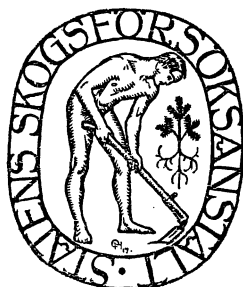


UNDERSÖKNINGAR ÖVER NUNNANS UPPTÄDANDE I GUALÖV 1915—1917

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS AUFTRETEN DER NONNE BEI GUALÖV 1915—1917

AV

IVAR TRÄGÅRDH



MEDDELANDE FRÅN STATENS SKOGSFÖRSÖKSANSTALT
HÄFT. 17 . Nr 4

MEDDELANDEN

FRÅN

STATENS
SKOGSFÖRSÖKSANSTALT

HÄFTE 17. 1920

MITTEILUNGEN AUS DER
FORSTLICHEN VERSUCHS-
ANSTALT SCHWEDENS

17. HEFT

REPORTS OF THE SWEDISH
INSTITUTE OF EXPERIMENTAL
FORESTRY

No 17

RAPPORTS DE LA STATION DE RECHERCHES
DES FORÊTS DE LA SUÈDE

No 17



REDAKTÖR
PROFESSOR GUNNAR SCHOTTE

RÄTTELSER.

Sid. 69 rad 18 uppifrån	<i>står</i> : pleokronism, <i>skall vara</i> : pleokroism.
» 69 » 30 »	<i>står</i> : metoder, <i>skall vara</i> : mineraldiagnoser.
» 88 » 5 »	<i>står</i> : det senares, <i>skall vara</i> : kaliums.
» 107 i tabell 2	<i>står</i> : Moderablagerung, <i>skall vara</i> : Mutterablagerung.
» 135 i figurförklaringen	<i>står</i> : århundraden, <i>skall vara</i> : årtusenden.
» » »	<i>står</i> : Jahrhundertern, <i>skall vara</i> : Jahrtausenden.
» 212 rad 4 uppifrån	<i>står</i> : torven, <i>skall vara</i> : ortstenen.
» 236 » 17 »	<i>står</i> : nuvarande ljungrik.; <i>skall vara</i> : nuvarande: ljungrik.
» 270 översta tabellraden	<i>står</i> : t, 50 cm, <i>skall vara</i> : g, 50 cm.

INNEHÅLL.

	Sid.
EDVARD WIBECK: Det norrländska tallfröets grobarhet	1
Die Keimfähigkeit des norrländischen Kiefersamens.....	17
GÖSTA MELLSTRÖM: Skogsträdens frösättning år 1919	21
Der Samenertrag der Waldbäume in Schweden im Jahre 1919	46
OLOF TAMM: Markstudier i det nordsvenska barrskogsområdet	49
Bodenstudien in der nordschwedischen Nadelwaldregion	277
IVAR TRÄGÅRDH: Undersökningar över nunnans uppträdande	
i Gualöv 1915—1917	301
Untersuchungen über das Auftreten der Nonne bei Gualöv 1915—1917.....	326
EDVARD WIBECK: Om olika skogsodlingsmetoders förhållande	
till uppfrysningssafaran i Norrland	329
Über die Gefahr des Auffrierens bei verschiedenen Forstkulturmethoden in Norrland	345
Redogörelse för verksamheten vid Statens Skogsförsöksanstalt	
under år 1919. (Bericht über die Tätigkeit der Kgl. Forstlichen Versuchsanstalt Schwedens im Jahre 1919; Report about the work of the Swedish Institute of Experimental Forestry).	
I. Skogsavdelningen (Forstliche Abteilung. Forestry division) av GUNNAR SCHOTTE	349
II. Naturvetenskapliga avdelningen (Naturwissenschaftliche Ab- teilung; Botanical-geological division) av HENRIK HESSELMAN	354
III. Entomologiska avdelningen (Forstentomologische Abteilung; entomological division) av IVAR TRÄGÅRDH	356
IV. Avdelningen för förnygringsförsök i Norrland (Abteilung für die Verjüngungsversuche in Norrland; Division for afforestation problems in Norrland) av EDVARD WIBECK	357



UNDERSÖKNINGAR ÖVER NUNNANS UPPTRÄDANDE I GUALÖV 1915–1917.

I nordöstra Skåne, nära Blekingegränsen, finnes ett område, som av gammalt utgjort ett tillhåll för barrskogs-nunnan. Enligt WALLENGREN uppträdde den därstädes under 1800-talet »vissa år i tusental, andra år knappt en enda», och hennes sista påhälsning ägde rum omkring år 1900, samtidigt som den stora nunnehärjningen i Östergötland fortgick. Sedan dess har den varit försvunnen från trakten tills fram på sommaren 1915, då enstaka larver åter började visa sig; under flygtiden i augusti samma år var tillgången på fjärilar enligt uppgift så riklig, att man under lugna kvällar fick intryck av ett tätt snöfall. Resultatet av ijarilarnas verksamhet visade sig omsider på våren 1916, då nykläckta larver i stora massor började visa sig i träden. Genom en tidningsnotis blev jag i juli 1916 uppmärksamgjord på härjningen, och då det låg i sakens natur, att ett dylikt, i vårt land sällan återkommande tillfälle att studera nunnans uppträdande borde utnyttjas, ägnades under 1916 och 1917 någon tid åt undersökningar häröver, varjämte under båda åren s. k. äggrevisioner utfördes av några elever vid Skogshögskolans jägmästarekurs, under våren och sommaren 1917 amanuensen B. HAMFELT från Lund utförde en del undersökningar. Kostnaderna för de båda äggrevisionerna ha bestritts dels av skogens ägare, greve Wachtmeister, dels av Kristianstads läns skogsvårdsstyrelse, dels av statsmedel. Önskligt hade varit, om en längre, sammanhängande tid hade kunnat användas på studiet av nunnans uppträdande vid Gualöv, men andra arbeten omöjliggjorde detta. Det har därför ej varit möjligt att giva en ingående, monografisk skildring av denna härjnings förlopp. Författaren har måst begränsa undersökningarna till att omfatta vissa frågor. Trots detta vågar jag dock hoppas, att vår kunskap om nunnans uppträdande i Sverige genom detta bidrag i någon mån vidgats.

Det är mig en kär plikt att här uttrycka min tacksamhet dels till de personer och myndigheter som bestritt en stor del av kostnaderna för undersökningen, dels till de vetenskapsmän, professor A. TULLGREN, pro-

fessor Y. SJÖSTEDT, docenten S. BENGTSSON, doktor A. ROMAN och folkskollärare O. RINGDAHL, som genom utlåning av material eller bestämning av parasiterna underlättat mitt arbete, dels slutligen till de elever vid Skogshögskolan, som deltagit i äggrevisionerna och det därmed förbundna arbetet. Särskilt den allt för tidigt borttryckte jägmästare O. VINDAHL, vilken hade överinseende över den första äggrevisionen och utarbetade de kartor och kurvor, som nu publiceras, utförde därvid ett mycket förtjänstfullt arbete.

Den skog, som utsattes för nunnans härjning, tillhör Trolle-Ljungby fideikommiss och är belägen i Gualövs socken av Kristianstads län; förr benämndes den »Ljungby fur». Nästan runt om utgöras dess gränser av inägor; endast i nordost stöter främmande skogsmark intill. Här ligger nämligen ett skogsskifte, tillhörande f. d. korpralsbostället nr 22 Gualöv, men till denna kronoskog har härjningen ej spritt sig. Arealen på det sålunda begränsade området är 189,6 har, och skogen står i förvaltningshänseende direkt under godsets överskogvaktare. Under sommaren 1916 var nunnans angrepp i huvudsak koncentrerat till tvenne områden av skogen: ett större omfattande c:a 21,5 har i öster och ett mindre i sydväst om 3,5 har.

Ljungby fur är numera ett c:a 50-årigt kulturbestånd av risig och ful, mossrik tallskog. Enstaka mindre buskbestånd samt ett timmerbestånd på 85 år mot gränsen till kronoskogen är enda omväxlingen i den jämna och enformiga skogstypen. Terrängen är fullkomligt flack med undantag av en lång och brant, numera skogbeväxt vall i sydväst, som en gång i tiden uppkastats till skydd mot flygsanden från havet. Jordmännen består överallt av sedan lång tid tillbaka bunden flygsand, som undergått en omfattande podsolering och är täckt av ett ansenligt, något råhumusartat skogsförnager. Underväxt saknas så gott som fullständigt, och markbetäckningen utgöres av skogsmossor med glest blåbärris i fältskiktet. Här och var förekomma dock talrika hallonbuskar.

Det var sålunda i ren tallskog, som härjningen försiggick, och den annorstädes vunna erfarenheten, att nunnan aldrig härjar så våldsamt i tall- som i granskog, bekräftade sig även här, ty det var ej ofta, man upptäckte en alldeles kaläten tall.

Äggrevisionen 1916.

Då användbara skogskartor över trakten saknades, måste äggrevisionen föregås av en avfattning. Härvid uppdelades bestånden med avseende på sådana skiljaktigheter, som kunde tänkas inverka på härjningens förlopp och på vidtagandet av åtgärder. De beståndsskiljande faktorerna blevo således:



Ur Skogsförsöksanstaltens saml.

Foto av för f.

Fig. 1. Parti av tallskogen vid Gualöv, härjad av nunnan, d. 12 augusti 1916.

Teil des von der Nonne verheerten Kiefernwäldes bei Gualöv, 12 August 1916.

