

GRANKOTTMÄTARNA (EUPITHECIA ABIETARIA OCH STROBILATA) OCH DERAS SKADEGÖRELSE

EUPITHECIA ABIETARIA GÖTZE UND *STROBILATA* HB
ZWEI SCHÄDLINGE DER FICHENZAPFEN

AV

PAUL SPESSIVTSEFF



MEDDELANDEN FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFTE 21 · Nr 7

MEDDELANDEN
FRÅN
STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 21. 1924

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

21. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

N:o 21

BULLETINS DE LA STATION DE RECHERCHES
DES FORÊTS DE LA SUÈDE

N:o 21



REDAKTÖR:
PROFESSOR GUNNAR SCHOTTE.

INNEHÅLL:

	Sid.
LUNDBLAD, KARL: Ett bidrag till kännedomen om brunjords- eller mulljordstypens egenskaper och degeneration i södra Sverige Ein Beitrag zur Kenntnis der Eigenschaften und der Degeneration der Bodenarten vom Braunerdetypus im südlichen Schweden.....	1 45
LUNDH, ERIK: Den å Böda kronopark utförda grönkvistningen å tall.....	49
Die Aufastung an Kiefer im Staatsforst Böda	97
SYLVÉN, NILS: Om våra främmande barrträds vinterhärdighet.....	101
Über die Winterfestigkeit fremder Nadelbäume in Schweden	147
SCHOTTE, GUNNAR: Några Norrländska skogsföryngringsproblem II Quelques problèmes relatifs à la régénération dans la Suède septen- trionale II	149 179
STÅLFELT, M. G.: Tallens och granens kolsyreassimilation och dess ekologiska betingelser	181
Untersuchungen zur Ökologie der Kohlensäureassimilation der Na- delbäume.....	249
TRÄGÅRDH, IVAR: Skogsinsekternas skadegörelse under 1919—1921 (Die Schädigungen der Forstinsekten in den Jahren 1919—1921)	259
SPESSIVTSEFF, PAUL: Grankottmätarna (<i>Eupithecia abietaria</i> Götze och <i>strobilata</i> Hb.) och deras skadegörelse	295
<i>Eupithecia abietaria</i> GÖTZE und <i>Eupithecia strobilata</i> HB., zwei Schädlinge der Fichtenzapfen.....	307
TRÄGÅRDH, IVAR: Trädgnagare-studier.....	311
Anobiiden-studier	334
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt under år 1924. (Bericht über die Tätigkeit der Forstlichen Ver- suchsanstalt Schwedens im Jahre 1924; Report on the work of the Swedish Institute of Experimental Forestry).	
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung; Forestry division) av GUNNAR SCHOTTE	339
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Abteilung; Botanical-geological division) av HENRIK HESSELMAN.....	350
III. Skogsentomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; Entomological division) av IVAR TRÄGÅRDH	351
IV. Avdelning för föryngringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland; Division for afforestation problems in Norrland) av EDVARD WIBECK	352



GRANKOTTMÄTARNA (*Eupithecia abietaria* GÖTZE OCH *strobilata* HB.) OCH DERAS SKADEGÖRELSE.

De två fjärilarter, som här skola behandlas, tillhöra familjen mätare (*Geometridæ*) och spela en icke obetydlig roll såsom skadeinsekter för skogen. Den ena av dem är större grankottmätaren (*Eupithecia abietaria* GÖTZE), den andra är mindre grankottmätaren (*Eupithecia strobilata* HB). Bägge arternas larver leva i unga, omogna grankottar, i vilka de huvudsakligen livnära sig av de saftiga fjällen. Till följd av den förstörelse, som de åstadkomma, torka kottarna i förtid jämte de frön som de innehålla. Oaktat dessa fjärilar förorsaka betydlig skadegörelse och hava en vidsträckt utbredning ej endast i Sverige utan också i det övriga Europa och Ryssland, finna vi icke ett ord om dem i moderna skogsentomologiska handböcker. Ett sådant envist förbiseende kan endast förklaras därigenom, att deras skadegörelse tillskrivits en annan art, som liknar dem rätt mycket i biologiskt avseende, nämligen grankottsmottet (*Dioryctria abietella* S. V.) och vidare genom den omständigheten att de båda *Eupithecia*-arterna haft en märkvärdig otur i den entomologiska litteraturen.

Historik.

Den första av dem blev första gången beskriven redan 1771 av den svenske entomologen CHARLES DE GEER i hans klassiska arbete »Mémoires pour servir à l'histoire des insectes» (5). Det var DE GEER själv, som iakttog ej endast artens hela utveckling utan också beskrev både larven och puppan. Emellertid gav han sina arter inga latinska namn, och först år 1781 fick den av honom upptäckta fjärilen sitt latinska artnamn *abietaria* av den tyske entomologen GÖTZE (6). Från DE GEER och ända till nuvarande tid har nästan ingenting av vikt blivit upptäckt i och för komplettering av hans biologiska uppgifter. Hans närmaste efterföljare nöjde sig med att endast ånyo beskriva denna art och giva den nya latinska artnamn. Således kallade RETZIUS (12) samma art för *pini*, BORKHAUSEN (2) *strobilata* och HÜBNER (7) *togata*. Vad den andra

arten beträffar, så blev den först beskriven av samme HÜBNER (7) vilken tyvärr kallade även denna art för *strobilata*, d. v. s. han gav denna fjärl samma namn, som den tidigare beskrivna arten. Efter HÜBNER fick också denna *strobilata* ett nytt namn, i det att ZETTERSTEDT (17) kallar den *bilunulata*. En sådan mängd synonymer och bristen på uppgifter, som kunde belysa levnadssättet hos de båda arterna, vilka morfologiskt föga skiljas från varandra, åstadkom en otrolig villervalla i litteraturen. Arternas kännetecken, de biologiska uppgifterna och auktorernas olika latinska benämningar motsvara aldrig varandra, och oftast

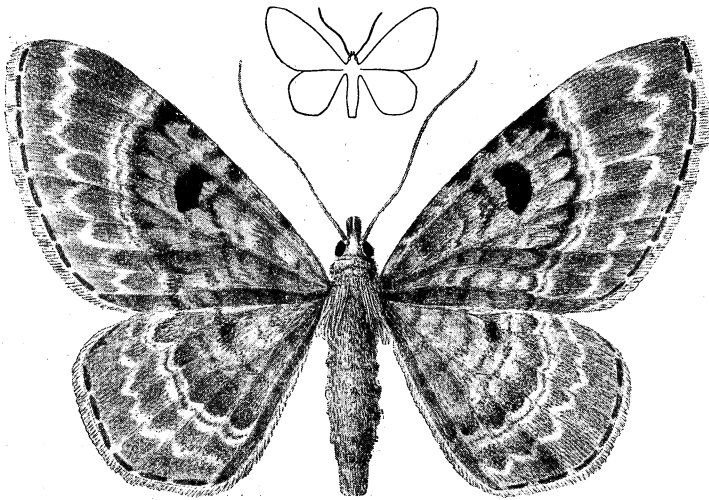


Fig. 1. Större grankottmätaren (*Eupithecia abietaria* GÖTZE).

