

Om lärskottmalen  
(*Argyresthia laevigatella* H. S.)  
i Sverige

*Über die Lärchentriebmotte (*Argyresthia laevigatella* H. S.)  
in Schweden*

av

HUBERTUS EIDMANN

MEDDELANDEN FRÅN  
STATENS SKOGSFORSKNINGSINSTITUT  
BAND 49 · NR 3



## Inledning

Ofta är det skadegörelsen, som först riktar uppmärksamheten på vissa skogsinsekters förekomst. Så är i hög grad fallet med lärkskottmalen *Argyresthia laevigatella* H. S., ty denna insekt tillbringar största delen av sitt liv dold i lärkens årsskott, och endast de på våren tydligt iögonfallande döda skottspetsarna vittnar om djurens gnag. Skadebilden är emellertid mycket lätt igenkännlig, ty när man öppnar ett sådant dött skott i nedre delen, ser



Fig. 1. Lärkskott med angrepp av *Argyresthia laevigatella* H. S. (maj 1959). Barken har delvis tagits bort, och man kan se puppan och spår efter larvens gnag.

Lärchentrieb mit Befall von *Argyresthia laevigatella* H. S. (Mai 1959). Rinde teilweise entfernt, Frasspuren und Puppe erkennbar.

man de med exkrementer delvis fyllda gångarna (fig. 1), och angripna skott brytes som regel lätt av, när man böjer dem.

Det är därför förvånansvärt, att man hittills ej ägnat mera intresse åt lärkskottmalen. Enligt M. och B. Lekander har djuret under åren 1741—1950 aldrig rapporterats som skadegörare på skog, och Trägårdh behandlar insekten i sin lärobok blott med några få rader och säger, att den förekommer på Omberg. Men även de rena entomologerna vet i stort sett ej mer om djuret i Sverige. Sälunda upptar Benander i sin microlepidopterkatalog

år 1946 förekomst av *A. laevigatella* endast i Östergötland. I samband med studier över skadegörare på lärkträd har dock kunnat konstateras, att lärk-skottmalen är mer utbredd än man tidigare trott och att den på somliga ställen kan förorsaka ej obetydliga skador, vilket antyddes i en tidigare publikation (Eidmann 1959).

I det följande skall kort redogöras för resultaten av hittills gjorda egna undersökningar, vilka delvis utförts med understöd från Fonden för skogs-vetenskaplig forskning. De utländska publikationerna över *Argyresthia laevigatella* är icke särskilt talrika. Utförligare arbeten har publicerats av Beirne och Kratochvil; av tidigare författare kan nämnas Loos, Green och Bennett.

## Morfologi

Lärkskottmalens ägg är gulaktiga, av långoval form, mäter ca  $0,5 \times 0,2$  mm och har en lätt skrynklig längsstruktur.

Larven har en kraftigt gul, ibland citrongul grundfärg. Beroende på det genomskinande, färgade tarminnehållet kan larverna ha ett mera röd- eller brun-, stundom även grönaktigt utseende. Huvudet är glänsande brunt till svart; samma färg har två något oregelbundna, trekantiga, från mitten mot sidorna riktade kitiniseringar på prothorax dorsalsida (halssköld) och en kitinisering på bakkroppsspetsen (analsköld). De tre paren bröstben är korta och gula med brunaktiga kitinförstärkningar. Dessutom är larven försedd med bukfötter med ofullständig hakkrans på abdominalsegmenten 3 till 6 och ett par vårtliknande utskott på undersidan av bakkroppsspetsen. Endast det första bröstsegmentet och de 8 första bakkroppsegmenten har

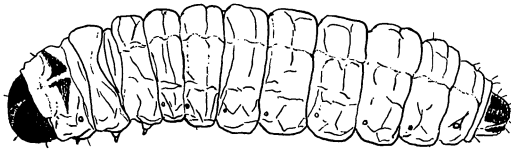


Fig. 2. Fullvuxen larv av *Argyresthia laevigatella*.  
Ausgewachsene Larve von *Argyresthia laevigatella*.

stigmata. På kroppen finns vissa karakteristiskt anordnade borst, och huden har en kornig skulptur. Den fullvuxna larven är omkring 4,5—5 mm lång med en huvudkapselbredd varierande mellan 0,51 och 0,65 mm, i genomsnitt ca 0,59 mm. En bestämningstabell och närmare beskrivning av larven finns hos Werner. En fullvuxen larv är avbildad på fig. 2.