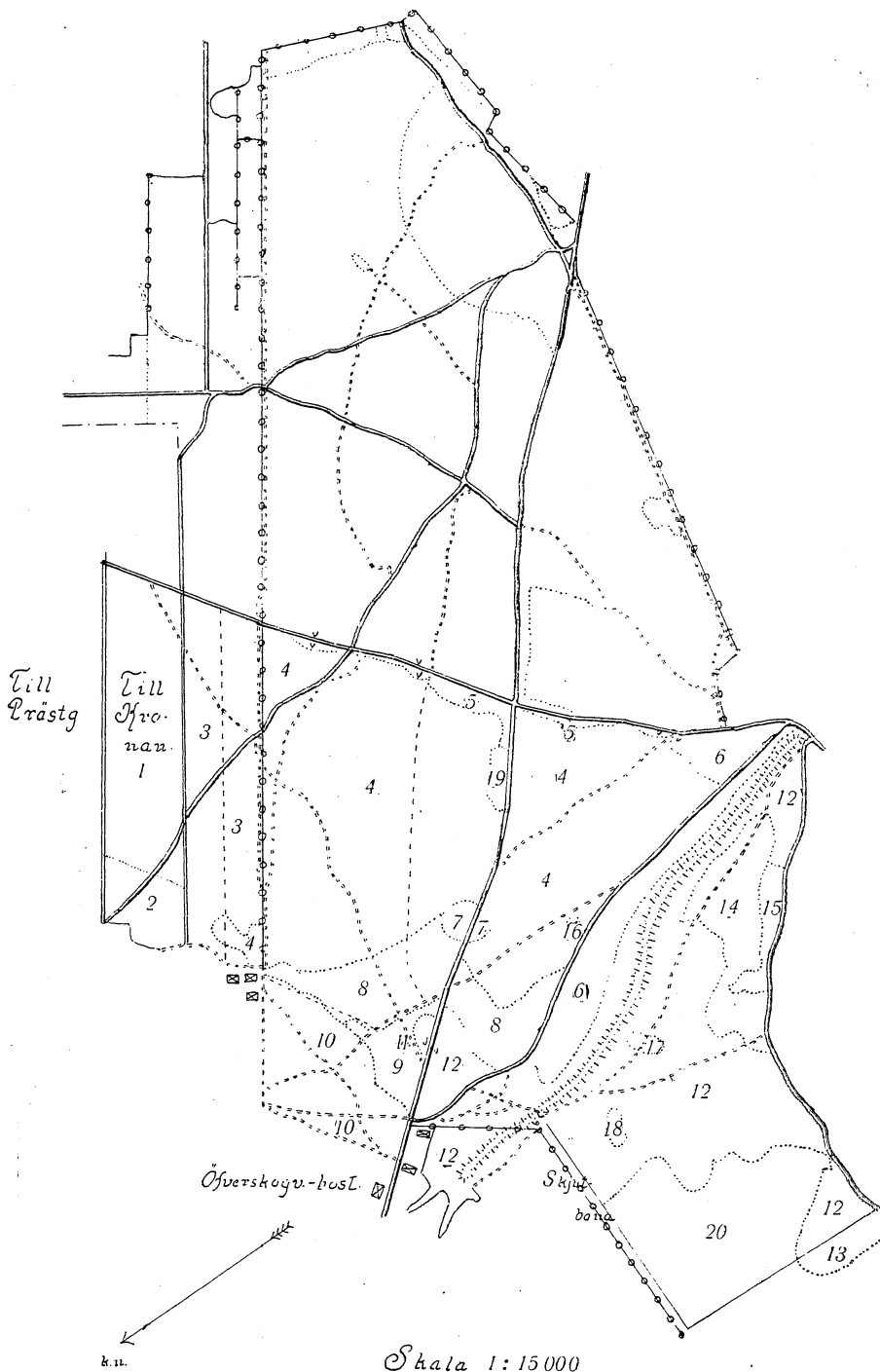


Fig. 2. Karta över en del av Ljungby Fur upprättad av framlidne jägm. O. Vindahl.

1. 90-årig tall med fläckvis förnygring.
2. Tall i I åldersklassen.
3. 90-årig tall med fläckvis förnygring.
4. Tall i II åldersklassen, till största delen översluten, i södra kanten yngre och luckigt (ca. 15-årig).
5. 6-årig tallkultur.
6. 26-årig, översluten tall.
7. Tall i III åldersklassen.
8. Fullsluten tallbestånd, 30-40 år.
9. 50-årigt blandbestånd av tall och gran.
10. 50-årig tall, slutenhetsgrad 0,8.
11. Gammal plantskola.
12. 50-årig tall, delvis ogallrat, med slutenhet 0,9-1, delvis gallrat, med slutenhet 0,6-0,8.
- 13 = 12, tillhör olika hemmaägare.
14. 21-årig översluten tall, delvis luckigt eller med små grupper av äldre skog, i norra hörnet 10-15 år.
15. 36-årig fullsluten tall.
16. 6-årig tall.
17. Lucka med gräs och harris.
18. Gran i I åldersklassen.
19. 40-årig tall, slutenhet 0,8.
20. 16-26-årig tall, tätt sluten, i södra hörnet luckigt med överståndare.

- 1) Olika trädslag.
- 2) Olika åldersklasser (framför allt gällde det att få buskskog skild från trädbestånd).
- 3) När- och frånvaron av underväxt samt
- 4) Olika slutenhetsgrad.

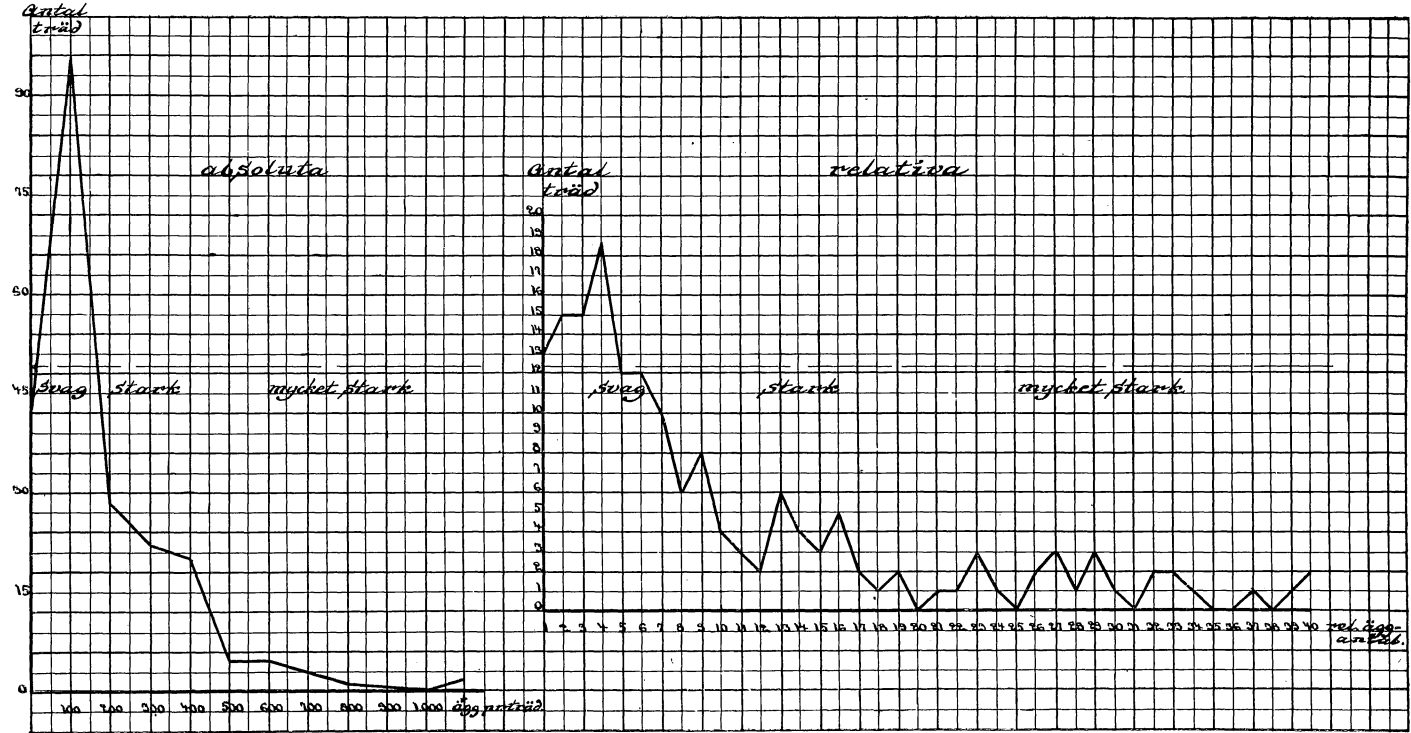
Först avfattades de två under sommaren härjade trakterna i skalan 1:4,000, varefter en sammandragskarta över hela skogen i skalan 1:10,000 uppräntades.

Vid äggrevisjonen förfors sålunda, att arbetslaget genomgick skogen i räta linjer, vilka sinsemellan hade ett bestämt avstånd av 70 m. På vissa mellanrum i linjerna fälldes och undersöktes sedan provträd. Avstånden mellan provträden varierade allt efter behovet; i allmänhet ansågs ett avstånd av 70 m, motsvarande 2 träd pr har, vara tillfyllest. Men å områden, där större noggrannhet var av nöden, togos provträden tätare (med 50 m mellanrum); särskilt vidtogs denna försiktighetsåtgärd, om förändring eller variation i äggläggningens styrka visade sig. Sedan ett provträd fällts, åsattes detsamma ett nummer och inlades å den medförda 4,000:dels kartan. I ett protokoll antecknades sedan trädets nummer, brösthöjdsdiameter, ålder, höjd, gräns mellan skorp- och fällbark, kronans början, antal ägg å den uppåtvända halvan av trädet, antal äggsamlingar (varvid skildes mellan nylagda och gamla, kläckta eller okläckta ägg), dessas höjd ovan marken samt slutligen graden av skadegörelse i kronan. Vid kvistningen av träden kvarlämnades långa grenstumpar, då grenvinklarna voro eftersökta äggläggningsplatser.

På detta sätt undersöktes äggläggningen på och omkring de under sommaren 1916 härjade områdena av skogen. Sedan arbetet skridit så långt ut från centrum av härjningen, att endast ett fåtal eller alls inga ägg erhöles per stam, fälldes provträden ej längre på bestämda avstånd, men för att skydda sig för alla överraskningar togos ströprov här och var över hela skogen.

Alla iakttagelser angående äggläggningen protokollfördes, och på grundval av dessa anteckningar har kartan uppgjorts.

Då det gäller att få ett uttryck för äggläggningens styrka, är det enklast att blott uträkna antalet ägg pr stam och bestämma sig för, vid vilket äggantal gränsen mellan stark och svag äggläggning skall dras. För att underlätta fastställandet av denna gräns upplägges lämpligen antalet ägg per stam å en horisontal axel och antalet träd med lika många ägg på den vertikala axeln. Av den sålunda erhållna kurvan (fig. 3) framgår, att över hälften av de undersökta 215 träden varit fria från ägg eller på sin höjd haft 200 ägg per stam. Därefter faller kurvan plötsligt, så att endast 29 träd hava mellan 200 och 400 ägg



a

b

Fig. 3 a. Kurva utvisande det absoluta äggantalets fördelning på undersökta stammarna.
 Kurve die Verteilung der absoluten Eianzahl auf den untersuchten Stämmen anzeigend.

Fig. 3 b. Kurva utvisande det relativa äggantalets fördelning.
 Die Verteilung der relativen Eianzahl.

o. s. v. Det är därför lämpligt att ordna alla provträd med lägre äggantal än 200 i en »svag» klass av äggläggning och att sammanföra alla provträd med de mer sporadiskt förekommande högre äggantalen i en klass för sig, klassen »stark». Vill man än ytterligare fränskilja de allra starkast äggbelagda träden, synes detta lämpligen böra ske vid ett antal av 800 ägg per stam, då ovan denna gräns endast enstaka träd förekomma. Sedan gränserna för de olika äggläggningsgraderna bestämts, hänföres varje provträd till endera graden. Å den stora 4000:dels kartan, där träden inprickats i skogen, sammanbindas alla punkter med samma gradsiffra, och de så erhållna figurerna hava nedtransporterats på en sammandragskarta.

Emellertid kan mot detta sätt att bestämma äggläggningsgraderna vara att anmärka, att ingen hänsyn tagits till trädens inbördes storlek. Ett mindre träd kan nämligen vara *relativt* kraftigare äggbelagt än ett större träd, som på sin stam har att uppvisa ett större antal ägg än det mindre, ty ett litet träd dukar med sin ringa barmassa under för ett vida mindre antal larver än ett stort. Därför bör vid bestämmandet av äggläggningsgraderna även hänsyn tagas till provträdets dimensioner, och äggantalet per stam sättas i relation till den för äggläggning utsatta ytans storlek. Erfarenheten från hösten giver vid handen, att äggen ytterst sällan läggas inom trädets gröna krona, varför endast stamdelen därunder behöver komma i betraktande; ytan av denna stamdel kan anses vara cylindrisk. Som ovan nämnts, angavs i protokollet trädets diameter (d) och avståndet från stubben till kronans början (h). Man har då cylinderytan: $2\pi h = dh$. Härmed skulle så provträdets absoluta äggantal (a) divideras, men då avsikten ju är att få fram relativa äggantalet (b) per stam, kan

konstanten γ slopas, och man får då $b = \frac{a}{dh}$.