är det omöjligt att gissa, vilken av de bägge arterna det är fråga om. Det första försöket att komma ut ur denna återvändsgränd gjorde SPEYER (13) 1883. Han var den förste, som givit en beskrivning av larvens färg och teckning hos den andra arten — *E. strobilata* HB, men han återgår tyvärr icke till de ursprungliga namnen, varigenom namnfrågan blev oavgjord. Mera beslutsam i detta avseende uppträder DIETZE, 1901, som i sitt arbete: »Beiträge zur Kenntnis der Eupitheciien» (3) både morfologiskt och biologiskt skiljer mellan de båda arterna och hävdar auktorernas prioritet genom att föreslå för den förra arten namnet *abietaria* GÖTZE och för den senare — *strobilata* HB. Men ej hava på långt när alla entomologer uppskattat DIETZES arbete efter förtjänst, ty flera av dem sammanblanda fortfarande de två arterna.

I den svenska litteraturen blevo felen, som smugit sig in i densamma, år 1921 rättade av tandläkare F. NORDSTRÖM (8) i hans uppsats: »Något om svenska *Eupithecia*-arter». Här använder han bland annat nomen-

klaturen hos PROUT och SEITZ i det kända arbetet »Die Grossschmetterlinge des palaearktischen Faunengebietes» (10) och kallar fjärilarna i fråga *E. pini* RETZ. och *E. bilunulata* ZETT.

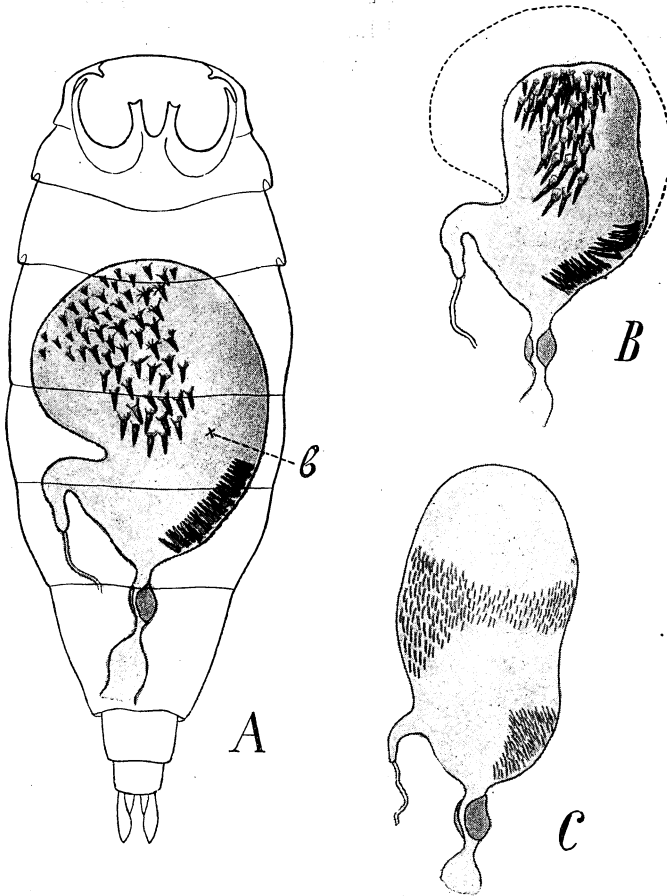


Fig. 2. A. Bakkroppen av *Eup. abietaria* GÖTZE efter kokning i kalilut. Genom den genomskinliga väggen kan tydligt iakttagas bursa copulatrix (b). — B. bursa copulatrix av *Eup. abietaria* GÖTZE. — C. bursa copulatrix av *Eup. strobilata* Hb.
A. Hinterleid der *Eup. abietaria* GÖTZE, nach dem Kochen in Kalilauge, mit der durchschimmernden bursa copulatrix (b). — B. bursa copulatrix der *Eup. abietaria* GÖTZE. — C. bursa copulatrix der *Eup. strobilata* Hb.

Morfologi.

De båda fjärilarna (fig. 1) likna varandra mycket till det yttre och skilja sig endast genom oväsentliga karaktärer. Sålunda är *abietaria* i genomsnitt något större än *strobilata*. Labialpalperna hos *abietaria* äro korta och höja sig endast litet över huvudet. Hos *strobilata* äro palperna

tydligt längre. Det bästa kännetecknet för att skilja arterna är emellertid bursa copulatrix (fig. 2). Den är hos bägge arterna mycket stor, så att det ej fordras någon särskild dissektion för att undersöka dem. Det är tillräckligt att koka den torkade bakkroppen i kalilut, för att man även med lupp vid svag förstoring skall kunna genom den genomskinliga väggen tydligt iakttaga bursa copulatrix, vars inre väggar äro beväpnade med

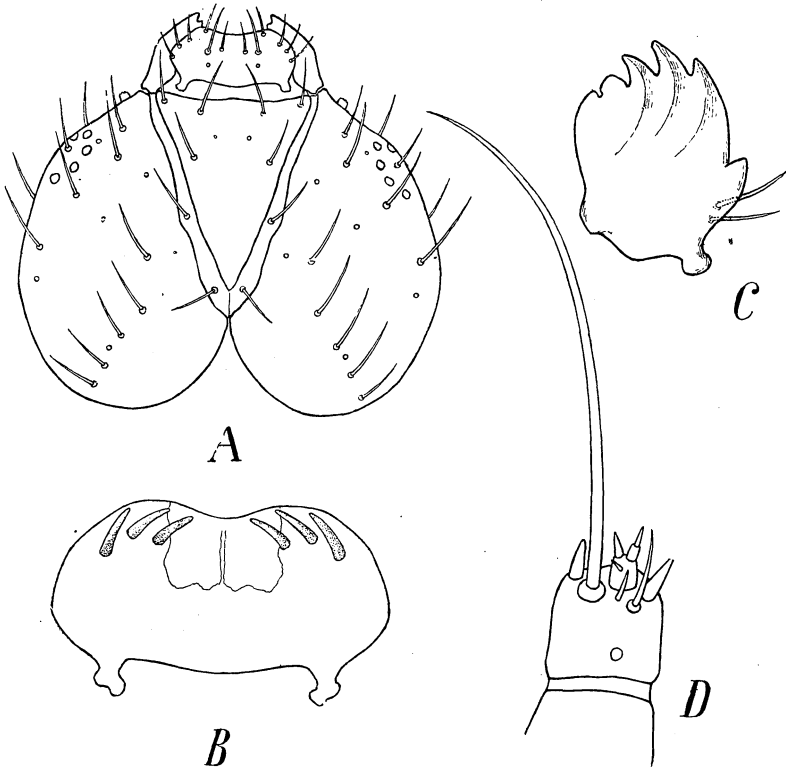


Fig. 3. Lary av större grankottmätaren (*Eup. abietaria* GÖTZE). *A*, huvud, sett uppifrån. — *B*, labrum, från undersidan. — *C*, mandibel. — *D*, antenn.
Eup. abietaria GÖTZE, Raupe. *A*, Kopf. — *B*, Oberlippe, Unterseite. — *C*, Vorderkiefer. — *D*, Fühler.

för vardera arten karakteristiska kitintänder, som sannolikt tjäna till sönderrivande av spermatronerna. På denna olikhet hänvisar redan PETERSEN år 1909 (9). Men tyvärr kan man ej förstå, vilka arter PETERSEN åsyftar, då han benämner den ena *togata* HB., den andra *strobilata* BORKH., det vill säga använder synonymer, som beteckna en och samma art *abietaria* GÖTZE. Således förekommer även här hopblandning av arterna, ehuru PETERSEN publicerat sitt arbete 1909, alltså efter det att DIETZE'S förut omnämnda arbete utkommit.