På grund av huvudkapselmätning och gångarnas utformning kan antalet larvstadier uppskattas till 4, ev. 5. Den minsta mätta huvudkapseln var 0,14

mm bred. Vid hudömsningar brukar huvudkapslarna förbli hela utom när larven skall förpupa sig, då kapseln sprängs itu. Det är dock icke lätt att hitta huvudkapslarna bland exkrementkornen. Därtill kommer, att det är mycket mödosamt att samla ett stort antal av de mindre larverna, ty på ett

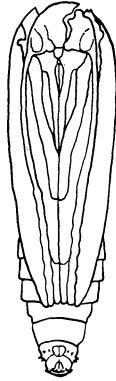


Fig. 3. Kläckt puppa av lärksottmalen (hane). I framdelen de vid kläckningen uppkomna sprickorna.

Von der Motte verlassene, leere Puppe von *Argyresthia laevigatella* (Männchen). In der Kopfregion die beim Schlüpfen entstandenen Risse.

ungt stadium kan de angripna ställena på skotten ej urskiljas. Detta i samband med att huvudkapselbredderna i åtminstone de första larvstadierna går in i varandra, gör det svårt att med säkerhet avgöra antalet stadier.

Puppan är mellan 3,8 och 5,4, i genomsnitt 4,65 mm lång och smal (fig. 3). Dess färg är brun, i början av puppstadiet ljusare än mot slutet. Han- och honpuppor skiljer sig icke genom längd eller färg, däremot genom morfologiska detaljer i bakkroppsspetsen, som framgår av fig. 4 (jfr även Ahlberg

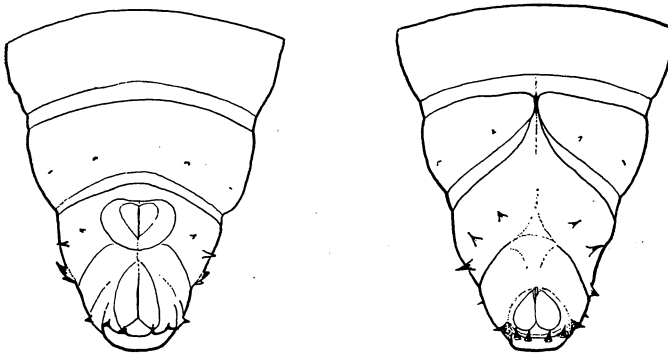


Fig. 4. Bakkroppsspetsen av en han- (vänster) och en honpuppa (höger) av lärksottmalen, sett från undersidan.

Ventralansicht des Hinterendes einer männlichen (links) und einer weiblichen Puppe (rechts) von *Argyresthia laevigatella*.

p. 27; på figuren i Kratochvils publikation har han- och honpupporna förväxlat).

Den på försommaren flygande, vackert guldglänsande malen har en vingbredd av ca 11—15 mm. I viloställning, med vingarna tillbakalagda, mäter djuren i genomsnitt 6 mm (4,7—7,2 mm) från hjässan till vingspetsarna. Hanarna är i medeltal något större än honorna. Framvingarna är guld- eller brons- till blygråfärgade, bakvingarna mera silvergråa och försedda med långa fransar. Antennerna är ringade. I litteraturen nämns två arter på lärkträd, nämligen *Argyresthia laevigatella* H. S. och *A. atmoriella* Bankes, men dessa två får anses vara synonyma (Beirné). Av *laevigatella* har beskrivits en större och mörkare varietet *majorella* (Müller-Rutz). I Nordamerika uppträder en annan art, *A. laricella* Kft., med liknande levnadssätt.