Fig. 4 är en karta med relativa äggantalet till grund. En jämförelse mellan de efter dessa olika principer upprättade kartorna, av vilka till följd av utrymmesskäl endast den senare publiceras, ger till resultat, att ett par områden intill korpralsbostället blivit nedflyttade i lägre klass — varförutom enstaka mindre fläckar tillförts klassen »mycket stark». Vad nu den första och viktigaste förändringen angår, så innebar denna, att den enda timmerskogen på ifrågavarande trakt, sedan reduktion efter storleken vidtagits, tillförts svagaste äggläggningsgraden, vilken den också i verkligheten bör tillhöra. Det kan tyckas, att förändringarnas storlek ej alls motsvarar det ökade arbetet med protokollsuträkningen, men dels ger kartan fig. 4 en fullt riktig bild över äggläggningen, dels slipper man vid en ev. limning att bekymra sig om timmerskogen, vilket medför en vinst i arbete och omkostnader för 5—6 hars limning.

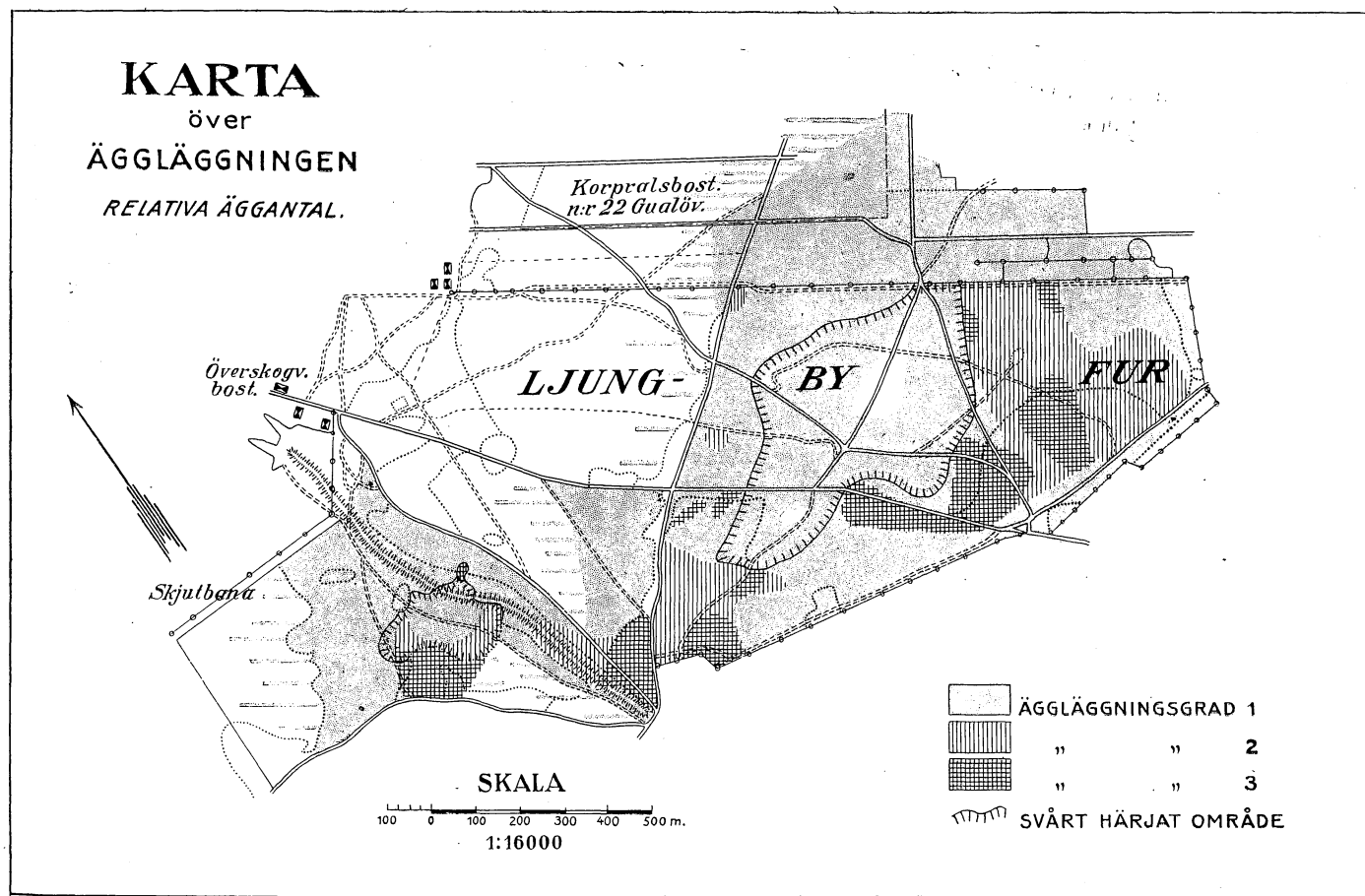


Fig. 4. Karta utvisande äggbeläggningens styrka hösten 1916 samt de värst härjade områdenas belägenhet,
 Karte über die Stärke der Eibeleugung Herbst 1916 und die Lage der stark verheerten Gebiete.

För att få någon jämförelse mellan 1916 och 1915 års äggläggning gjordes under revisionen 1916 ett försök att även räkna antalet äggskal och okläckta ägg från fjolåret; resultatet härav blev, att äggläggningen 1915 hade varit något mindre än 1916. Emellertid voro svårigheterna att räkna de små trasiga äggskalen stora, och dessutom är det omöjligt att veta, huru stor del av dem som under sommaren av väder och vind bortförts, hur skyddade de än äro av barkfjäll och i sprickor, varjämte enligt MEVES' iakttagelser de nykläckta larverna ofta förtära sina äggskal. Siffrorna för 1915 äro därför givetvis mycket för låga, men då 1916 års siffror det oaktat endast äro något större än dem, kan man med säkerhet draga den slutsatsen, att 1916 års äggläggning i varje fall ej varit starkare än 1915 års.

Vad nu angår den riktning, i vilken härjningen förflyttat sig genom höstens äggläggning, så visade det sig, att områdena för 1915 års äggläggning huvudsakligen voro koncentrerade till och sammanfölla med de två på kartan markerade svårast hemsökta delarna av skogen. Dessa områden hava år 1916 lämnats i det närmaste oberörda, medan äggen denna gång mest äro att finna sydost och sydväst om den gamla härjningen. Fördelningen av de olika starkt äggbelagda områdena ställer sig med avseende på arealen sålunda:

Mycket starkt äggbelagda områden	13,3	har
Starkt	»	» 16,1 »
Svagt	»	» 90,1 »
Ej	»	» 70,1 »

Summa 189,6 har

Vidare är att märka, att den medelålders skogen (omkring 60-åriga) varit mest utsatt för äggläggning, under det buskskogen kommit jämförelsevis lindrigt undan. Detta sammanhänger troligen med att fjärlarna under svärmingen vilja ha fria flygbanor. Härav kommer det sig också, att man endast sällan påträffade ägg inom trädens kronor, så mycket hellre som kulturskogens kronskikt var jämnt och fullslutet, medan all hindrande underväxt saknades.

Nunnan visar vid äggläggningen, som bekant, en viss grad av omtanke om avkomman, vilket tar sig uttryck däri, att äggen ej läggas öppet utan väl skyddade av barkflarn eller i barkspringor. Höstens iakttagelser gävo vid handen, att äggen sällan lades i den allra tjockaste och skrovligaste rotbarken på tallen utan hälst under fällbarkens fjäll och i grenvinklarna; de talrika ekorrnagens igenvallade kanter utgjorde även goda fyndorter för ägg. På de frodvuxna granstammarnas släta bark fanns ej mycket skydd för dem, varför det fåtal granar, som undersöktes, voro mycket klent äggbelagda.

Äggrevisionen visade följaktligen, att äggbeläggningen ej kunde anses särskilt stark, då de allra flesta träden enligt den vid Virå-härjningen använda terminologien hörde till klass V, d. v. s. voro svagt äggbelagda med mindre än 500 ägg per stam. Ännu obetydligare förefalla de vid den första äggrevisionen vunna siffrorna, om man jämför dem med vad som iakttagits vid vissa härjningar i Tyskland, t. ex. vid Ebersberger Park år 1890, då de »måttligt» äggbelagda stammarna räknade 50,000-60,000 ägg och de starkast äggbelagda upp till 200,000 ägg.

Äggens fördelning på stammen.

Det är naturligtvis av stor praktisk betydelse att utröna äggens fördelning på stammen, om man tänker limma träden. Limningens betydelse är som bekant alltjämt omdebatterad, och i Tyskland stå fortfarande två skolor mot varandra, den sachsiska, som på grund av de i detta land gjorda erfarenheterna tillmäter limningen en mycket stor betydelse, om den användes i rätt tid, och den preussiska, som fränkänner limningen varje betydelse. Limningens verkningar äro dels direkta, dels indirekta. De direkta bestå däri, att alla larver, som härstamma från ägg lagda nedanför limningen, bli avstängda från föda. Den indirekta består däri, att larver härstammande från ägg lagda ovanför limningen under sin tillväxt någon gång komma ned på marken och sedermera bli avstängda från tillträdet till kronan.

Av dessa verkningar är den direkta givetvis odisputabel, den indirekta däremot beror på, huru många larver som komma ned på marken, och härom äro åsikterna mycket delade, vilket sannolikt sammanhänger därmed, att larvernans vandringslust till stor del avhänger av klimatiska faktorer och därför är mycket olika vid olika tillfällen.

Den direkta verkan av limningen kan givetvis avsevärt förhöjas genom att limningen placeras högre upp, och man har därför i Sachsen börjat praktisera s. k. höglimning, varvid limringarna med tillhjälp av stegar appliceras vid 4 m höjd över marken och däröver.

För att kunna bedöma, på vilken höjd limringen i varje fall behöver placeras för att vara effektiv, är det emellertid nödvändigt att känna sammanhanget mellan trädens diameter och äggens placering.

De vid Gualöv vunna resultaten ha naturligtvis endast ett begränsat värde och kunna ej utan vidare generaliseras. Den höjd, på vilken äggen läggas, växlar nämligen, efter vad man funnit, mycket allt efter trädens beskaffenhet, barkens skrovlighet, beståndets täthet, väderleken m. m. I allmänhet erbjuda de nedre delarna av stammen till följd av barkens större skrovlighet bättre platser för äggläggningen och särskilt på tallen är därför äggläggningen ofta inskränkt till stammens nedre och

mellersta del. Är undervegetationen tätare, läggas äggen vidare vanligen högre upp, emedan fjärilarna då tvingas att flyga högre än annars. Vid kyligare väderlek läggas de lägre än vid lugnt och varmt väder. Alla dessa omständigheter inverka, som sagt, på äggens fördelning på stammen. I allmänhet kan man dock säga, att äggen på granen äro mera likformigt fördelade över hela stammen än på tallen.