Larverna av dessa två arter, som ha många gemensamma morfologiska kännetecken (mundelarnas byggnad, borstens fördelning o. s. v.) (fig. 3, 4), äga dock i motsättning till imagines även sådana karaktärer, genom vilka det är lätt att åtskilja dem från varandra. Dessa kännetecken äro följande: 1) hos *E. abietaria* äro larverna på ryggen enbart smutsigt köttfärgade, utan någon teckning, på buksidan smutsigt

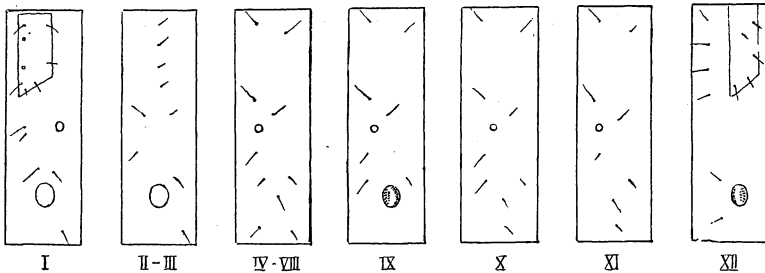


Fig. 4. Schematisk bild av borstens antal och fördelning på de olika segmenten av *Eup. abietaria*.

Eup. abietaria GÖTZE. Schematische Abbildung der Borstenverteilung auf dez linken Hälfte des Raupenkörpers. I—XII, 12 Segmente der Raupe.

vita (fig. 5); hos *E. strobilata* hava larverna samma färg som hos *E. abietaria*, men ryggsidan är försedd med 5 ljusa, längsgående strimmor (fig. 6); 2) hos *E. abietaria* äro huvud, protoracal- och analsköldar mörkbruna, nästan svarta, hos *E. strobilata* äro de alltid ljusare, gulbruna till färgen; 3) hos *E. abietaria* finnas alltid 5 par borst på analskölden (fig. 7), hos *E. strobilata* endast 4 par; med tillhjälp av detta kännetecken är det lätt att skilja till och med mycket unga, nykläckta larver,

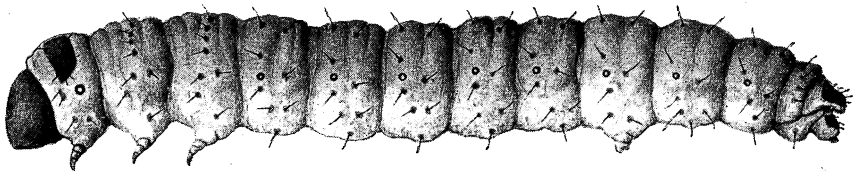


Fig. 5. Larv av större grankottmätaren (*Eup. abietaria* GÖTZE).

som ännu sakna pigment, från varandra; 4) hos *E. abietaria* är larvens hud omkring basen av varje borst mörkbrunt färgad; dessa mörka fläckar synas särskilt tydligt hos de ännu vita, nyss kläckta larverna; hos *E. strobilata* saknas dessa mörka fläckar; 5) Larvens medellängd hos *E. abietaria* = 15 mm., hos *E. strobilata* = 12 mm.

Pupporna hava ej åtskiljande artkaraktärer — de äro alldeles lika varandra, gulbruna och nakna. Sista abdominalsegmentet har 4 par krokformiga borst (fig. 8).

Biologi.

De iakttagelser, som gjorts över de tvenne arternas levnadsvanor, skola här meddelas i kronologisk ordningsföljd. Undersökningarna började den 22 juli 1924 i Siljansfors' försökspark i Dalarna. Redan vid flyktig granskning av de på träden hängande unga kottarna visade det sig, att en betydlig del av dem voro angripna av larver av *E. strobilata*. Det fanns sådana kottar nästan på varje träd, till och med på unga granar, vilkas toppar kunde nå utan vidare med lätthet. Nedanför kanterna av flertalet fjäll hos de angripna kottarna såg man halvcirkelformiga tvärrader hopar av små gulröda exkrementkorn, tillhörande *strobilata*-larven. I den mån larverna tillväxte inom kotten, torkade denna i följd av deras förstörande inverkan, och de nämnda tvärraderna blevo alltmera oregelbundna, i det att slutligen hela kotten mer eller mindre jämnt blev betäckt av större exkrementkorn (fig. 9). Observationerna började vid en tidpunkt, då bland larverna ännu funnos sådana, som nyss blivit kläckta ur ägget, och sålunda kunde skadegörelsens karaktär och form studeras så att säga »ab ovo».

Att döma efter larvgångarnas begynnelsepunkter avlägger fjärilen ett ägg i taget, ungefär mitt på fjällens yttre sida. Den ur ägget kläckta larven avgnager på yttre fjällsidan ett oregelbundet begränsat, stort, ytligt område och genomborrar fjället först sedan den hunnit växa ut till jämförelsevis betydlig storlek samt begiver sig därefter in till det därunder liggande fjället, vilket bearbetas på samma sätt som det första (fig. 10). I den mån larven tillväxer gnager den sig genom ett tredje och följande fjäll, varvid den förtär delar av fjällets basala, mera saftrika hälft (fig. 11). I fall larven under gnagningen råkar på saftiga frön, ätas dessa ibland upp, men endast i förbifarten. Slutresultatet blir en hopryckt, utbredd gång, vilken antager mer eller mindre spiralform.

I varje angripen kotte räknades 20—30 larver, vilkas skilda gångar kommo i beröring med varandra och i den saftiga kottens inre bildade ett komplicerat system av gallerier, delvis fyllda med exkrementer, vilket emellertid ej hindrade larverna att fritt röra sig i olika riktningar.

Larven av *strobilata* växer mycket snabbt, varför redan i mitten av augusti knappast några unga larver mera anträffades utan i stället mycket

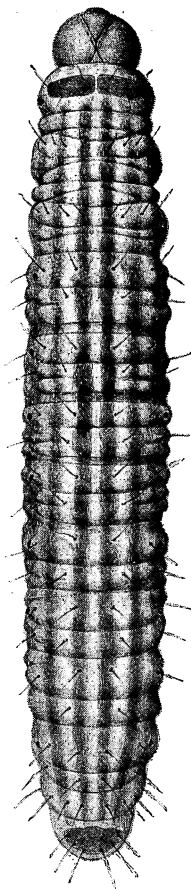


Fig. 6. Larv av mindre grankottmätaren (*Eup. strobilata* Hb.).

ofta, bland de halv vuxna, sådana som voro alldeles vuxna. En rad jämförande observationer och experiment både i naturen och i insektarium, utförda i Siljansfors och Stockholm, visade, att förpuppningen börjar i senare hälften av augusti och fortsätter närmast till mitten av september.

