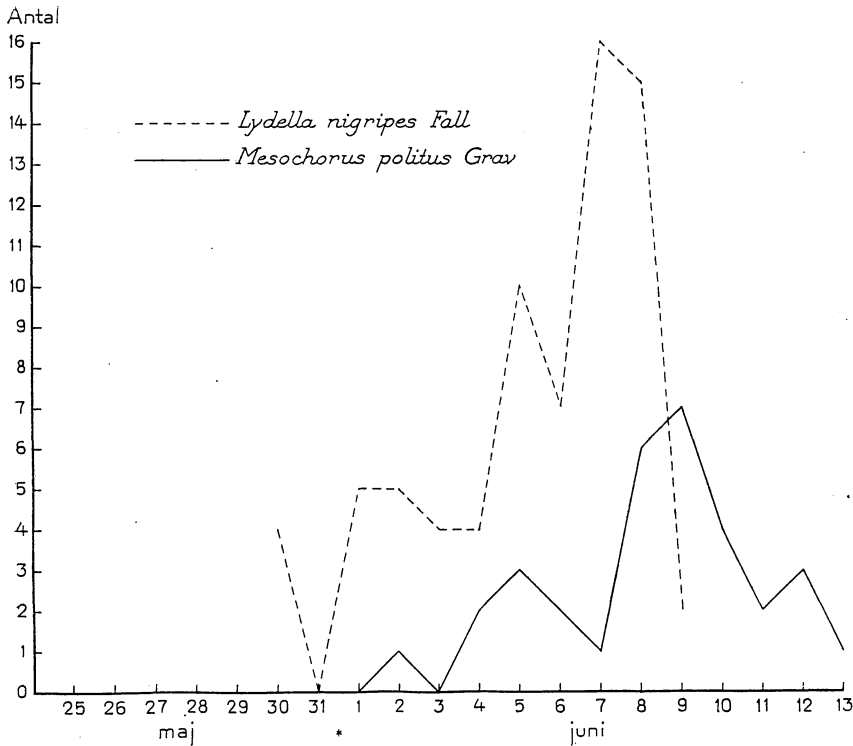


Fig. 7. Kläckningskurvor för parasitflugan *Lydella nigripes* Fall. och hyperparasiten *Mesochorus politus* Grav. från Valsjöheden 1945.

Schlüpfkurven för *Lydella nigripes* Fall. och *Mesochorus politus* Grav. Valsjöheden 1945.

Arten *Mesochorus politus* omnämnes redan av RATZEBURG (1844—52), som emellertid ansåg den vara parasit på tallmätaren: »dies hübsche Thier, welches bisher noch nicht unter den Forstinsecten bekannt geworden war, aus *Geometra piniaria* erzogen, und zwar in beiden Geschlechtern.» Först 1918 konstaterade SITOWSKI att *Mesochorus politus* parasiterar på *Lydella nigripes* och ej på tallmätaren. Vid en massförökning av tallmätaren i Polen 1917—18 gjorde han vissa beräkningar av hyperparasitens frekvens: »Im September 1917 haben sich auf Grund meiner Beobachtungen bereits 60 % Raupen als mit Tachinosis infiziert erwiesen. Im Jahre 1918 trat *Mesochorus politus* Gr. auf und vernichtete 10 % des *Dexodes* (= *L. nigripes*). Es spielt dieser Hyperparasit also die Rolle eines Regulators in der Natur, in dem er den *Bupalus piniarius* und seinem Parasiten *Dexodes* (*Lydella*) *nigripes* in einem gewissen Gleichgewicht erhält.» Även STEINER (1931) erhöill denna hyperparasit och säger därom: »Wenn gleich er sich im Verlauf der Gradation auch erheblich vermehrte, dürfte er auch im letzten Jahre nicht viel mehr als 6,5 % der Tachinen vernichtet haben.»

Liknande undersökningar utfördes med materialet från Valsjöheden. Denna lokal var för övrigt den enda plats, där *Mesochorus politus* förekom. Ur detta material, som omfattade 148 flugpuparier, kläcktes 132 parasitflugor (*Lydella nigripes*) samt 16 *Mesochorus*, vilket motsvarar en parasiteringsprocent av 10,8 (se fig. 7). Siffran är rätt hög och visar, att *Mesochorus* kan ha praktisk betydelse som tallmätargynnande faktor.

Carcelia rutila B. B.

Av denna art ha endast några enstaka exemplar erhållits från Påla malm och Skinnskatteberg. Hittills har arten varit känd från: Skåne, Östergötland, Västergötland och Gotland (RINGDAHL 1945).