I betraktande av alla de nunnehärjningar, som försiggått i Tyskland, är det onekligen anmärkningsvärt, huru få undersökningar som gjorts över denna fråga.

Under äggrevisionen gjordes på träd av olika grovlek försök att utröna, dels hur högt upp på stammen den översta äggsamlingen befann sig, dels ock avståndet från roten till 50 % av äggen. Då emellertid det insamlade provträdsmaterialet är jämförelsevis ringa, är grafisk utjämning av de erhållna genomsnittsvärdena mycket osäker, särskilt vad de grövre dimensionerna beträffar. Ävenledes är det ju svårt att bestämma, vilken form utjämningskurvorna skola få, varför den räta linjen på måfå valts. Lyckligtvis spelar dock denna utjämningslinje endast en underordnad roll, då vissa gränser kunna avläsas dess hjälp förutan. Sålunda framgår av fig. 5, att träd upp till 8 cm:s diameter kunna limmas i brösthöjd med utsikt att direkt utestänga 50 % av de nykläckta larverna från tillträde till kronan. Vidare synes, att grövre träd än 16 cm måste limmas högre upp än 3 m, för att samma effekt skall nås. I själva verket äro dessa siffror fullt tillräckliga för praktiska behov, ty dels är äggläggning i klenare skog än av 8 cm:s medeldiameter sällsynt, dels förekomma på skogen (med undantag av det ovan omtalade svagt äggbelagda äldre beståndet) endast enstaka träd, som äro grövre än 16 cm. Undersökningen över platsen för högsta äggsamlingen gav till resultat, att hos träd upp till 10 cm:s brösthöjdsdiameter kan man vänta att finna densamma 3—4 m ovan marken och för träd t. o. m. 19 cm på en höjd av 6—7 m.

Döda nunneägg.

Vid de senaste nunnehärjningarna i Tyskland konstaterade ESCHERICH förekomsten av döda nunneägg (1). Orsaken till att äggen dö har man först och främst funnit vara, att de ej blivit befruktade. Hos fjärilarna förekommer nämligen fakultativ partenogenes mycket sällsynt, vilket bl. a. visas av SCHEIDTER'S experiment med lövskogsunnan, av vilka framgå, att av 5—6,000 obefruktade ägg ej ett enda utvecklade sig. Härmed är emellertid, såsom ESCHERICH påpekar, ej sagt, att utebliven befruktning är den enda anledningen till att äggen ej utvecklas. Även andra, ännu okända faktorer kunna därvid tänkas inverka, och särskilt vid de till-

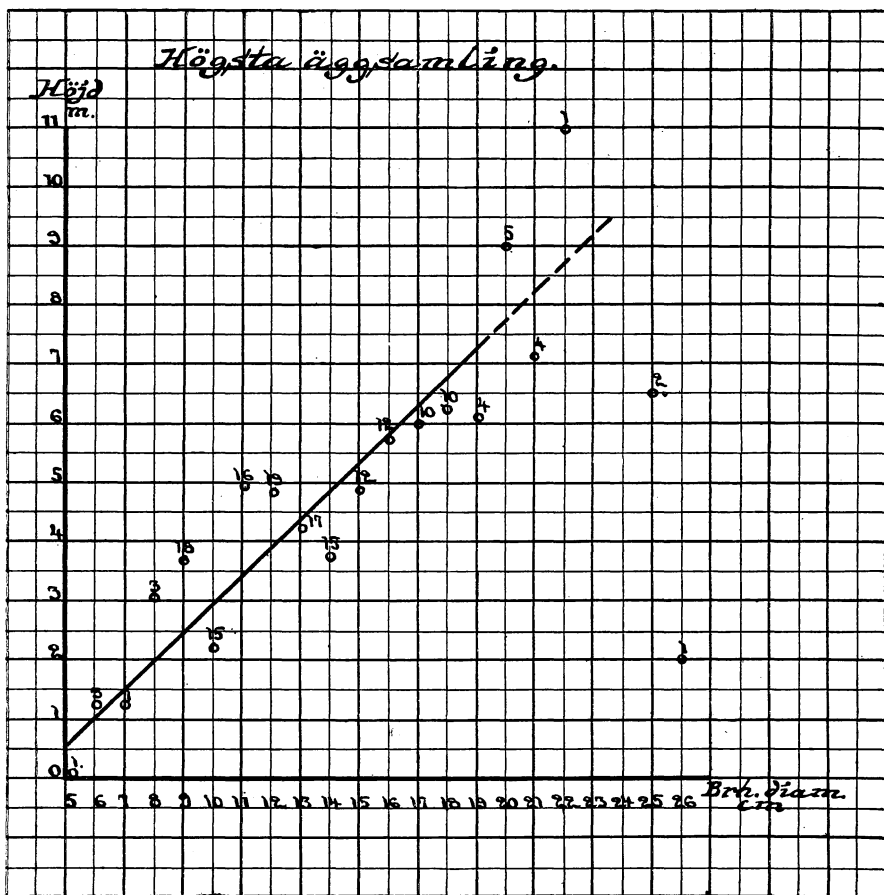


Fig. 5 a. Kurva utvisande förekomsten av högsta äggsamling för träd av olika storlek.

Kurve, das Vorkommen der höchstbelegenen Eihäufchen auf verschieden dicken Bäumen darstellend.

fällen, då dylika ägg anträffas i massor, förefaller det osannolikt, att anledningen därtill skulle vara utebliven befruktning. Om nämligen den stora procenten döda ägg, som särskilt mot slutet av vissa härjningar blivit iakttagen, skulle bero på utebliven befruktning, borde man kunna vänta sig, att under härjningens förlopp en förskjutning hade ägt rum i proportionen mellan könen, så att hanarna blevo sällsyntare. En dylik förskjutning i proportionen mellan könen är också iakttagen och påpekad av BENGSSON (sid. 75), men det är att märka, att den går i alldeles motsatt riktning, i det att vid Virå-härjningen hanarna år 1899 utgjorde 41 % men följande år 49,59 %. Detta förhållande synes tyda på,

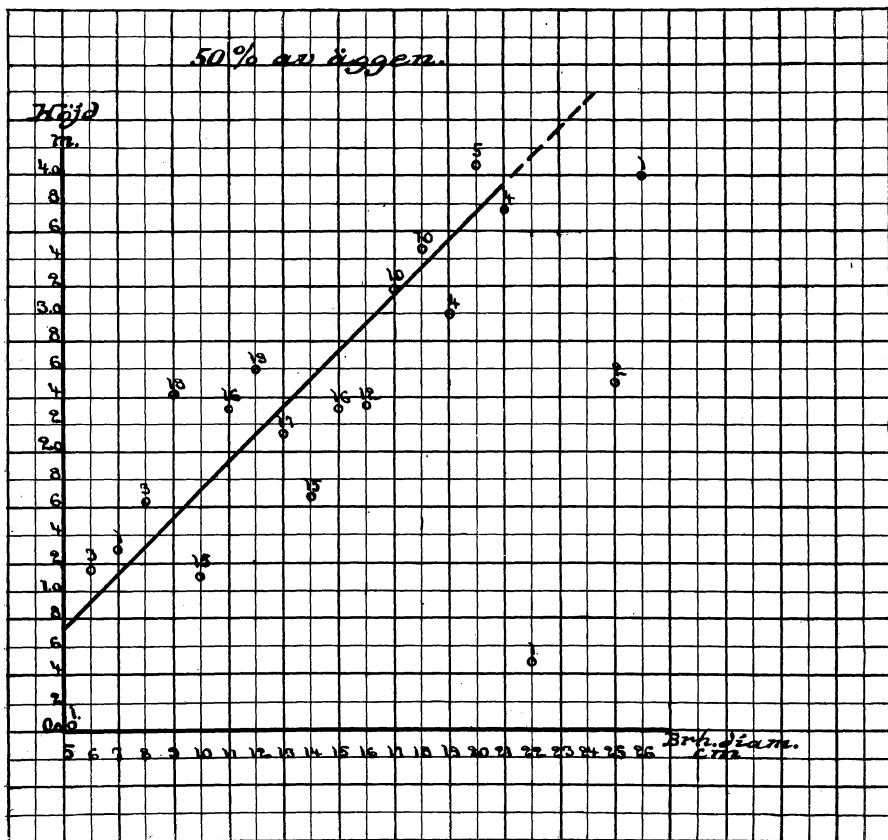


Fig. 5 b. Kurva utvisande övre gränsen för 50 % av äggen för träd av olika storlek.
Kurve, die obere Grenze von 50 % der Eier angehend.

att utebliven befruktning ej spelar någon roll som orsak till att äggen dö, utan att denna företeelse möjligen är ett degenerationsfenomen.

I en del av äggen ha emellertid larver utbildats, vilka dock dött, innan de förmått spränga äggskalet. Denna larvens för tidiga död kan tänkas bero antingen på yttre eller på inre orsaker. Sannolikheten att yttre faktorer medverkat är dock mycket liten, när man vet, huru motståndskraftiga äggen äro mot yttre faktorer som köld och fuktighet. Däremot ligger det nära till hands att tänka på inre orsaker, i första hand på toppsjukan. De döda äggen påträffas nämligen i regel först när toppsjukan börjat taga överhand, och då WAHL (s. 8) påvisat förekomsten av denna sjukdom även hos fjärlarna, kan man tänka sig, att den från moder, överförts till ägget. WOLFF har också, ehuru endast i

ringa utsträckning, lyckats påvisa de för sjukdomen karaktäristiska polyedraerna i dylika ägg (s. 711).

Den praktiska betydelsen av förekomsten av döda nunneägg — de må nu vara obefruktade eller innehålla döda larver — ligger i öppen dag. För att på grundvalen av en undersökning av äggbeläggningens styrka kunna ställa prognos på en härjnings vidare förlopp måste man givetvis även undersöka äggens hälsotillstånd.

Vid undersökningarna över Gualöv-härjningen ägnades därför också uppmärksamhet åt förekomsten av döda ägg, och under äggrevisionen hösten 1916, antecknades noggrannt såväl alla under 1915 lagda ägg, som ej utvecklats sig, som de tomma äggskalerna. De siffror, som därvid vunnos, äro naturligtvis mycket osäkra, enär det är omöjligt att veta, huru stor del av äggen som av väder och vind bortförts under sommaren 1916, och det är svårt att räkna de små trasiga äggskalerna av de kläckta äggen. Procenten okläckta ägg, som vid dessa räkningar framgått, är därför säkerligen alltför stor, då det är sannolikt, att det varit just skalerna av de kläckta äggen, som blivit bortförda av väder och vind, och ingen betydelse kan därför tillmätas denna siffra. Men det framgår dock det intressanta resultatet, att redan under år 1916 en viss procent av äggen ej utvecklades.

Att procenten okläckta ägg under 1916, som befanns vara 18 %, var allt för stor, framgår även av en jämförelse med de under våren 1917 vunna resultaten. Vid dessa senare undersökningar, som utfördes i mitten av maj, visade det sig nämligen, att 36,3 % av äggen voro döda, och av dessa voro 21,8 % ej utvecklade, medan 14,5 % innehöllo döda larver. Det är nämligen sannolikt, att om redan år 1916 nära 20 % av äggen dött, så skulle procenten under följande år döda ägg ha varit ännu högre än 36,3 %.