Rörande platsen för förpuppningen är *strobilata* ej underkastad några allmänna regler. I fall larven blir fullvuxen inom en kotte, som fastän torr likväl ej ännu fallit från trädet, förpuppar den sig ibland i kotten

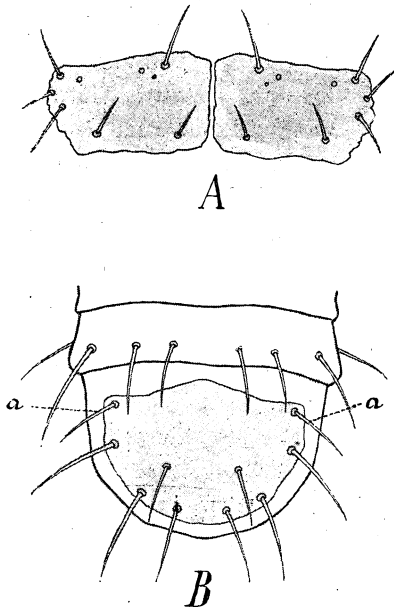


Fig. 7. Larv av större grankottnätaren (*Eup. abietaria* GÖTZE). A, prothoracalskölden. — B, analskölden (borst a—a saknas hos *Eup. strobilata* Hb.).

Eup. abietaria GÖTZE, Raupe. A, Prothoraxschild. — B, Analschild (Borsten a—a fehlen bei *Eup. strobilata* Hb.).

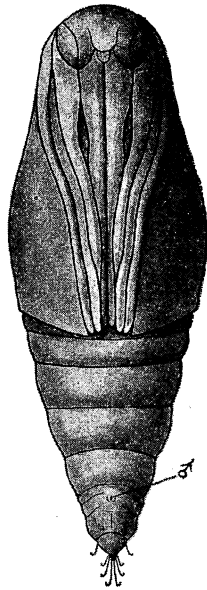


Fig. 8. Större grankottnätaren (*Eup. abietaria* GÖTZE). PUPPA.

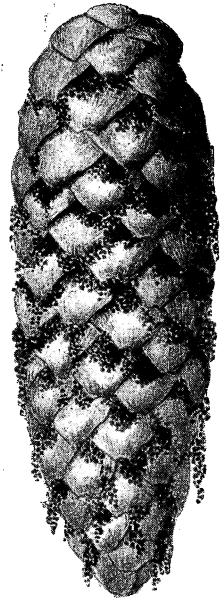


Fig. 9. Grankotte, angripen av mindre grankottnätarens (*Eup. strobilata* Hb.) larver.

Fichtenzapfen, von Raupen der *Eup. strobilata* Hb. angegriffen.

mellan fjällen i en mycket gles kokong, som delvis är täckt av ekskrementkorn (fig. 12). Ur nedfallna kottar emigrera en del larver för att söka lämpligare ställen för förpuppning. Men även i sådana kottar råkade förf. finna puppor.

I den entomologiska litteraturen säges angående denna art, att larven lever i *Chermes*-galler på gran, undantagsvis i kottarna (4, 16). Ovan nämnda iakttagelser stämma icke alldeles överens med dessa uppgifter, och det är svårt att säga, om fjärlen föredrager kottar eller galler vid äggläggningen. I själva verket anträffades många galler innehållande

levande larver, men antalet sådana galler syntes icke stort i jämförelse med de kottar, som voro infekterade. I varje infekterat gall funnos 1—3, mera sällan 4 larver. I jämförelse med larverna i kottarna voro

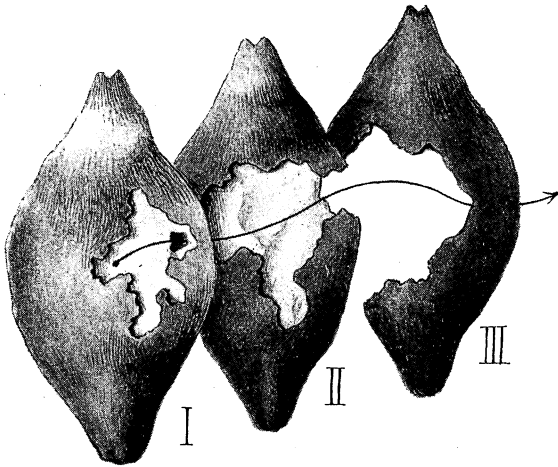


Fig. 10. Gnagningen av mindre grankottmätarens (*Eup. strobilata* Hb.) larv i kottfjällen.
Fichtenzapfenschuppen, die von einer jungen Raupe der *Eup. strobilata* Hb. befreissen sind.

dessa äldre, och förpuppningen började hos dem i det närmaste en vecka tidigare. Denna omständighet visar, att fjärilarna till att börja med lägga sina ägg på *Chermes*-galler och först sedan härför använda kottarna.

En del av de larver som bebo *Chermes*-gallerna, förpuppa sig i dessa eller också utanför dem, omedelbart vid deras bas; andra däremot lämna helt och hållet de avätta gallerna.

Det återstår att övergå till beskrivning av *Eup. abietaria*'s biologi. Under de första dagarna av vistelsen i Siljansfors omkring 22 juli fann förf. jämförelsevis sällan och endast tillfälligt denna fjärils larver i kottar. De voro betyd-

Det återstår att övergå

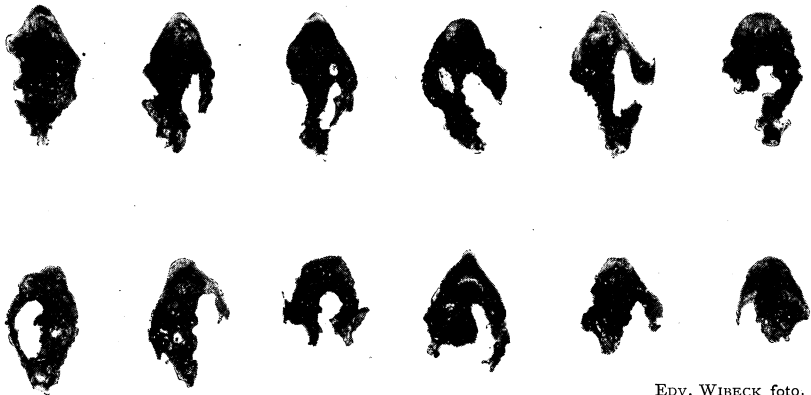


Fig. 11. Fjäll, gnagda av mindre grankottmätarens (*Eup. strobilata* Hb.) larver.
Von Raupen der *Eup. strobilata* Hb. befreffene Fichtenzapfenschuppen.