Förutom tallmätaren angriper den även tallspinnaren (BAER 1921).

Beträffande frekvensen av tallmätarens larv- och pupparasiter under härjningsåren 1944—45 kan sägas, att parasiteringsprocenten ökade rätt kraftigt från 1944 till 1945. Enligt BUTOVITSCH (1946) tilltog parasiteringen på Hökensås från 17 % år 1944 till 47 % år 1945. Motsvarande siffror för Skyllberg (Vissboda) voro: 21 resp. 38 %. Inom de bepudrade områdena på Hökensås var denna ökning ännu mer markant nämligen från 17 % år 1944 upp till 71 % år 1945. Inom de obepudrade trakterna på Hökensås uppgick parasiteringsprocenten 1945 däremot till endast 44 %. Denna senare siffra visar att giftets decimerande verkan på parasitstammen var mindre än på tallmätaren, vilket är helt naturligt, emedan giftet endast kunde vara farligt för de parasitarter, som vid *bepudringstillfället* förekommo svärmande i skogen. Här om skriver BUTOVITSCH (1946): »Farhågorna för att bepudringen skulle minska parasiteringsprocenten bland pupporna ha sålunda icke besannats. Man har på vissa håll befarat, att det utpudrade giftet skulle döda alla eller i det närmaste alla parasiter, varigenom de överlevande larverna skulle kunna obehindrat fortsätta med sin skadegörelse, förpupa sig och alstra friska, livsdugliga fjärilar. Denna teori håller emellertid icke streck. Tallmätarens parasiter, såväl parasitsteklar som parasitflugor, äro visserligen mycket känsliga för DDT:s giftiga verkan, men de svärma ej samtidigt utan under larvernas hela utvecklingstid d. v. s. från midsommar till sent på hösten. Decimeringen av parasitstammen genom det utströdda giftet berör sålunda endast de parasiter, som äro aktiva vid bepudringstillfället. Efter bepudringen avtar giftverkan succesivt tack vare vinden, som blåser bort giftpartiklarna, och regnet, som spolar ned dem från barren. Vid bepudringen 1944 på Hökensås iakttogos tre arter av tallmätarparasiter, nämligen *Ichneumon nigritarius*, *Heteropelma calcator* och *Anomalon biguttatum*. Förgiftade exemplar av de två senare observerades upprepade gånger i fällor och på marken, däremot ej döda exemplar av *Ichneumon nigritarius*. Denna art uppehåller sig mest på marken och tycks an-

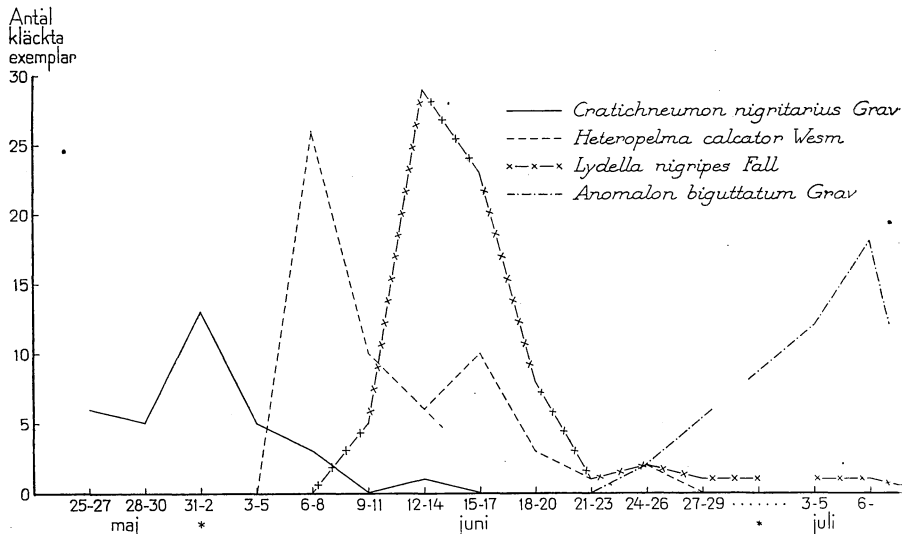


Fig. 8. Kläckningskurvor för de viktigaste parasiterna på tallmätaren, kläckta ur puppor från Påla Malm. 1944.