Nunnans parasiter.

I motsats till många andra för skogen skadliga fjärilar synes nunnan ej ha några äggparasiter. PAULY hade $\frac{1}{2}$ million ägg till sitt förfogande och erhöll ur detta jättematerial blott två st. parasitsteklar. Då man emellertid måste räkna med den möjligheten, att nunnans parasitfauna är olika i olika delar av dess utbredningsområde, så ägnades under våren 1917 uppmärksamhet även åt denna fråga, men inga parasiter kläcktes ur nunnans ägg, lika litet som dylika tidigare anträffats i Sverige.

Däremot förtäras äggen i stor utsträckning av rovinsekter. WAHL omnämner som äggförstörare larverna av ormhalsländan samt rovskinbaggar och spindlar. Vid Gualöv anträffades visserligen endast få ormhalsländor, men däremot voro vissa spindlar, *Drapetisca socialis* SUND.

och *Cryphaea silvicola* C. L. KOCH så ofantligt talrika, att man kunde räkna dem i stort antal på snart sagt varje trädstam. Jag har sedermera i olika delar av landet ägnat någon uppmärksamhet åt barkens spindelfauna, men aldrig sett tillnärmelsevis så många spindlar på barken som vid Gualöv. Några direkta iakttagelser över spindlarnas diet lyckades jag visserligen ej göra, då djuren voro mycket skygga och möjligen äro nattliga till sina vanor, men deras stora talrikhet tyder dock på att de på ett eller annat sätt profiterat av nunnehärjningen.

Larvernas och puppans parasiter fördela sig på de båda grupperna parasitsteklar och parasitflugor, särskilt de båda familjerna larvflugor (*Tachinidae*) och köttflugor (*Sarcophagidae*). Åsikterna om vilka av dessa grupper, som spela den största rollen, äro mycket delade. Såväl NÜSSLIN som HESS tillmäta parasitflugorna, särskilt tachiniden *Parasetigena segregata* ROND. större betydelse än parasitsteklarna. BENGTTSSON däremot (sid. 93) håller före, att de senare spela en långt större roll för nunnans förgörelse än parasitflugorna, och detta omdöme motiverar han därmed, att endast en ringa del av flugorna skulle utgöras av verkligt parasitiskt levande arter, »medan det stora flertalet visat sig vara asflugor, levande saprofyiskt på sjuka eller döda objekt». Vi skola i det följande återkomma till denna fråga.

Vid Gualöv bekräftades den tidigare gjorda iakttagelsen, att parasitsteklarna i övervägande grad påträffas i pupporna. Detta beror, som bl. a. framgår av BENGTTSSONS undersökningar (sid. 111), därpå, att steklarna ej lägga ägg i larverna utan i pupporna. Då å den andra sidan parasitflugorna företrädesvis lägga ägg på larverna, så är det tydligt, att härigenom konkurrensen mellan de båda grupperna av parasiter i hög grad minskas, vilket givetvis betydligt ökar deras effektivitet, enär risken att den ena skulle angripa den andra eller konkurrera om utrymmet därigenom bortfaller. Då de av parasitflugor angripna larverna vanligen dö före förpuppningen, så påträffar man i de döda nunnepupporna nästan uteslutande parasitstekellarver eller puppor. En undersökning, gjord i mitten av augusti 1916, visade, att parasitflugorna då biott utgjorde 20 % av de parasiter, som anträffades i pupporna.

Parasitsteklarna.

Vid Virå-härjningen kläcktes av AURIVILLIUS, BENGTTSSON m. fl. följande parasitsteklar: *Tetrastichus* sp., *Euderus albitarsis* ZETT. var. a., *Apanteles nigriventris* (NEES), *Theronia atalantæ* (F), *Pimpla instigator* (F), *P. arctica* ZETT, *P. examiner* (F), *P. brassicariae* PODA., *P. capulifera* KRIECHB., *P. didyma* GRAV., *Hemiteles* sp., *Hemiteles* sp., *Ichneu-*

mon nigritorius GRAV samt *P. quadridentata* THOMS. Av dessa arter ha *Pimpla arctica*, *P. instigator* och *P. examinator* varit de vanligaste.

Vid Gualöv-härjningen kläcktes ur puppor följande arter: *Pimpla arctica*, *P. instigator* och *Theronia atalantæ* PODA, alla tidigare kända från nunnan, men därjämte även *Apechtis rufata* HGN, *A. dentata* THOMS. samt *Amblyteles quadripunctorius* MÜLL., vilka ej tidigare äro kända från detta värddjur.

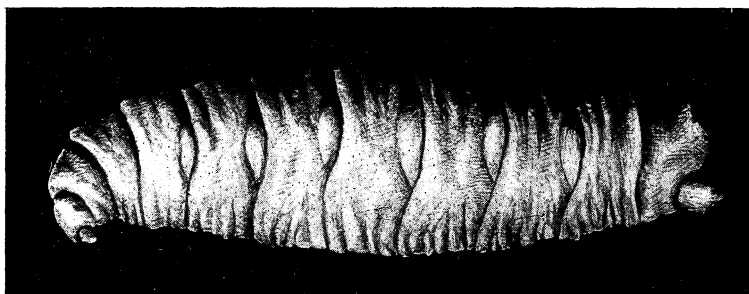
En del av dessa parasitsteklar kläcktes på hösten, andra övervintrade i puppskalen och kläcktes först följande vår. Även de, som kläckas på våren, skulle emellertid, om de endast utvecklades i nunnepuppor, få vänta flera månader, innan lämpliga värddjur finnes. De allmännaste av *Pimpla*-arterna äro emellertid, som BENGTTSSON framhåller, mycket polyfaga och angripa omkring ett tjugotal olika fjärillarver, av vilka de flesta tillhöra vår fauna. Det är därför sannolikt, att deras första generation utvecklas i andra fjärilar och att först den andra generationen angriper nunnepuppor. Möjligheten för *Pimpla*-arterna att under den förra delen av sommaren finna värddjur är därför i hög grad beroende av vegetationen i skogen. Ju mera omväxlande denna är, desto mera sannolikt är det, att fjärilfaunan omfattar arter, som kunna tjänstgöra som värddjur för *Pimpla*-arterna under sommarens första del. En granskning av matsedeln hos de fjärilarter, som äro värddjur, visar, att denna består av bl. a. *Calluna vulgaris*, *Rumex*-arter, *Cynoglossum*, *Populus*, *Rosa*, *Salix*, *Plantago*.

Härav följer, att det i första hand beror på vegetationen, om *Pimpla*-arterna skola spela någon roll vid förgörandet av nunnepuppor. Är denna så pass omväxlande, att fjärillarver i tillräckligt antal stå den första generationen till buds, har man anledning att vänta, att den andra generationen skall bliva talrik nog att verksamt decimera nunnan. I motsatt fall är det svårt att förstå, huru parasitsteklarna skola kunna klara sig, ända tills dess nunnepuppor börja uppträda. Ur denna synpunkt måste man säga, att förhållandena i Gualöv voro mycket ogynnsamma för parasitsteklarna, enär underväxt så gott som fullständigt saknas och markbetäckningen utgöres av skogsmossor med glest blåbärsris i fältskiktet och här och var talrika hallonbuskar.

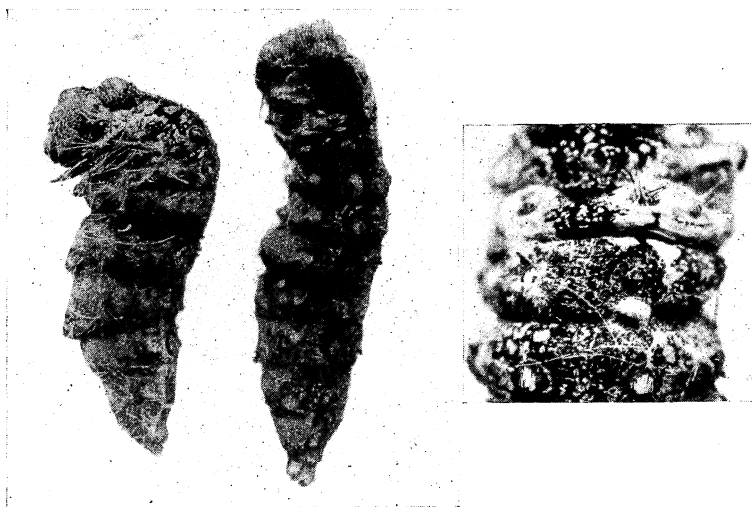
Parasitflugorna.

Vid Virå-härjningen kläcktes av BENGTTSSON följande flugor: *Tachina fasciata* FALL., *T. sp.* nära *vulgaris* FALL., *T. pumicata* MEIG., *Sarcophaga (Agria) affinis* FALL., *Cyrtoneura assimilis* FALL., *C. pabulorum* FALL., *C. pascuorum* MEIG. och *Phora rufipes*. Av dessa tillmåter emellertid BENGTTSSON endast *Tachina*-arterna någon betydelse. Alla de öv-

riga äga enligt hans uppfattning endast betydelse som representanter för naturens sundhets- och renhållningskår, därigenom att de förtära döende och döda nunnelarver och puppor.



a



b

c

Fig. 6 a. Larv av *Agria affinis* FALL, förstord (SPESIVTSEFF delin); b Nunnelarver, dödade av parasitflugor straxt före förpuppningen (förf. foto); c Ägg av *Parasetigena segregata* ROND, på gränsen mellan två segment av nunnelarv (förf. foto) förstord.

6 a. Larve von *Agria affinis* FALL vergrössert; b Nonnelarven, kurz vor der Verpuppung von Parasitfliegen getötet (Verf. photo); c Ei von *Parasetigena segregata* ROND. auf der Grenze zwischen zwei Segmenten der Nonnelarve vergrössert (Verf. photo).

Innan vi närmare ingå på spörsmålet, huruvida denna uppfattning har fog för sig eller ej, är det lämpligt att redogöra för de iakttagelser över parasitflugor, som gjordes vid Gualöv-härjningen.

Vid de i mitten av augusti 1916 gjorda undersökningarna var det sent att kunna iakttaga flugornas äggläggning, som då för länge sedan

var avslutad. Vid denna tidpunkt hittades endast enstaka nunnelarver i färd med att förpupa sig. De flesta icke fullvuxna larver, som anträffades, sågo sjuka ut och hängde fast med ett par av bukfötterna på det sätt, som är karaktäristiskt för toppsjuka larver. En stor del larver hade börjat förbereda förpuppningen genom att spinna fast sig i barksprickor och deras kropp hade undergått den karaktäristiska förkortning och avsmalning av bakkroppsspetsen, som föregår förpuppningen (fig. 6 b). Men vid denna tidpunkt hade de dödat sav parasitflugor, vilkas larver då blivit fullvuxna och genom ett vanligen på buksidan, framför det första bukfootparet beläget hål begivit sig ned till marken för att förpupas. De på detta sätt dödade larverna utmärkas genom en något uppsvälld och hård hud, och på denna fann man ofta vita, ovala äggskal, vilka vanligen voro avsatta på ryggsidan, på gränsen mellan segmenten, och ej sällan förekommo till ett antal av 4—6 st. (fig. 6 c). I de larver, som ej voro övergivna av sina parasiter, fann man fluglarver av två slag, dels larver till *Sarcophaga (Agria) affinis* FALL. (fig. 6 a) dels en större *Tachinid*-larv. Den senare var mycket sällsyntare än den förra.