EDV. WIBECK foto.

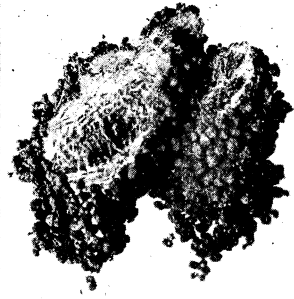
ligt mindre än *strobilata*-larverna. Detta synes visa, att *abietaria* börjar äggläggningen c:a 10 dagar senare än *strobilata*. Emellertid börja redan i slutet av juli allt oftare och oftare visa sig kottar, på vilkas yta

funnos mycket små hopar, ibland innehållande endast några få exkrementkorn av *abietaria*-larver. Vanligtvis kunde man skönja 2—3 sådana hopar på varje kotte (fig. 13), och deras antal motsvarade antalet larver, av vilka endast 2, 3 eller 4 funnos i en kotte. Endast en gång anträffades en kotte, som innehöll 9 larver. Larverna angripa de safrika fjällen av omogna kottar på samma sätt som hos *strobilata*, endast med den skillnaden, att den unga *abietaria*-larven ej uppehåller sig länge på första fjällets yta, utan genomnager det snabbt liksom det nästa, som ligger inunder. Hela gångsystemet fylles med exkrementer, av vilka larven med hjälp av mandiblerna endast befordrar en liten del till ytan genom ingångshålet, som för detta ändamål utvidgas. På detta sätt uppstå på kottens yta de små exkrementhopar (fig. 13), som genom sin litenhet så tydligt skilja sig från *Dioryctria abietellas* mera massiva anhopningar.

Förpuppningen sker liksom hos den förra arten i en gles kokong, stundom i kotten, stundom utanför denna och börjar c:a 1 1/2 vecka senare. Under nästan hela september finnas i de infekterade kottarna huvudsakligen larver. Beträffande tiden för puppstadiets genomgående hos *abietaria* har redan tidigare utförts observationer. År 1921 sändes till Skogsförsöksanstalten från skilda håll i Sverige i och för närmare undersökning unga grankottar, tagna från träden under loppet av september månad. Ur många av dessa kottar lyckades förf. finna larver av *abietaria* och hålla dem tills de förpuppade sig. Pupporna sattes i ett öppet insektarium i försöksanstaltens trädgård. Först efter två år kläcktes ur dem de första fjärilarna av *E. abietaria*. Sannolikt räcker även hos *strobilata* puppstadiet två år. Ett så långt vilostadium är sannolikt ett slags biologisk anpassning för att motsvara de periodvis förekommande dåliga grankotteåren,

För övrigt kan nämnda anpassning också uppkomma på annat sätt. Det nämndes redan, att *strobilata* gärna lägger sina ägg i *Chermes*-galler. *Abietaria* använder emellertid för samma ändamål talkkottar. Själv har förf. tyvärr ej kunnat konstatera detta, fastän uppgifter därom finnas i litteraturen. Sålunda hava även under missväxtår på grankott bägge arterna tillfälle att i barrskogen finna lämpliga föremål att lägga sina ägg på.

Till slut några ord om de två arternas geografiska utbredning och omfattningen av deras skadegörelse.



I. TRÄGÅRDH foto.

Fig 12. 2 kokonger av mindre grankottmätaren *Eup. strobilata* HB.) 3/1.

2 Puppenkokons der *Eup. strobilata* HB.

Geografisk utbredning.

Att döma av de i litteraturen förekommande uppgifterna förekomma bägge arterna överallt inom granens utbredningsområde, både i Europa och det europeiska Ryssland. Rörande Sverige äro underrättelserna hittills ännu ganska ofullständiga. Beträffande *abietaria* skola några kompletterande uppgifter lämnas här. Såsom redan antyddes, hade år 1921 betydande mängder av grankottar i och för undersökning skickats till Skogsförsöksanstalten från skilda håll i Sverige. Dessa kottar voro plockade från träden under hela september månad, det vill säga under den tid, då nästan alla *strobilata*-larver och en stor del av *abietaria*-larverna hunnit förpuppa sig.

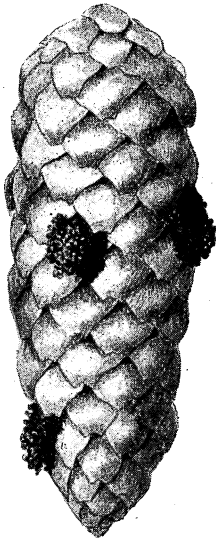


Fig. 13. Grankotte, angripen av större grankottmätarens (*Eupithecia abietaria* GÖTZE) larver.

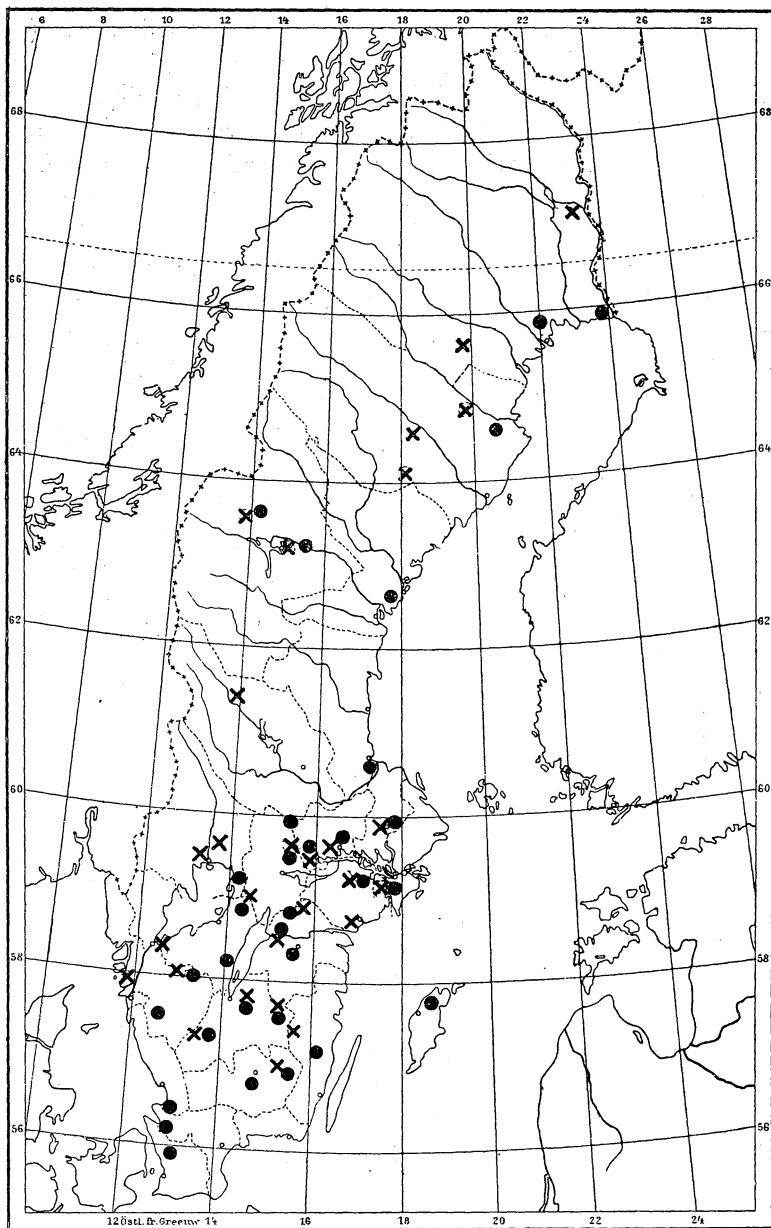
Fichtenzapfen, von Raupen der *Eup. abietaria* GÖTZE angegriffen.