Schlüpfkurven für die häufigsten Parasiten des Kiefernspanners. Påla Malm 1944.

gripa endast tallmätarpuppor. Parasitflugor, som angripa tallmätaren, uppträda senare på sommaren och hösten, varigenom de i stort sett undgå risken att bli förgiftade. Resultatet av en dylik partiell decimering av parasitstammen efter en lyckad bepudring torde följaktligen vara det, att parasiternas antal i förhållande till antalet överlevande tallmätarlarver — och därmed även parasiteringsprocenten — blir större än om bepudringen ej företagits.»

Den kvalitativa sammansättningen av parasitfaunan i de trakter, varifrån kläckningsmaterial erhållits, varierade rätt kraftigt med avseende på de olika arternas frekvens. I nedanstående sammanställning återges dylika frekvenssiffror för Påla malm och Vissboda mo (1944) samt för Skinnskatteberg, Valsjöheden och Hedbyheden (1945).

Lokal	År	Ur tallmätarpuppor kläckta parasiter i % av totala puppantalet					
		C. nigrarius	B. locutor	H. calcator	A. biguttatum	L. nigripes	Summa
Påla malm	1944	4,0	1,0	8,8	5,1	8,6	27,5
Vissboda mo	1944	4,4	0,3	—	—	—	4,7
Skinnskatteberg	1945	1,1	0,2	5,5	2,3	5,5	14,6
Valsjöheden	1945	2,8	0,8	5,9	5,9	24,3	39,7
Hedbyheden	1945	1,9	0,6	6,6	—	13,1	22,2

Som av tabellen framgår har parasitflugan *Lydella nigripes* visat sig vara den viktigaste parasiten. Bland steklarna har *H. calcator* varit den förnämsta. Sedan följer *A. biguttatum* och *Cratichneumon nigritarius*. *Barichneumon locutor* har som synes ej spelat någon större roll.

Vad beträffar svärmningstiden för de fyra viktigaste arterna visa våra kläckningsförsök att *Cratichneumon nigritarius* flyger tidigast; något senare framkomma *Lydella nigripes* och *Heteropelma calcator*, vilkas kläckningstid i stort sett sammanfaller med tallmätarens. Senast av alla svärmar *Anomalon biguttatum*. Närmare uppgifter om parasiternas kläckningstid återfinnas i fig. 8.

Kläckningarna gälla tallmätarpuppor från rena bestånd av tall. Puppor från blandskog ha erhållits endast i mycket ringa utsträckning, varför någon jämförelse i fråga om parasiteringsprocenten hos puppor från renbestånd och blandskog ej kunde utföras.¹

Vill man med ledning av här anförda uppgifter och siffror ur praktisk synpunkt bedöma parasiternas roll under tallmätarhärjningarna åren 1943—45, kan man fastslå att de kraftigt bidragit till att nedbringa tallmätarens numerär inom härjningstrakterna. Härvid böra särskilt nämnas *Telenomus phalaenarum* och *Lydella nigripes*.

Emellertid voro parasiteringssiffrorna — även för år 1945 — ej av sådan storlek att de kunde ge en förklaring, varför härjningen år 1945 helt upphörde i större delar av de obepudrade områdena, trots att tallmätarstammen i dessa trakter var tillräckligt stor för att åstadkomma betydande skador. Orsaken härtill var följaktligen ej blott parasiternas verksamhet utan av allt att döma ett flertal andra faktorer, som på ett mindre iögonenfallande sätt än parasiterna men minst lika effektivt bidragit till kalamitetens sammanbrott. Vilka dessa faktorer äro kan ej avgöras utan speciella undersökningar.

¹Några tyska forskare (ENGEL 1941—42 samt FRIEDERICH'S; SCHAEFFENBERG och STURM 1941) ha kunnat konstatera att parasiteringsprocenten hos puppor från blandbestånd är större än hos dylika från rena tallbestånd.

Litteraturförteckning.