## Utbredning

Förutom på kontinenten, i England och på Irland, förekommer lärkskottmalen även i Danmark och Norge. I Sverige har djuret hittills påträffats i Skåne, Blekinge, på Öland och Visingsö, i Östergötland, Södermanland, Uppland, Västmanland, södra Dalarna och Gästrikland. Den nordligaste fyndorten är Axmarby norr om Gävle. Norr om 61 breddgraden har trots sökande på många ställen varken djuret eller spår efter detta kunnat upptäckas. Sålunda har *Argyresthia* i Sverige antagligen en sydlig utbredning. Det är här kanske på plats att påpeka, att djuret är helt bundet till lärkträd, vilka i sin tur ju icke är inhemska utan importerade. I Alperna förekommer djuret upp till 1 800 m ö. h. (Mitterberger).

## Biologi

Honorna lägger sina ägg på årets nya skott, mellan 0,3 och 1,8 cm, i genomsnitt omkring 6 cm, från skottets bas, delvis beroende på skottets längd. Ägglägningsställets medelavstånd från skottbasen kan emellertid variera från lokal till lokal och från år till år. I allmänhet lägger honan ett ägg per skott. Men stundom — särskilt vid massangrepp — kan fler, upp till 4 ägg komma att placeras på samma skott, och även om i så fall ofta inte alla djur kan fullborda sin utveckling, påträffar man dock på våren i somliga skott två eller tre fullt normala puppor. Det förekommer mycket sällan, att föregående årsskott äggbeläggs, men även i dessa kan en normal utveckling ske (se fig. 5).



Fig. 5. Fjölårsskott angripet av lärkskottmalen.  
Von der Lärchentriebmotte befallener vorjähriger Triebabschnitt.

Undersökningar av i laboratoriet kläckta honor av olika ålder visade, att redan en nykläckt hona kan innehålla ca ett dussin eller mera färdiga ägg, medan äggstockarna visar tydliga tecken på kraftig aktivitet. Äldre djur brukar innehålla mer ägg (upp till 50, i genomsnitt 36) och har fortfarande aktiva ovarier. De två äggstockarna med fyra ovarier har synliga anlag för minst 80 ägg, men det är ej säkert, att reservämnena är tillräckliga för produktion av så många, i förhållandet till djuret, stora ägg. I praktiken får man räkna med att en hona under sin livstid kan lägga i genomsnitt 50 ägg (jfr Kratochvil).

Något mer än en vecka efter äggläggningen kläcks larven (Kratochvil), som omedelbart borrar sig in i barken. Eftersom ägget är placerad på skottet mycket nära basen av ett långskottbarr, kommer således ingångshålet att ligga högst 2,5, i medeltal 1 mm i distal riktning (mot skottspetsen) från barrbasen. Ingångshålet är litet med en diameter av endast 0,15—0,20 mm, men man kan upptäcka det genom dess mörka färg. Djuret gnager nu i skottet och lämnar detta först som fullvuxen mal.

Larvens gnag visar olika faser. Först äter den lilla larven — som regel i distal riktning — mycket nära ytan i barken, där den följer barkens längsribbor (fig. 6). Gången är smal (0,15—0,20 mm) och fylld med fina ekskrementkorn. Efter en viss tid, när gången har nått en längd av omkring 2—3 cm, blir den bredare (ca 0,5 mm) och är fylld med mindre fina, mörkare

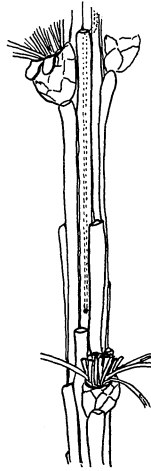


Fig. 6. *Argyresthia laevigatella*. Ingångshål och början av larvgnaget, som följer längsribborna. Utseende på våren.