I mina anteckningar från denna resa finnes uppgivet, att i döda larver, som voro belagda med dylika ägg, anträffades *Agria affinis*-larver. Ett studium av litteraturen visar emellertid, att dessa ägg varit *Tachinid*-ägg. Det kan därför tydligen inträffa, att *Agria*-larver utvecklas i nunnelarver, som tidigare äggbelagts av larvflugor. Att inga *Agria*-ägg anträffades, beror därpå, att denna art föder levande ungar, vilka omedelbart borra sig in i värddjuret och följaktligen ej kvarlämna några yttre spår efter sig. Jag erinrar mig också att ha hittat enstaka, till utseendet fullt friska larver, som intersegmentalt hade ett par små fluglarver på huden. Att vid undersökningen av angripna larver och puppor så få *Tachinid*-larver anträffades, kan förklaras därigenom, att dessa tidigare än *Agria*-larverna gått ned till marken för att förpupa sig. Men även om denna förklaring är riktig, så visade dock den undersökning av marken, som samtidigt utfördes, att *Agria*-puparierna voro mycket talrikare än *Tachinid*-puparierna. Då emellertid vid denna markundersökning endast några kvadratmeters yta i härjningens centrum undersöktes, är det möjligt, att de därvid vunna resultaten ej voro typiska för övriga delar av skogen.

Följande sommar ägnades även uppmärksamhet åt parasitflugorna. Vid ett besök 15—16 juni voro nunnelarverna i 2:dra stadiet och härbärgerade inga ägg. I skogen voro däremot *Tachiniderna* ofantligt allmänna, och särskilt en stor art satt i stora massor på skuggsidan av tallstammarna. Denna art har sedermera av herr O. RINGDAHL, Hälsingborg, bestämts till *Parasetigena segregata* ROND. (fig. 7 b). Detta fynd är av

synnerligen stort intresse, enär arten ej tidigare är känd från Sverige¹, och den enligt tyska författare är en av nunnans viktigaste parasiter. Att den även vid Gualöv-härjningen spelat en framträdande roll, torde² få anses framgå av dess stora talrikhet i juni 1917.

I slutet av maj s. å. hade amanuensen B. HAMFELT undersökt marktäckningen på ett tiotal provytor om sammanlagt omkring 12 kvm och därvid i medeltal påträffat 6—7 puparier pr kvm, varav några voro

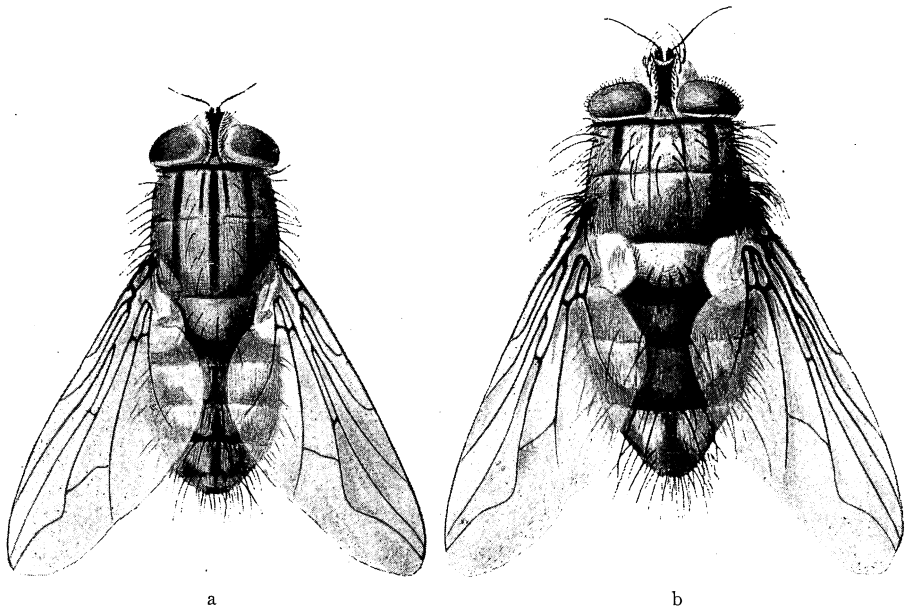


Fig. 7 a. *Agria affinis* FALL, förstorad (vergrössert); b *Parasetigena segregata* ROND. förstorad (vergrössert). SPESSIVTSEFF delin.

kläckta och andra sedermera lämnade *Agria affinis* (fig. 7 b). Denna undersökning var emellertid ej heller tillräcklig för att ge en exakt bild av parasitflugfrekvensen.

Den roll, som den äkta parasiten *Parasetigena segregata* spelat vid denna härjning, låter sig ej med säkerhet bestämma på grundval av de utförda undersökningarna, vilka, till följd av omöjligheten att ägna någon längre sammanhängande tid åt dessa frågor, voro av allt för sporadisk karaktär. Man kan endast sluta sig till den på grund av denna arts oerhört talrika förekomst i det av nunnan härjade tallbeståndet i juni 1917.

Den andra arten däremot, *Agria affinis* FALL, fanns hösten 1916 i massor såväl i nunnepuppor som i larver, färdiga att förpupa sig, och

¹ Såväl i Riksmuseet som i Centralanstaltens för jordbruksförsök entomologiska samlingar funnos emellertid vid Viråhärjningen kläckta, obestämda flugor, vilka visat sig vara denna art.

skulle man på grundval av dess antal bedöma dess betydelse som nunneparasit, så skulle denna komma att uppskattas mycket högt.

Emellertid räknar BENGTSOON denna art till de saprofytiska formerna, d. v. s. de som endast angripa döda och i förruttnelse stadda larver, och om hans uppfattning är riktig, så bortfaller artens betydelse som dödsfaktor för nunnan. Utan att vilja bestrida riktigheten av de uppgifter, som BENGTSOON lämnat, av vilka särskilt ELFVINGS iakttagelse, att *Agria* sågs lägga sina larver på sjuka nunnelarver och puppor, är mycket positiv, har man dock svårt att värja sig för den uppfattningen, att detta uttalande ej innehåller hela sanningen, utan att flugorna även lägga sina larver på friska nunnelarver.

Härför talar den omständigheten, att senare forskningar ådagalagt, att den tidigare förhärskande uppfattningen, att *Sarcophagiderna* över huvud taget blott äro saprofyter, ej visat sig äga allmängiltighet. Så t. ex. känner man numera dels flera arter, vilka bevisligen äro äkta parasiter, exempelvis *Sarcophaga albiceps* MEIG. hos *Saperda populnea* L. (KLEINE), dels har man vid flera insekthärjningar funnit, att arter, vilka normalt äro saprofyter, angripit fullt friska insekter. Så t. ex. fann RILEY, att *Sarcophaga carnaria* L. och *Calliphora erythrocephala* L. i Amerika spelade en betydande roll som parasiter på yngre och äldre gräshoppor, och KÜNCKEL D'HERCULAIIS gjorde i Algier samma iakttagelser beträffande *Sarcophaga clathrata* MEIG. (jämf. NIELSEN s. 88—90).

Det är i ljuset av dessa iakttagelser och med tanke fästad på den ofantligt allmänna förekomsten av *Agria affinis*, som man har svårt att värja sig för den misstanken, att denna art vid Gualöv-härjningen förhållit sig på samma sätt som de ovan nämnda *Sarcophagiderna* vid gräshopphärjningarna d. v. s. vid massförökningen övergått till att bliva äkta parasit, ehuru den i allmänhet är saprofyt. För detta antagande talar i viss mån även resultatet av en undersökning, som gjordes av sjuka puppor hösten 1916. Det visade sig, att 40 % av dessa voro angripna av toppsjuka eller någon svampsjukdom, men saknade fluglarver, 47 % innehöllo parasitstekellarver eller puppor och 13 % innehöllo *Agria*-larver.

För detta antagande tala också de iakttagelser, som H. KRAMER (2) enligt benäget meddelande från herr O. Ringdahl publicerat. KRAMER skriver: »Under vanliga förhållanden förekommer *Agria affinis* ej sällsynt i våra skogar från maj till september. Dess antal ökas dock i otrolig grad, när nu massförökning av vissa fjärilar t. ex. nunnan och tallspinnaren inträffar. Det är ej för mycket sagt, om man påstår, att denna parasitfluga under de senaste fem åren tidvis var den vanligaste av alla. Honorna lade i fångenskap ofta larver, däremot lyckades det mig ej att iakttaga

dem i det fria vid denna procedur. *Agria* lät sig nämligen alltid jaga bort vid minsta rörelse av nunnelarverna och pupporna, och jag skulle därför ej ansett den för en äkta parasit, om jag ej själv kläckt den ur levande nunnelarver». Härav framgår, att *Agria* i varje fall vid massförökning av nunnan attraheras av fullt friska larver, men att den till följd av sin skygghet lätt jagas bort vid minsta rörelse av sitt tillämnade offer. Nunnelarvens rörelseförmåga är emellertid starkt nedsatt vid tiden omedelbart före dess hudömsning, och det är ej otänkbart, att den då ej kan värja sig för *Agria*-honan. För en *Tachinid*, som lägger ägg, skulle det visserligen vara hopplöst att äggbelägga en nunnelarv, som stod i begrepp att byta skinn, ty, efter vad man vet, befriar sig nunnelarven från *Tachinid*-ägget samtidigt med att den kastar av sig sin gamla hud. Men för *Agria*-honan, som föder levande ungar, ställer sig saken helt annorlunda, ty det dröjer förmodligen ej länge, innan *Agria*-larven borrar sig in i nunnelarven.

Ehuru det ej kan förebringas några direkta bevis för att *Agria affinis* ej blott angriper sjuka utan även friska larver och puppor, vågar jag dock, på grund av vad som ovan anförts, hålla detta för mycket sannolikt.

Parasitinfectionen under de båda härjningsåren.

Vid besöket å härjningsområdet i mitten av augusti 1916 var det för sent att göra några undersökningar över parasitinfectionen hos larverna. Ty vid denna tidpunkt funnos endast få larver kvar, de flesta hade förpuppat sig. Flertalet av dem, som ej förpuppat sig, voro slöa och »spottade brunt», vilket är ett kännetecken på att de voro angripna av toppsjuka. Många hängde dubbelvikta, endast fasthållna med ett par av bukötparen. Vid foten av träden lågo massor av döda larver i olika stadier av förruttnelse, och något senare påträffades på marken även ett stort antal fjärilar, däribland även honor, som ej avlagt sina ägg och därför ej kunna antagas ha dött en naturlig död, utan möjligen först i imagostadiet överväldigats av toppsjukan.