Då emellertid de båda arternas puppor icke skilja sig från varandra, kunde endast de *abietaria*-larver, som tillfälligtvis voro kvar i de erhållna proverna, tjäna som material för utredning av deras geografiska utbredning. Å den bifogade kartan (fig. 14) äro med svarta kors anmärkta de platser, där på nämnda sätt förekomsten av *E. abietaria* blev konstaterad. Förutom *abietaria* och en hel rad andra skadeinsekter funnos i de hitskickade proverna även larver av grankottmotten. Fyndorterna för denna art äro på kartan utmärkta med svarta punkter. Ehuru denna karta, som grundar sig på ett sådant tillfälligt förvärvat material, ej är i stånd att giva en bild av bägge arternas geografiska utbredning, visar den likväl tillräckligt tydligt, att *abietaria* förekommer i hela Sveriges granskogar och är nästan lika vanlig som kottarnas klassiska skadeinsekt grankottmottet.

Skadegörelse.

Rörande skadegörelsen av de båda arterna är det mycket svårt att avgöra, vilken av dem som är skadligast. Svårigheten beror av följande orsaker: 1) ske de båda arternas angrepp icke samtidigt, och i det för jämförande undersökningar mest lämpliga ögonblicket hinna en del kottar falla ned på marken och därigenom undandragas räkningen; 2) äro kottarna sällan underkastade angrepp av blott en art, utan man kan i dem finna larver av både *abietaria* och *strobilata*. Denna sistnämnda omständighet och brist på tid tvingade förf. att tillsvidare endast beräkna de samfälliga skadorna, som tillfogats kottarna av de båda arterna.

Det är ju bekant, att kottarnas insektsfauna är mycket rik, och till



× *Eupithecia abietaria* GÖTZE.

● *Dioryctria abietella* S. V.

Fig. 14. Karta, utvisande förekomsten av större grankottmätaren (*Eupithecia abietaria* GÖTZE) och grankottmottet (*Dioryctria abietella* S. V.); kotteprov, insamlade hösten 1921.

Das Vorkommen der *Eupithecia abietaria* GÖTZE und *Dioryctria abietella* S. V. in Fichtenzapfenproben, die im Herbst 1921 in Schweden gesammelt waren.

och med omogna kottar kunna hysa inemot 10 olika skadedjursarter (14, 15), varemot en kotte endast i sällsynta undantagsfall angripes av endast en art. Alla dessa insekters samfällda och samtidiga skadegörelse ha till följd, att icke sällan ett stort antal omogna kottar förstöras, ehuru skadeinsekterna tagna var för sig kunna vara jämförelsevis oskyldiga. Därför återstår för skogsentomologen att ej endast taga i betraktande skadedjurens artsammansättning, utan även i varje enstaka fall bestämma varje arts andel uti den allmänna förstörelsen. För utredandet av frågan om de bägge *Eupithecia*-arternas delaktighet samlades under augusti månad i Siljansfors grankottar från försöksparkens skilda delar och från ett stort antal träd. För att ej bli påverkad av kottarnas i ögonen fallande sjuklighetssymptom avhöll förf. sig själv med flit från att delta i insamlandet. Infektionsgraden bestämdes för varje särskild kotte genom dissektion. Undersökningen av 400 sjuka grankottars insektsfauna gav följande resultat: 46 % av kottarna innehöllo *Eupithecia*-larver; 57 % larver av en hittills okänd och obeskriven fluga; 62 % larver av *Grapholitha strobilella*-(grankottvecklaren). Dessa siffror äro naturligtvis endast tillfälliga, då själva undersökningen gjordes med stor skyndsamhet. Likväl är siffran 42 % mycket belysande och motsäges icke av ovan omtalade subjektiva intryck rörande skadegörelsens omfång, vilka förf. inhämtade genom inspektion av granbestånden i Siljansfors. Dessa iakttagelser gjordes omedelbart i skogen och stämma i många avseenden. överens med iakttagelser, som gjorts på andra platser i Sverige, dels i Sala revir, dels i Göteborgs omgivningar. Från båda dessa platser har Skogsförsöksanstalten fått sig tillsända sjuka kottar i och för granskning av skadedjuren. I båda fallen befunnos dessa vara både *Eup. abietaria* och *Eup. strobilata*. Sändningarna åtföljdes av underrättelser om betydande skadegörelser, varvid från Sala rapporterades: »att den i år inom Sala revirdel särdeles rika förekomsten av grankottar till åtminstone 80 % beräknas bli förstörd genom insektsangrepp av natur, som framgår av provet». I det vi således taga i betraktande den av nämnda två fjärilar gjorda skadan och arternas vida geografiska utbredning i nästan hela Europas granskogar, måste det erkännas, att bägge *Eupithecia*-arterna, vilka ända till sista tiden i följd av förväxling blivit förbisedda, böra intaga en framstående plats i förteckningarna över skogsinsekter jämsides med andra klassiska förstörare av grankottar, såsom grankottmottor och grankottvecklaren.

LITTERATURFÖRTECKNING.

1. AURIVILLIUS, CHR. Nordens Fjärilar. Stockholm 1888—91.
2. BORNSAUSEN, MORIZ. Naturgeschichte der Europäischen Schmetterlinge nach systematischer Ordnung. Frankfurt, T V, 1794.
3. DIETZE, C. Beiträge zur Kenntnis der Eupitheciën. Dresden, Iris. Band XIV. 1921.
4. ——— Biologie der Eupitheciën. Berlin 1913.
5. DE GEER, CHARLES. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Stockholm T II, 1771.
6. GOETZE, JOHANN. Entomologische Beiträge zu des Ritter Linné zwölften Ausgabe des Natursystems. Leipzig T III, P. III, 1794.
7. HÜBNER, JACOB. Sammlung europäischer Schmetterlinge. Augsburg, 1796.
8. NORDSTRÖM, FR. Något om svenska *Eupithecia*-arter. Uppsala, Entomologisk Tidskrift 1921.
9. PETERSEN, W. Ein Beitr. zur Kenntn. d. Gattg. Eupithecia. Vergl. Unters. d. Generationsorgane. Iris, 1909.
10. PROUT, L. B. Spannerartige Nachtfalter i Seitz' Die Grossschmetterlinge des palaearkt. Faunengebietes IV. Stuttgart, 1912—1916.
11. RATZBURG, JULIUS THEODOR. Die Forst-Insecten. T II. Die Falter. Berlin, 1840.
12. RETZIUS, ANDREAS JOHANN. Caroli De Geer genera et species insectorum. Lipsiae, 1783.
13. SPEYER, A. Eine hermaphrod. Boarmia. Strobilata. Stett. Ent. Ztg. 1883.
14. TRÄGÅRDH, I. Sveriges skogsinsekter. Stockholm, 1914.
15. ——— Undersökningar över gran- och tallkottarnas skadeinsekter. Meddel. från Statens Skogsförsöksanstalt. Häft. 13—14. Stockholm, 1917.
16. WOLFF, M. und KRAUSSE, A. Die forstlichen Lepidopteren. Jena, 1922.
17. ZETTERSTEDT, JOHANN WILHELM. Insecta Lapponica descripta. Lipsiae, 1840.