*Argyresthia laevigatella*. Einbohrloch und Anfang des Frassganges, der den Längsrippen folgt. Aussehen im Frühjahr.

exkrementkorn men förlöper fortfarande nära ytan i barken och följer längsribborna på samma sätt som tidigare. Fynd av tomma huvudkapslar tyder på att denna övergång (liksom de två följande) är markerad genom en hudömsning. Endast ca 1 cm minerar nu larven i denna form, tills den övergår till att ytterligare utvidga gångens bredd och även djup. Sedan förlöper nämligen gången i och under barken, först visserligen utan att angripa veden. Samtidigt följer larven ej längre längsribborna lika exakt som tidigare, gången kan ibland även vara starkt slingrande, och exkrementerna är medelgrova. Detta tredje avsnitt av larvgången är i genomsnitt 1,5 cm långt. Sannolikt ömsar larven hud ånyo och börjar därefter angripa veden. Gången, fylld med grova exkrementkorn, är bred och djup och slingrar sig oregelbundet först vidare i distal riktning, vänder emellertid efter ett kort stycke och fortsätter mot skottets bas. När larven har kommit så långt i sin utveckling, att den angriper veden, gnager den några små hål genom barken, vilka tjänar som lufthål eller möjligen för att kunna kasta ut exkrementer (se Kratochvil), ty gångarna i denna del är delvis tomma. Dessa hål (upp till 6 st per larvgång) har en diameter av i genomsnitt 0,3 mm och stängs senare av larven med vävnad.

Vid denna tidpunkt i utvecklingen, när larven har börjat gnaga i motsatt riktning, brukar övervintringen ske, dock tvingar den kalla årstiden ej sällan djur, som icke hunnit så långt, att avbryta sitt gnag i ett tidigare skede. Med våren återupptar larverna sitt arbete och avslutar detta snart med att tillverka puppkammare och flyghål.



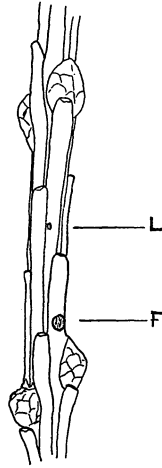


Fig. 7. Död skottdel med flyghål (F) och »lufthål» (L) av lärkskottmalen.  
Toter Triebabschnitt mit Flugloch (F) und »Luftloch» (L) der Lärchentriebmotte.

Den av larven i sista stadiet gnagda, i veden slingrande gången mäter från sin yttersta spets till den mot basen riktade delen i medeltal något över 2 cm. Från den basala delen bygger larven sin puppkammare genom att gnaga en bred gång uppåt av omkring 1,5 cm längd med flyghålet som avslutning. Denna gång är fri från ekskrementer och klädd med en fin vävnad. Flyghålet är svagt ovalt (ca  $0,9 \times 1,1$  mm) och stängs med en membran av vävnad (fig. 7). Den egentliga puppkammaren, där larven och sedan puppan ligger med huvudet vänt mot flyghålet, befinner sig i genomsnitt 4 mm nedanför flyghålet och är beklädd med starkare vävnad. Mellanrummet mellan flyghålet och den egentliga puppkammaren är fylld med fina vävnadsskikt.