För att emellertid erhålla någon föreställning om sjukdomars och parasitinsekters roll undersöktes ett antal trädstammar från jordytan till manshöjd i den del av området, som var svårast härjad. De siffror, som därvid vunnos, ha naturligtvis ett mycket begränsat värde, enär de endast angiva, huru stor del av de vid denna tidpunkt anträffade larver samt ej kläckta puppor, som voro sjuka, och ingen möjlighet finnes att bedöma, huru de förhålla sig till hela antalet larver. Å ena sidan äro siffrorna givetvis för små, enär den av larvlik betäckta marken visar, att en stor mängd larver dött, innan de hunnit förpuppa sig. Å den andra sidan har ingen hänsyn kunnat tagas till de tomma pupphudarna, ur

vilka antingen fjärilar eller parasiter krupit ut, i en proportion som ej var möjlig att avgöra.

Men även med dessa reservationer ha dock siffrorna ett visst värde för bedömandet av härjningens vidare förlopp. Resultatet av räkningen på tio stammar visar, att av de okläckta pupporna 57,2 % voro sjuka och av larverna 100 %. Dessa siffror överensstämna anmärkningsvärt väl med dem, som vunnos på en annan lokal, där på fyra grövre träd procenten sjuka puppor var resp. 60, 53,4, 54,6 och 58 samt procenten sjuka larver 69, 100, 86 och 94,5. Som tidigare nämnts, visade en undersökning av de sjuka pupporna, att 47 procent av dem voro angripna av parasitsteklar, 13 % av parasitflugor och 40 % av toppsjuka eller svampsjukdom.

Under sommaren 1917 ägnade amanuensen B. HAMFELT uppmärksamhet åt parasitinfektionen, men skilde ej därvid på olika dödsorsaker. Då denna undersökning skedde genom att uppföda och kläcka larver, äro de därvid vunna siffrorna naturligtvis ej jämförbara med de tidigare vunna. Antalet fjärilar, som av honom kläcktes ur 1158 larver och puppor utgjorde 387, d. v. s. 66,6 % av dem dogo.

Strödda iakttagelser rörande härjningens förlopp.

Vid första besöket d. 25 juli 1916, som endast varade över en dag, slog redan på avstånd en stark doft av kåda emot den, som närmade sig skogen. I kronorna hördes oavbrutet ett sakta prasslande av de nedfallande exkrementerna, och särskilt på gångstigarna var marken betäckt av ett lager av avbitna barr och exkrementer. En stor mängd larver observerades krypa omkring på marken, och andra höllo på med att taga sig upp för stammarna. Anmärkningsvärd var vidare den stora skillnaden i storlek mellan larverna, av vilka somliga blott voro halv vuxna, medan andra redan förpuppat sig.

Vid nästa besök, den 12 augusti, hade de flesta larver slutat att äta och endast enstaka dylika anträffades i beredskap med att förpuppa sig i barksprickor. Talrika puppor anträffades, ofta fastspunna bland barren på grenarna. Såväl hanar som honor påträffades sittande på trädstammarna. Det fätal ej fullvuxna larver som påträffades voro sjuka. Rätt mycket parasitsteklar voro i rörelse. Några dagar senare voro fjärilarna betydligt talrikare än förut. De flesta sutto orörliga på trädstammarna och läto sig fångas med handen eller också singlade ned på marken. Hanarna voro betydligt livligare än honorna, vilka senare sutto alldeles orörliga och läto sig gripas med fingrarna, varvid de klamrade sig fast med benen och hade ovipositorn utsträckt. Endast enstaka äggsamlingar anträffades vid denna tidpunkt. Kvällen d. 18 och natten till d. 19

augusti regnade det mycket, och till följd härav fanns följande dag en mängd fjärilar fastklistrade vid de våta trädstammarna, och en del hade dödats vid själva kläckningen. Därjämte anträffades, troligen också till följd av regnet, flera larver på marken än förut; av dessa voro de flesta sjuka. D. 19 och 20 augusti föreföllo de flesta fjärilar att vara kläckta, och vid denna tid anträffades även äggsamlingar.

Rörande utvecklingsförloppet under 1917 föreligga följande uppgifter, D. 17 maj voro äggen i stor utsträckning kläckta, väl till följd av det vackra väder, som rått sedan d. 2 maj med hög värme d. 15—17. Vid denna tidpunkt iaktogs även larvspeglar och enstaka larver voro på väg uppför stammarna.

Äggsamlingarna innehöllo i regel 30—50 ägg, men ända till 120 stycken påträffades i undantagsfall. Den 24 maj iaktogs blott få larvspeglar, de flesta larverna hade nu spritt sig längs grenarna och alla ägg voro kläckta. I allmänhet synas äggen därför i Sverige kläckas i mitten av maj. Under härjningen 1899—1902 kläcktes äggen enligt Jägmästare G. RAMSTEDTS berättelse 1899 »i mitten av maj samt i särskilt varma lägen redan långt förut, 1900 omkring den 10 maj, men inträffad kylig väderlek fördröjde deras avslutning till slutet av månaden. 1901 iaktogs de första larverna den 30 april och omkring den 8 maj ganska allmänt», men den avslutades först den 20 maj. Det följande året däremot med dess kalla och regniga väderlek fördröjde kläckningen, så att den började först de sista dagarna av maj och avslutades först den 12 juni.

Den 24 maj kunde äggläggningen anses avslutad för året. Unga larver anträffades såväl på tallarna som på granarna, till vilka de spunnit sig ned från tallarna. På tallarna angrepos uteslutande de unga årskotten, vilka flerstädes företedde djupa gnagskador, varemot fjolårsbarrren lämnades i fred. Detta var däremot ej fallet med granarna, vilkas nytsprungna barr voro tätt besatta av larver. Att larverna förtärde tallblommornas pollenkorn, som ESCHERICH påvisat (2. sid. 80), kunde ej iakttagas.

Den 3 juli hade larverna till största delen hunnit med sin 2:dra hudömsning. Några larver hade dock hunnit längre, och enstaka höllo på att spinna in sig; den första puppan observerades den 5 juli. Puppstadiet räckte 10—12 dagar, och huvudsvärmningen inträffade de första dagarna i augusti.

För att undersöka, huruvida härjningen var slut, företogs även hösten 1917 en äggrevision, vilken emellertid gav ett fullständigt negativt resultat. Den prognos, som uppgjordes för härjningen på grundval av

1916 års undersökningar, vari det gavs uttryck åt den uppfattningen, att härjningen redan då var på retur, har således visat sig hålla streck.

I den preliminära redogörelse för undersökningarna under 1916, som utarbetades och utdelades till de närmast av härjningen intresserade personer och myndigheter, yttras på tal om denna följande:

»Då sålunda alla de faktorer, som påverka en härjnings förlopp, såsom äggläggningens styrka och spridning, talrikheten av nunnans fiender samt graden av sjukdomar och degeneration, varit föremål för undersökningar, kan man våga sig på några förutsägelser över härjningens utsikter under kommande år. Vad då först och främst graden av äggläggning angår, så är denna säkerligen ej starkare än föregående års, eller med andra ord, härjningen kommer troligtvis ej under sommaren 1917 att öka i styrka. Tvärtom hava de två andra faktorerna (parasiter och sjukdomar) blivit så betydande, att det troligtvis blir dessa, som komma att bestämma gränserna för intensiteten i härjningens fortsättande. Den stora procenten okläckta ägg från år 1915 inger även förhoppning, att ej heller 1917 alla ägg komma att ge upphov till larver. En sak, som dock ej bör glömmas, är, att den sist förflutna sommaren genom sin regnighet var i hög grad otjänlig för larvernas välbefinnande, var emot en varm sommar kan tänkas gynnsamt inverka på nunnans uppträdande. Emellertid torde det ej kunna stämplas såsom överdriven optimism, om man håller före, att härjningen redan är på retur.»

Den av nunnan härjade furuskogen företer ingalunda någon tröstlös anblick. Det är nämligen endast sällan och blott i centrum av de starkast härjade områdena, som man finner grupper av kalätna träd. En verkställd undersökning av skadegörelsens omfång (antalet mer eller mindre skadade träd uttryckt i % av hela trädantalet) gav följande resultat:

	Stark härjning			Medelstark härjning			Svag härjning	
	40-årig skog (ogallr.)	50-årig skog (ogallr.)	70-årig skog (gallr.)	50-årig skog (nygallr.)	50-årig skog (ogallr.)	50-årig skog (gallr.)	60-årig skog (gallr.)	90-årig timmer-skog
Trädantal pr har	1,738	1,700	1,270	1,289	1,550	1,050	990	370
Kalätna träd %	36	24	24	5	9	2	1	—
Halvätna d:o	60	70	75	24	29	33	41	—
Obetydligt ätna d:o	4	6	1	62	57	65	52	59
Friska d:o	—	—	—	9	5	—	6	51
	100	100	100	100	100	100	100	100

De låga procenten kalätna (— dödade) träd giva vid handen, att trängseln bland larverna för det mesta ej varit större, än att de efter kläckningen,

kommande nedifrån stammen, sällan behövt klättra högre än till de nedersta grenarna av trädet, där de trots sitt slösaktiga sätt att äta funnit näring hela sommaren.

Angreppets följder för träden.

Den hittills vid nunnehärjningar gjorda erfarenheten, att tallen vida bättre än granen förmår att uthärda nunnans angrepp, vann genom Gualöv-härjningen ytterligare bekräftelse.

Endast ett fåtal träd torkade nämligen, och efter vad de båda provtytor visa, som utlades för att studera de angripna trädens öde under de närmaste åren, äro dessa träd sådana, vilka troligtvis under alla förhållanden skulle ha torkat.

Av första provytans 53 träd hade 3 st. dött och avverkats vid min revision i maj 1920. Dessas brösthöjdsdiameter var resp. 8, 13 och 9,5 cm., d. v. s. de voro mer eller mindre undertryckta träd. Under 1919 hade ett träd med 6,3 cm. brösthöjdsdiameter angripits av den större mörghorren och dött; våren 1920 ynglade den större mörghorren i ytterligare två träd med resp. 8,2 och 13,5 cm. brösthöjdsdiameter.

På den andra provytan hade av 43 träd fem st. dött; dessa hade en brösthöjdsdiameter av resp. 7,10, 10, 12 och 15,2 cm. I ett träd med 10,5 cm. bhdm ynglade mörghorren nu; detta träd hade en mycket liten krona, inklämd mellan två närliggande trädskronor, och det större döda trädet (15,2 cm. bhdm) var likaledes behärskat av två närliggande träd.

De tallar, som dött å dessa provtytor, hade alla angripits av den större mörghorren, och de voro av samma undertryckta typ, som de vilka i ett friskt, fullslutet tallbestånd pläga angripas av mörghorren.

Det finns därför ingen anledning att tillskriva det tidigare nunneangreppet anledningen till att dessa tallar dött.

Litteraturförteckning.