RESÜMEE.

***Eupithecia abietaria* GÖTZE und *Eupithecia strobilata* HB.,
zwei Schädlinge der Fichtenzapfen.**

Eupithecia abietaria GÖTZE 1781 (= *pini* RETZ, 1783 = *strobilata* BORKH. 1794 = *togata* HB. 1796) und *Eupithecia strobilata* HB. 1796 (= *bilunulata* ZETT. 1840), zwei zur Familie der Geometriden gehörende Schmetterlinge, werden in den heutigen Lehrbüchern der Forstentomologie ganz übergangen, obgleich ihre Raupen durch Annagen von Fichtenzapfen der Waldwirtschaft bedeutende Schäden zufügen.

Diese Ausserachtlassung erklärt sich zum Teil dadurch, dass der von ihnen den Zapfen zugefügte Schaden den Raupen eines anderen Schmetterlings, *Dioryctria abietella*, zugeschrieben wird, dessen Biologie in vieler Hinsicht derjenigen der beiden erwähnten *Eupithecia*-arten ähnelt; ausserdem werden die Artnamen, die kennzeichnenden Autorennahmen und die Beschreibungen der Larven infolge der verwickelten Synonymie und des Fehlens genügend ausführlicher biologischer Daten nicht selten mit einander verwechselt und stimmen sogar in der neuesten Fachliteratur nicht überein.

Die Lebensweise von *Eup. abietaria* GÖTZE ist schon 1771 von dem schwedischen Entomologen DE GEER (5) beschrieben worden, der auch eine kurze Beschreibung der Imago, der Puppe und der Raupe gab. Nach DE GEER ist bis zum heutigen Tage nichts Wesentliches dieser Beschreibung hinzugefügt

worden — RETZIUS (12), BORKHAUSEN (2), HÜBNER (7) gaben der Art blos neue Namen.

Was *Eup. strobilata* HB. (7) betrifft, wurde von SPEYER (13) 1883 die Farbe der Raupe dieser Art beschrieben und 1901 machte DIETZE (3) den Versuch, die in der Literatur vorhandene Namensverwirrung zu beseitigen, indem er zwecks Wiederherstellung der Priorität vorschlug, die Schmetterlinge mit den zu ihnen gehörigen Raupen *Eup. abietaria* GÖTZE resp. *Eup. strobilata* HB. zu nennen, und im Jahre 1913 (4) eine Übersicht aller die Morphologie und Biologie dieser zwei Arten betreffenden Angaben lieferte.

In Anschluss an diese Angaben werden im folgenden vom Verf. neue, auf Grund seiner in Schweden ausgeführten Untersuchungen gewonnene Resultate mitgeteilt.

Die *Imagines* beider Arten sind einander ausserordentlich ähnlich und unterscheiden sich nur in unwesentlichen äusseren Merkmalen. Bei *abietaria* (Fig. 1) sind die Palpen kurz und überragen den Kopf nur wenig, bei *strobilata* sind sie lang, den Kopf weit überragend. Als bestes Unterscheidungsmerkmal dient die Bursa copulatrix, die bei den beiden Arten sich durch verschiedene Form und die Anordnung der Chitinzähne und Borsten auf der Innenwand unterscheidet. Auf diese Unterschiede hat schon W. PETERSEN (9) hingewiesen.

Die *Puppen* unterscheiden sich kaum von einander. Sie sind braungelb, fast nackt, mit selbst unter dem Mikroskop kaum bemerkbaren sparsamen kurzen Haaren. Auf dem vorletzten Abdominalsegment tragen sie 5 Paar hakenförmige Borsten (Fig. 8).

Die *Raupen* unterscheiden sich von einander durch folgende Merkmale: 1) Bei *abietaria* (Fig. 5) ist der Rücken schmutzig-fleischrot ohne Zeichnung, die Bauchseite schmutzig weiss; bei *strobilata* (Fig. 6) ist die Raupe von derselben Farbe, aber auf dem Rücken finden sich 5 helle Längsstreifen. 2) Bei *abietaria* sind Kopf, Prothorax- und Analschild dunkelbraun, fast schwarz; bei *strobilata* sind sie braungelb. 3) Bei *abietaria* stehen auf dem Analschild 5 Paar Borsten (Fig. 7); bei *strobilata* dagegen 4 Paar. 4) Bei *abietaria* ist die Haut an der Basis jeder Borste dunkel, fast schwarz gefärbt; bei *strobilata* fehlen diese dunklen Flecke. 5) Bei *abietaria* wird die Raupe etwa 15 mm., bei *strobilata* nur 12 mm. lang.

Die hauptsächlichsten Beobachtungen hinsichtlich der Lebensweise der beiden Schmetterlinge wurden vom Verf. im Jahre 1924 im Versuchspark von Siljansfors ausgeführt, der in der schwedischen Provinz Dalekarlien liegt. Sie begannen in der zweiten Hälfte des Juli, d. h. zu einer Zeit wo aus den Anfang oder Mitte Juli abgelegten Eiern gerade die Larven auszuschlüpfen anfangen.

Eupithecia strobilata HB. Ende Juli war fast an jeder Fichte ein Teil der jungen Zapfen durch Raupen von *strobilata* beschädigt. Derartige Zapfen zeigten einen Belag von braunroten Körnern, den Exkrementen der Larven, wodurch sie leicht von gesunden zu unterscheiden waren. Im Anfang waren die kleinen Exkrementkörnchen in regelmässigen Halbkreisen längs den Rändern der meisten Schuppen angeordnet, mit dem Wachstum der Raupen aber bedeckten sie nach und nach fast die ganze Oberfläche des Zapfens mehr oder weniger gleichmässig (Fig. 9). Ein jeder angegriffene Zapfen enthielt 20 bis 30 Raupen.