Det förekommer naturligtvis många avvikelser från det beskrivna normala utförandet av *Argyresthia*-larvens gnag, framför allt beroende på skottets beskaffenhet. I överensstämmelse med Kratochvil fastställdes endast i sällsynta fall, att larvens primära gnag var riktad mot basen i stället för mot skottspetsen. Eftersom detta gäller för såväl hängande som för uppåtriktade skott, tycks Beirnes förmodan, att larverna orienterar sig efter jordens dragningskraft, här icke stämma. Det förekommer, att larvgnaget är först proximalt riktat och vänder efter ett kort stycke i distal riktning. Larven kan gnaga hela tiden i samma riktning och icke vända när den angriper veden, puppan kan ligga distalt från flyghålet, veden kan angripas mer eller mindre starkt och gångarna kan vara mer eller mindre långa. Dessa och andra avvikelser förekommer, dock är det ovan beskrivna regel. Ett schema över

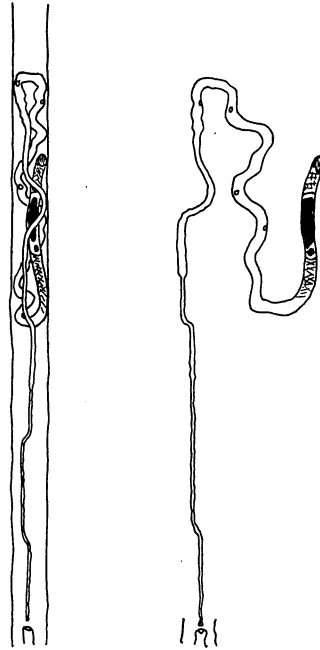


Fig. 8. Schema över *Argyresthia*-larvens gnag, visande de olika gångavsnitten. Vänster: Gnag i ett skott. Höger: Gnaget utbrett i ett plan för demonstration av förloppet. Schema über den Frass der *Argyresthia*-Larve mit den verschiedenen Gangabschnitten. Links: Frass in einem Trieb. Rechts: Frass zur Verdeutlichung des Verlaufes in eine Ebene ausgebreitet.

*Argyresthia*-gnaget visas i fig. 8, där de olika gångavsnitten samt deras förlopp och relativa längd kan urskiljas.

Larvens utveckling förlöper relativt fort och till största delen före vintern. Redan i mitten av september hittar man halv vuxna djur i 5—7 cm långa gångar. Flertalet larver övervintrar i sista stadiet. Men även mindre larver övervintrar, dock aldrig puppor. Före vintern tillverkas som regel inga särskilda övervintringskammare eller dylikt, utan larverna vilar, där de befinner sig, tills vårvärmen tillåter återupptagandet av aktiviteten. I mera sällsynta fall klär larven gången, där den övervintrar, med fin vävnad; särskilt tycks små larver stundom förfara på detta sätt.

Med hjälp av röntgenfotografering kan man lätt och utan att störa djuren följa deras rörelser i själva skottet (se Eidmann 1959). På detta sätt undersöktes skott med övervintrande larver, som i mitten av januari överfördes från kylskåp i rumstemperatur (22° C). De något kontraherade larverna sträckte först på sig och började sedan efter några dagar i värmen vandra. Påfallande var, att i de avklippta, således utan saftcirkulation horisontellt lagrade skotten, alla larver först vandrade i riktning mot skottspetsen. Under

övervintringen har flertalet larver, nämligen praktiskt taget alla i sista stadiet med gången i vaden, huvudet vänt i riktning mot skottbasen. Fig. 9 visar två serier röntgenbilder av lärkskott med *Argyresthia*-larver efter övervintringen.

Vid förpuppningen skjuter djuret den tomma larvhuden nedåt i den från flyghålet bortvända delen av puppkammaren. Tidpunkten för förpuppningen är främst beroende av vårens temperaturförhållanden. Medan t. ex. på Listerlandet djuren hade förpuppat sig i mitten av maj 1959 (se fig. 1), fanns där vid samma tidpunkt under det kallare året 1958 uteslutande larver. För södra och mellersta Sverige får man dock räkna med puppstadiet i maj månad. Detta är något senare än Kratochvil uppger för Mähren, och även i England tycks enligt litteraturen förpuppningen äga rum tidigare än i Sverige, beroende på klimatet.

Puppstadiet tar i naturen ca en månad eller mer i anspråk. Vid kläckningen sprängs puppans framdel (se fig. 3), och den unga malen kryper fram, borrar sig genom vävnadsmembranen på flyghålet och lämnar skottet.