- BAER, W. Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten. (Ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung.) Ztschr. f. angew. Ent. 6 Berlin 1920.
- Die Parasiten der Kieferneule. Ztschr. f. angew. Ent. II. Berlin 1925.
- BARBEY, A. La fidoni du pin dans les pineraies d'Alsace et de Lorraine. Rev. Eaux et Forêts 1927.
- BISCHOFF, H. Biologie der Hymenopteren eine Naturgeschichte der Hautflügler. Berlin 1927.
- BLUNCK, H. Zur Kenntnis der Hyperparasiten von *Pieris brassicae* L. I Beitrag: *Mesochorus pectoralis* Ratz. und seine Bedeutung für den Massenwechsel des Kohlweisslings. Ztschr. f. angew. Ent. 30 Berlin 1944.
- BUTOVITSCH, V. Redogörelse för flygbekämpningskampanjen mot tallmätaren under åren 1944—1945. Medd. från stat. skogsforskningsinstitut, Bd 35 1946.
- CZERWIŃSKI, E. och KUNTZE, R. Przyczynek do metodyki badania zakazenia pasożytami u poprocha cetyniaka (*Bupalus piniarius* L.) Sylwan Lwów 1930.
- DALLA TORRE, C. G. de. Catalogus Hymenopterorum Vol. 3—5. Lipsiae 1892—1903.
- DOWDEN, P. B. *Lydella nigripes* and *L. piniariae*, fly parasites of certain treedefoliating caterpillars. Journal of Agricultural Research. vol. 46 no. II. Washington 1933.
- EIDMANN, H. Zur Kenntnis der Eiparasiten der Forleule. Mitteilungen aus Forstwirtschaft und Forstwissenschaft. Hannover 1934.
- Der Kiefernspanner in Bayern im Jahre 1925 mit besonderer Berücksichtigung des Parasitenproblems. Ztschr. f. angew. Ent. 29 Berlin 1927.
- ECKSTEIN, F. Zoologisch-meteorologische Studien. Erste Mitteilung: Über den Einfluss von Standort und Klima auf die Gradation des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius*). Ztschr. f. angew. Ent. 9 Berlin 1923.
- ENGEL, H. Über die Populationsbewegung des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.) in verschiedenen Bestandstypen. Ztschr. f. angew. Ent. 29 Berlin 1941—42.
- ESCHERICH, K. Die Forstinsekten Mitteleuropas. Vol. III och V. Berlin 1931 och 1941.
- FAHRINGER, J. Beiträge zur Kenntnis der Lebensweise einiger Schmarotzerwespen unter besonderer Berücksichtigung ihrer Bedeutung für biologische Bekämpfung von Schädlinge. Ztschr. f. angew. Ent. 7 Berlin 1922.
- FRIEDERICH, K., SCHAEFFENBERG, B. och STURM, H. Über die Feinde des Kiefernspanners, mit Berücksichtigung des Mischwaldes. Ztschr. f. angew. Ent. 27 Berlin 1941.
- HASE, A. Beiträge zur Lebensgeschichte der Schlupfwespe *Trichogramma evanescens* Westwood. Arbeiten aus der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft. 14 Berlin 1925.
- HÜNIKEN, E. *Telenomus phalaenarum* Nees. aus Eiern des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius*). Ztschr. f. Parasitenkunde Bd 3 1931.
- KOMAREK, J. Kritisches Wort über die Bedeutung der Insektenparasiten der Nonne. Mit einer Bestimmungstabelle von Ing. Serh. Kolubajiv. Ztschr. f. angew. Ent. 24 Berlin 1938.
- LUND, O. H. Studies on longevity and productivity in *Trichogramma evanescens*. Journal of Agricultural Research Vol. 56 No. 6 Washington 1938.
- LUNDBECK, W. *Diptera Danica*. Part VII (Platypezidae, Tachnidae) Köpenhamn 1927.
- PANTEL, J. Recherches sur les diptères à larves entomobies. I. caractères parasitiques et de quelques uns de ses parasites. Cellule 26 1910.
- PLOTNIKOV, V. On the biology of *Bupalus piniarius* L. and of some of its parasites. Rev. Russ. d'Entom. (Ref.: Rev. Appl. Ent.) 1915.
- RATZBURG, J. T. C. Die Ichneumonien der Forstinsekten. I—III Berlin 1844—52.
- RIGGERT, E. Untersuchungen über die Rübenblattwespe *Athalia colibri* Christ. (*A. spinarum*) Ztschr. f. angew. Ent. 26 Berlin 1939.
- RINGDAHL, O. Översikt över de hittills från Sverige kända arterna av familjen Tachinidae (Diptera) Ent. Tidskr. Årg. 60 1945.
- SACHTLEBEN, H. Die Forleule *Panolis flammea* Schiff. Monogr. z. Pflanzsch. Berlin 1929.
- SCHIMITSCHEK, E. Untersuchungen über Parasitenreihen. Mitt. der Hermann-Göring-Akademie der Deutschen Forstwissenschaft Bd I 1943.
- Ergebnisse von Parasitenzuchten. Ztschr. f. angew. Ent. 22 Berlin 1936.