Nach den soeben beginnenden Frassspuren junger Raupen zu urteilen, legt

der Falter je ein Ei auf jede Schuppe. Die aus dem Ei ausschließende Raupe benagt auf der äusseren Oberfläche der Schuppe eine Stelle von unregelmässiger Form. Nachdem sie hier gehäutet, durchnagt sie die erste Schuppe, um zur zweiten zu gelangen, die sie in eben derselben Weise benagt (Fig. 10). Hier zu einer bedeutenden Grösse herangewachsen geht sie auf die nächsten Schuppen über, welche sie in der auf Fig. 11 dargestellten Weise befrisst. Die herangewachsene Raupe nährt sich hauptsächlich von den saftigeren und dickeren Basalteilen der Schuppen, die sie nicht selten ganz auffrisst. Wenn sie dabei saftigen Samen begegnet, werden auch diese gefressen, jedoch nur so nebenbei. Schliesslich trocknet der befallene Zapfen rasch ein und fällt meistens ab, ohne dass die Samen zur Reife kommen.

Die Raupen wachsen sehr schnell und ungefähr ein Monat nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei erreichen sie ihre volle Grösse. Die ersten Puppen zeigen sich schon Mitte August, wenn auch die Massenverpuppung erst von Ende August bis Mitte September stattfindet. Die Verpuppung geschieht in einem lockeren Kokon, bedeckt mit den Exkrementkörnern der Raupe (Fig. 12) und meist ausserhalb des Zapfens. Indessen ist es dem Verf. bisweilen gelungen, Puppen zwischen den Schuppen solcher Zapfen zu finden, die aus irgendwelchen Grunde am Baume hängen geblieben waren.

In der entomologischen Literatur finden sich Hinweise darauf, dass diese Art ihre Eier auf die Gallen von *Chermes*-arten ablegt und nur in seltenen Fällen sich der Fichtenzapfen bedient. Die Beobachtungen des Verf. bestätigen diese Angabe nicht. Obgleich in Siljansfors nicht selten Gallen mit Raupen von *strobilata* vorkommen, so war doch die Zahl dieser Gallen sehr unbedeutend im Vergleich mit den angegriffenen Zapfen. In einer solchen Galle fanden sich nur 2—4 Raupen und diese waren älter als die Raupen in den Zapfen. Augenscheinlich legten die ersten schwärmenden Falter ihre Eier auf Gallen und erst später erscheinende wählten zu diesem Zweck Zapfen. Die Verpuppung geschah ausserhalb der Galle, nicht selten in ihrer unmittelbaren Nähe am Zweige.

Eupithecia abietaria GÖTZE. Diese Art beginnt zu schwärmen und Eier zu legen etwa 7—10 Tage später als die vorige. Erst gegen Ende Juli und Anfang August wurden Zapfen gefunden, die von diesem Schmetterling angegriffen waren. In jedem solchen Zapfen konnten gewöhnlich 2—4 Raupen gefunden werden. Entsprechend dieser Zahl fanden sich auf der Oberfläche des Zapfens die Exkremente in 2—4 Häufchen (Fig. 13). Diese Häufchen erreichten selbst bei erwachsenen Raupen keine bedeutende Grösse und unterschieden sich hierdurch von den grossen Exkrementhaufen der Raupen von *Dioryctria abietella*. Die durch die Raupen den unreifen Fichtenzapfen zugefügte Beschädigung trägt denselben Charakter wie bei der vorigen Art, jedoch mit dem Unterschied, dass die junge Raupe sich nicht lange auf der Oberfläche der zuerst angegriffenen Schuppe aufhält, sondern bald nach dem Verlassen des Eis sich in die 2 und 3 unter der ersten liegenden Schuppen hindurchnagt.

Die Verpuppung geschieht wie bei der vorigen Art in einem lockeren Kokon, bisweilen im Zapfen, sonst ausserhalb desselben, und beginnt etwa $1\frac{1}{2}$ Wochen später. Während des ganzen Septembers finden sich in den kranken Zapfen hauptsächlich Raupen. Hinsichtlich der Dauer des Puppenstadiums bei *abietaria* sind schon früher Beobachtungen gemacht worden. 1921

erhielt die schwedische forstliche Versuchsanstalt aus verschiedenen Gegenden in Schweden junge Fichtenzapfen zu näherer Untersuchung, die im Laufe des Septembers von den Bäumen gepflückt waren. Aus vielen dieser Zapfen gelang es Verf. Raupen von *abietaria* zu ziehen und sie bis zur Verpuppung zu halten. Die Puppen wurden in offenen Insektarien im Garten der Versuchsanstalt untergebracht. Erst nach zwei Jahren schlüpfen aus ihnen die ersten Falter der Art *abietaria* aus.

Beide Arten sind in Europa, im europäischen Russland und im östlichen Sibirien im Bereich der Fichtenwälder sehr verbreitet. Eine Abgrenzung des Verbreitungsgebietes einer jeden Art für sich auf Grund von Literaturangaben ist sehr schwierig wegen der erwähnten Verwechslung beider Arten. Hinsichtlich ihres Verbreitungsgebiets in Schweden gab es bis jetzt nur lückenhafte Angaben. Durch die Untersuchung von Fichtenzapfenproben, die in verschiedenen Gegenden in Schweden von den Bäumen im Herbst 1921 gepflückt waren, d. h. zu einer Zeit, wo leider fast alle Raupen von *strobilata* und ein bedeutender Teil der Raupen von *abietaria* weggekrochen waren und sich verpuppt hatten, gelang es doch die Angaben hinsichtlich der Verbreitung von *abietaria* zu vervollständigen. Als Material für die Zusammenstellung der nebenstehenden Karte (Fig. 14) dienten nur die in den Proben noch vorhandenen Raupen von *E. abietaria* und *Dioryctria abietella*. Dennoch zeigt diese Karte, dass *abietaria* in den Fichtenwäldern Schwedens ebenso stark verbreitet ist, wie der klassische Fichtenzapfenschädling *Dioryctria abietella*.

Mit aller Wahrscheinlichkeit kann man dasselbe auch von *strobilata* sagen auf Grund von Proben kranker Zapfen, die im Herbst 1924 aus dem nördlichen, mittleren und südlichen Schweden der forstlichen Versuchsanstalt zugesandt worden waren.

Die von den Raupen von *abietaria* und *strobilata* angegriffenen Zapfen vertrocknen vor der Reife und fallen meistens ab. Ihre Samen, auch wenn sie nicht von den Raupen gefressen werden, werden nicht reif und verlieren die Keimkraft. Es ist schwer zu entscheiden, welche von beiden Arten den Waldbau mehr schädigt, weil eine Zählung der angegriffenen und beschädigt abgefallenen Zapfen nicht tunlich ist und in den infizierten Zapfen gewöhnlich Raupen beider Arten sich vorfinden. Zur Feststellung des Grades des durch beide Arten zusammen verursachten Schadens wurden im Auftrage des Verf. in Siljansfors in verschiedenen Fichtenbeständen von einer möglichst grossen Zahl von Bäumen unreife Fichtenzapfen in grosser Menge gesammelt. Aus diesen Zapfen wurden 400 kranke Exemplare ausgewählt und genau untersucht. Die Untersuchung gab folgende Resultate: 46 % waren mit Raupen beider *Eupithecia*-Arten infiziert, 57 % mit bis jetzt unbeschriebenen Larven irgendeiner Fliege und 62 % mit Larven von *Grapholita strobilella*.