Liksom för förpuppningen finns även olika uppgifter för svärmningstiden i litteraturen, vilket torde bero på klimatets och vädrets inflytande på utvecklingen. Här i landet flyger lärkskottmalen ungefär mellan början av juni och mitten av juli månad. Det består en antydning till protandri, ty hanarna kläcks i genomsnitt något tidigare än honorna.

## Angrepp och skadegörelse

*Argyresthia laevigatella* lever uteslutande på lärkträd. Angrepp har fastställts på olika provenienser av europeisk lärk (*Larix decidua* Mill.), på japansk lärk (*L. leptolepis* Gord.) och på hybrider mellan dessa två arter, men troligen kan även de andra arterna i släktet *Larix* angripas. Om den ena arten angrips hellre eller starkare än den andra kan icke generellt sägas. I Maltesholm växer på intill varandra liggande parceller av en försöksyta provenienser betecknade med »Maltesholms», »dansk hybrid», »polsk», »tjeckoslovakisk» och »japansk lärk». Där fastställdes våren 1959, att den japanska lärken var tydligt svagare angripen än de andra provenienserna. Beirne tillskriver skillnader i skadegörelsen på japansk och europeisk lärk det mindre antalet skott på *L. decidua*. I Maltesholm rörde det sig emellertid om skillnader i själva angreppet, vilket naturligtvis också betingar skillnader i skadegörelsen, och vidare var antalet skott på den japanska lärken ej större, särskilt om man betraktar de slutna bestånden som helhet. Det fordras dock fortsatta undersökningar för att fastslå, om denna skillnad föreligger allmänt.

Lärkskottmalen angriper framför allt yngre träd av ca 1—5 m höjd, och

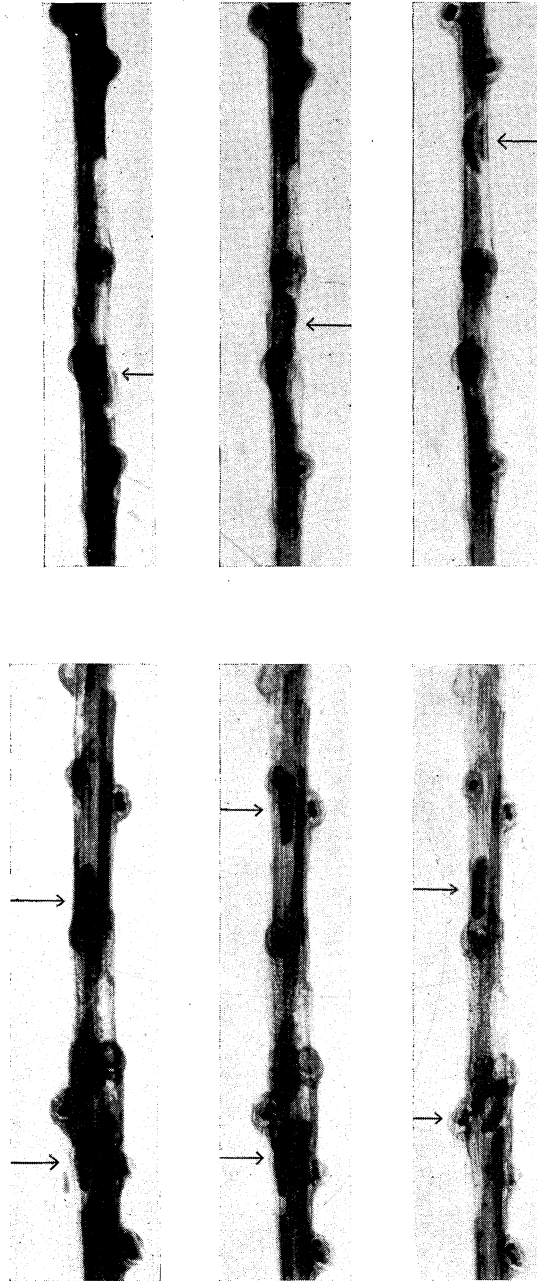


Fig. 9. Vid olika tidpunkter tagna röntgenbilder (vänster 15/1, mitten 20/1 och höger 26/1-59) av två skott med *Argyresthia*-angrepp under uppvärmning i laboratoriet. Larverna markerade med pilar.