- SCHMIEDEKNECHT, O. Opuscula Ichneumonologica med suppl. Blankenburg 1902—36.
- SCHWERDTFEGER, F. Der Kiefernspanner 1937. Hannover 1939.
- SEITNER, M. Der Kiefernspanner in Galizien 1915—17. Ctrbl. f. d. ges. Frv. h. 7/8 Leipzig 1921.
- SITOWSKI, L. Mesochorus politus Grav. als Parasit zweiten Grades. Bull. Ac. Sc. Cracovic., Juillet 1918.
- STEINER, P. Zur Kenntnis der Parasiten des Kiefernspanners. Ztschr. f. angew. Ent. 17 Berlin 1930.
- STELLWAAG, F. Die Schmarotzerwespen (Schlupfwespen) als Parasiten. Monogr. z. angew. Ent. Beihefte zur Ztschr. f. angew. Ent. nr. 6 Berlin 1921.
- THALENHORST, W. Über das Auftreten von Ichneumon nigritarius Grav. als Parasit des Kiefernspanners und anderes Lepidopteren. I Der Kiefernspanner 1937, utgiven av SCHWERDTFEGER, F., Hannover 1939.
- Zur Biologie des Kiefernspannerparasiten Ichneumon nigritarius Grav. Ztschr. f. angew. Ent. 26 Berlin 1939.
- TOWNSEND, C. H. T. A record of results from rearings and dissections of Tachinidae. U. S. Dept. Agr. Bur. Ant. (bul.) 12 1908.
- TRÄGÅRDH, I. Skogsinsekternas skadegörelse under år 1917. Stockholm 1918.
- WOLFF, M. och KRAUSSE, A. Die forstlichen Lepidopteren. Jena 1922.

Zusammenfassung.

Einige Beobachtungen über die Parasiten des Kiefernspanners während der letzten Massenvermehrungen in Süd- und Mittelschweden (1943—1945).

Gelegentlich der 1943—45 stattgefundenen Massenvermehrung des Kiefernspanners in Süd- und Mittelschweden wurden einige Zuchtversuche und Beobachtungen über die Parasiten dieses Schädlings ausgeführt.

Von den Eiparasiten traten in recht grossem Umfang die Schlupfwespen *Telenomus phalaenarum* Nees und *Trichogramma evanescens* Westw. auf. Der Befall zeigte eine deutliche Zunahme während der zwei letzten Jahre der Gradation. So stieg er bei von *Telenomus* parasitierten Spannereiern in einem der untersuchten Gebiete (Hökensås) von 32,1 % 1944 auf 47,9 % 1945; die entsprechenden Zahlen für *Trichogramma* betragen 9,5 bzw. 19,1 %.

Aus Spannerpuppen wurden folgende Arten gezogen: *Cratichneumon nigritarius* Grav., *Barichneumon locutor* Thunb., *Heteropelma calicator* Wesm., *Anomalon biguttatum* Grav., *Mesochorus politus* Grav., *Euceros pruinosus* Grav., *Lydella nigripes* Fall. und *Carcelia rutilla* B. B. Von diesen traten am zahlreichsten auf: *L. nigripes*, *H. calicator*, *A. biguttatum* und *C. nigritarius*. *E. pruinosus* ist bisher nicht aus Kiefernspanner gezogen worden. *M. politus* trat als Hyperparasit von *L. nigripes* auf. In Valsjöheden (Mittelschweden) wurde er in 10,8 % der *Lydella*-Tönnchen nachgewiesen.

Die Zunahme der Parasitierung der Spannerpuppen 1944—1945 war bedeutend. So stieg das Parasitierungsprozent auf Hökensås von 17 % 1944 auf 47 % 1945 und in Skyllbergs bruk (Mittelschweden) während derselben Zeit von 21 auf 38 %. Besonders auffallend war das Ansteigen der Parasitierung in den bestäubten Gebieten von Hökensås, nämlich von 17 % 1944 auf 71 % 1945. In den unbehandelten Beständen dagegen belief sich das Parasitierungsprozent auf nur 44 %. Diese Zahlen zeigen deutlich, dass die Wirkung von DDT auf die Parasiten wesentlich geringer war als solche auf die Raupen des Kiefernspanners. Dies ist leicht erklärlich, denn der Vergiftungsgefahr waren nur die Parasiten ausgesetzt, die zur Zeit der Bestäubung schwärmten.

Bezüglich der Frequenz und des zeitlichen Auftretens der verschiedenen Parasiten wird auf die Fig. 4, 7, 8 hingewiesen.