- AURIVILLIUS, CHR. Om parasiterna hos *Lymantria monacha* L. — Entom. tidskr. Årg. 20 sid. 279—281. Stockholm 1899.
- BENGTSSON, S. Biologiska undersökningar över nunnan, dess parasiter och sjukdomar. — Uppsatser i praktisk entomologi. Stockholm 1902.
- ESCHERICH, K. (1). Tote Nonneneier. — Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft. 9 årg., h. 5, sid. 237—246. Stuttgart 1911.
- (2). Nonnenprobleme. — Ibidem. 10 årg., h. 2, sid. 65—85.
- KLEINE, R. *Sarcophaga albiceps* MEIG. Primärparasit bei *Saperda populnea* L. — Entomologische Blätter. 6 årg., sid. 217—221. Berlin 1910.
- KRAMER, H. (1). Vom Auftreten der Nonne in der Oberlausitz 1908. Entomol. Wochenblatt. 25 årg., sid. 1—4. Leipzig 1908.
- (2). Die Tachiniden der Oberlausitz. — Abhandl. d. naturforsch. Gesellschaft in Görlitz, bd. 27, 1911.
- MEVES, J. Bekämpfung der Nonne in Schweden 1898—1902. — Zentralbl. f. d. ges. Forstwesen, h. 1. Wien 1903.

- NIELSEN, J. C. Iakttagelser over entoparasitiske Muscidelarver hos Arthropoder. — Entomologiske Meddelelser, 2 R., Bd. 4. København 1909.
- RAMSTEDT, C. G. Berättelse öfver nunnans härjningar 1898—1902 i Södermanlands och Östergötlands län. Stockholm 1904.
- SCHIEDTER, F. Über Begattung und Eiablage von *Lymantria dispar*. — Naturwiss. Zeitschr. f. Forst- und Landwirtschaft, 1909, sid. 373—390.
- WACHTL, F. A. Die Nonne. 3 uppl. Wien 1907.
- WAHL, B. Über die Polyederkrankheit der Nonne. — Centralbl. f. d. ges. Forstwesen. Wien. — Kleinere Mitteilungen über die Nonne und deren Feinde. Centralbl. f. Bakt., Parasitenkunde u. Infektionskr., bd. 35. H. 6/10. Jena 1912.
- WOLFF, M. Bemerkungen zur Polyederfrage und über den Erreger der Wipfelkrankheit, sowie über einige andere neue Untersuchungen zur Kenntnis der Biologie der Nonne. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. Nov., sid. 697—716. Berlin 1912.

RESUMÉE

Untersuchungen über das Auftreten der Nonne bei Gualöv.

In einem Gebiet bei Gualöv, nahe der Grenze von Blekinge im nordöstlichen Skåne, trat im vorigen Jahrhundert die Nonne in massenhafter Vermehrung periodisch auf. Im Sommer 1915 zeigten sich wieder einzelne Larven und im August desselben Jahres schwärmte der Schmetterling reichlich. Erst im folgenden Jahre wurde Verf. durch eine Zeitungsnotiz auf die Verheerung aufmerksam gemacht. Um die Grösse der Eiablage zu erfahren wurden 1916 und 1917 sog. Eirevisionen gemacht und im Lauf des Sommers 1917 wurden verschiedene biologische Untersuchungen ausgeführt, besonders über die Parasiten der Nonne. Infolge anderweitiger Inanspruchnahme konnte eine ausführliche Schilderung des Schadens nicht gegeben werden.

Der von dem Schaden heimgesuchte Wald ist ein etwa 50-jähriger Kulturbestand von 189,6 har.

Eirevision: Bei der Eirevision wurden im allgemeinen je zwei Bäume pro Har untersucht, jedoch diese Anzahl erhöht, wenn eine grössere Genauigkeit erwünscht war. Bei der Untersuchung wurden Nummer, Brusthöhdurchmesser, Alter, Höhe, Grenze zwischen der rauhen und glatten Borke, Höhe des Kronenansatzes und Eianzahl auf der obenaufliegenden Hälfte des gefällten Baumes bestimmt, ausserdem die Anzahl Eihäufchen, wobei zwischen frischgelegten und alten, entleerten und toten Eier unterschieden wurde, die Entfernung der Eier vom Boden und schliesslich die Grösse der Schädigung in der Krone.

Um eine passende Abschätzung der Stärke der Eiablage zu erhalten wurde in einem Koordinatensystem die Anzahl Eier pro Stamm auf der Abszissenachse, die Anzahl Bäume mit gleicher Eianzahl auf der Ordinatenachse abgetragen. Die dabei erhaltene Kurve (Fig. 3) zeigt, dass mehr als die Hälfte der untersuchten 215 Bäume entweder frei von Eiern waren oder höchst 200 pro Stamm aufwiesen. Dann fällt die Kurve plötzlich, so dass nur 29 Bäume über 200 bis 400 Eier hatten.

Beim Ausführen der Karte wurden drei Grade in der Stärke der Eiablage unterschieden: weniger als 200, 200—800 und über 800 Eier pro Stamm. Die Probepflanzen wurden auf diese drei Gruppen verteilt und dann auf der Karte alle Bäume derselben Gruppe untereinander verbunden. Ansatz mit

der absoluten Anzahl Eier zu rechnen, ist es mehr angezeigt die Grösse der Bäume zu berücksichtigen und die relative Anzahl nach der Formel $b = \frac{a}{dh}$ zu bestimmen, wobei b die relative Anzahl, a die absolute, d der Brusthöhedurchmesser und h die Höhe ist.

Karte Fig. 4 ist auf Grund der relativen Anzahl Eier angeführt. Nach der Eirevision 1916 ergibt sich die Verteilung der verschiedenen stark eibelegten Gebiete, auf das Areal bezogen, wie folgt:

Sehr stark eibelegte Gebiete	13,3	har
Stark » »	16,1	»
Schwach » »	90,1	»
Nicht » »	70,1	»

Summe 189,6 har.

Die Eirevision ergab also, dass die Eibelegung nicht als besonders stark bezeichnet werden kann, da die meisten Bäume nach der bei der Verheerung in Virå 1898—1902 angewandten Terminologie in die V. Klasse gehörten, d. h. schwach eibelegt waren.

Die Verteilung der Eier auf dem Stamm: Da es selbstverständlich von grosser praktischer Bedeutung ist die Verteilung der Eier auf dem Stamm zu kennen, falls der Baum mit Leimring versehen werden soll, wurde diese untersucht und das Resultat in den Tabellen Fig. 5 a und b zusammengestellt. Daraus ist die Beziehung ersichtlich erstens zwischen dem Brusthöhedurchmesser und der Höhe der obersten Eiablage und zweitens zwischen dem Brusthöhedurchmesser und der Höhe, unterhalb welcher 50 % der Eier abgelegt wurden. Es zeigt sich, dass bis 8 cm dicke Stämme durch einen Leimring in Brusthöhe von 50 % der eben entschlüpften Larven mit Erfolg befreit werden können, dass aber bei über 16 cm dicken Stämmen der Leimring 3 m über dem Boden angebracht werden muss, um denselben Effekt zu erreichen.

Tote Nonneneier: Bei der Eirevision 1916 wurden sowohl die toten Eier wie die leeren Schalen von 1915 sorgsam notiert. Die erhaltenen Zahlen sind natürlich sehr unsicher, da die Anzahl der von Wind und Wetter 1916 weggeführten Eier ja unmöglich zu bestimmen war; dazu dürften die zerrissenen Hüllen in höherem Masse als die toten Eier verloren gegangen sein. Interessant ist es jedenfalls, dass bereits 1916 ein gewisser Prozentsatz Eier unentwickelt blieben. Die erhaltene Zahl 18 % ist jedoch der angeführten Gründe wegen zu hoch. Im Jahre 1917 waren 36,3 % der Eier tot, wovon 21,8 % unentwickelt, d. h. unbefruchtet waren, 14,5 % tote Larven enthielten.

Die Parasiten der Nonne: Es wurden keine Eiparasiten angetroffen. Dagegen wurden die Eier durch die Kamelhalsfliege aufgezehrt. Weiter legt das ausserordentlich häufige Vorkommen zweier Spinnenarten, *Drapetisca socialis* SUND, und *Cryphaea silvicola* C. L. KOCH die Vermutung nahe, dass diese auf eine oder andere Weise den Nonnenschaden ausnützen; jedoch liegen über die Art der Beute keinerlei direkte Beobachtungen vor.

Es bestätigte sich, dass von den Parasiten die Fliegen überwiegend in den Nonnenlarven angetroffen wurden, während die Schlupfwespen in den Puppen

vorkamen. Dadurch wird die Konkurrenz zwischen den beiden Gruppen bedeutend abgeschwächt und folglich ihre Wirksamkeit erhöht. Bei der Nonnenverheerung in Gualöv wurden folgende Schlupfwespen beobachtet: *Pimpla arctica*, *P. instigator*, *Theronia alalantiae* PODA., schon früher als Nonnenparasiten bekannt, ebenso *Apechthis rufata* HGN, *A. dentata* THOMS und *Amblyteles quadripunctorius* MÜLL., als Nonnenparasiten vorher nicht angetroffen. Von parasitären Fliegen schlüpfte im Herbst 1916 nur eine Art aus, *Sarcophaga (Agria) affinis* FALL., anserdem wurde eine grössere Tachinidlarve beobachtet und im folgenden Sommer, Mitte Juni, im beschädigten Gebiet eine Fliege gesammelt, die in grossen Massen an den Kiefernstämmen sass und als *Parasetigena segregata* ROND. bestimmt wurde, eine für Schweden bisher fremde Art, die in Deutschland als einer der wichtigsten Nonnenparasiten gilt. Von diesen beiden war, menigstens im Herbst 1916, *Agria affinis* am häufigsten. Einige Verfasser schreiben ihr jedoch keine Bedeutung zu, da sie sie für einen Saprophyt halten. Von andern Insektenverheerungen aber ist bekannt, dass Sarcophagiden, die normal Saprophyten sind, bei Massenvermehrung vollkommen gesunde Schadeinsekten anfallen; vielleicht liegt bei *Agria* ein gleicher Fall vor. Als Verf. im August 1916 das geschädigte Gebiet besuchte, var es zu spät Untersuchungen über die Parasitinfektion der Larven anzustellen; nur eine geringe Anzahl war übrig, die von der Wipfelkrankheit befallen zu sein schienen. Es wurde jedoch ein Versuch gemacht, an einigen Bäumen den Prozentsatz der kranken Puppen und Larven zu bestimmen. Von den Puppen waren 57,2 % krank, von den Larven 100 %, in einem andern Gebiet waren 56,5 % Puppen und 87,4 % Larven krank.

Im Sommer 1914 wurde die Sterblichkeit der Larven bei künstlicher Aufzucht bestimmt, jedoch ohne Unterschied der Todesursachen. Der Prozentsatz war hier 66,6.

Schon bei der Eirevision 1916 wurde die Vermutung ausgesprochen, dass der Schaden seinen Höhepunkt erreicht habe und das nächste Jahr zufolge der Wirksamkeit der Parasiten und der Wipfelkrankheit aufhören werde. Eine Eirevision 1917 bestätigte diese Vermutung, da kein Ei gefunden werden konnte.

Einfluss der Angriffe auf die Bäume: Im Herbst 1917 wurden zwei Probeflächen ausgelegt und 1920 untersucht. Es zeigte sich, dass nur unterdrückte Bäume getötet waren und zwar durch den Kiefernmarkkäfer. Es liegt hingegen kein Grund zur Annahme vor, dass die früheren Angriffe der Nonne den Angriff des Käfers vorbereitet hatten.

Die frühere Erfahrung der grossen Widerstandsfähigkeit der Kiefer der Nonne gegenüber wird durch die Untersuchung der Verheerung in Gualöv bekräftigt.