Zu verschiedenen Zeitpunkten aufgenommene Roentgenbilder (links 15.1., Mitte 20.1. und rechts 26.1.59.) von zwei Trieben mit *Argyresthia*-Befall während des Erwärmens im Laboratorium. Räumchen durch Pfeile markiert.

dessa drabbas också svårast av angreppet. Men även äldre träd kan ha många av *Argyresthia* urholkade skott, och man kan finna gamla lärkträd med kraftiga angrepp. På skott under 75 cm höjd över marken påträffar man gnaget mera sällan, däremot skyr malen icke att lägga sina ägg på större höjd. Exempelvis kan man på 15 m höga träd se spår efter djuren till omedelbart under toppskottet, och hos stora träd, såväl fristående som i bestånd, kan angreppet konstateras i de övre krondelarna. I ett 103 år gammalt bestånd av europeisk lärk med en medelhöjd av 28 m gjordes en indelning av kronan i 4 höjdzoner. Därefter togs i hela beståndet kvistprov från alla zoner. En undersökning av kvistarna visade, att *Argyresthia*-angrepp förekom även i de översta två zonerna, således över 20 m höjd. Dock tycks djuren föredra lägre höjder.

Alla skott kan med framgång äggbeläggas. Sålunda hittar man angreppet i uppåtriktade och hängande skott, mitt- och sidoskott samt även i terminalskott. Det förekommer dock vissa skillnader i angreppet. Som regel utvecklar sig larverna i årsskotten, men i sällsynta fall angrips fjolårets skottdel, och även här kan djuren utvecklas normalt (fig. 5). Döda terminalskott ser man dock ej alltför ofta även i starkt angripna bestånd. Detta beror delvis på att terminalskotten på grund av sin större diameter har större chans att överleva angreppet, men troligen angrips de dessutom i mindre grad än andra skott.

För att försöka klarlägga frågan, om vissa skott angrips mer än andra, gjordes undersökningar på objektivet utvalda skott. Dessa togs nämligen på vintern, när man vanligtvis ej kan se skillnader mellan angripna och icke angripna skott. Det visade sig därvid, att alla förekommande storlekar av skott — utom de svagaste — var angripna. I viss grad föredras längre resp. tjockare skott (det består en korrelation mellan skottlängd och diameter); om emellertid alla eller de flesta skotten är av lämplig storlek, blir angreppet ungefär jämnt fördelat. På detta sätt kan även skillnader i angreppet på mitt- och sidoskott förklaras. Sidoskott är i genomsnitt något kortare och smalare än mittskott, varför de kan angripas i mindre utsträckning än dessa. Företrädesvis angrips då de starkare sidoskotten och de svagare huvudskotten. Diagrammet på fig. 10 visar ett exempel, där fördelningen av angreppet på skott med olika längd (vitt) motsvarar frekvensen av skott i de olika längdklasserna. Medan en statistiskt tillförlitlig skillnad mellan medelvärdena för angripna och icke angripna skott ej kan konstateras, förekommer en sådan vid uppdelning i mitt- och sidoskott (medelvärden för alla skott: angripna 21,98 cm, icke angripna 21,21 cm; mittskott: angripna 22,57 cm, icke angripna 26,23 cm; sidoskott angripna 21,67 cm, icke angripna 19,70 cm). Den äggläggande honan tycks således icke skilja mellan mitt- och sidoskott, utan väljer de skott, som har lämplig storlek. Liknande förhållanden

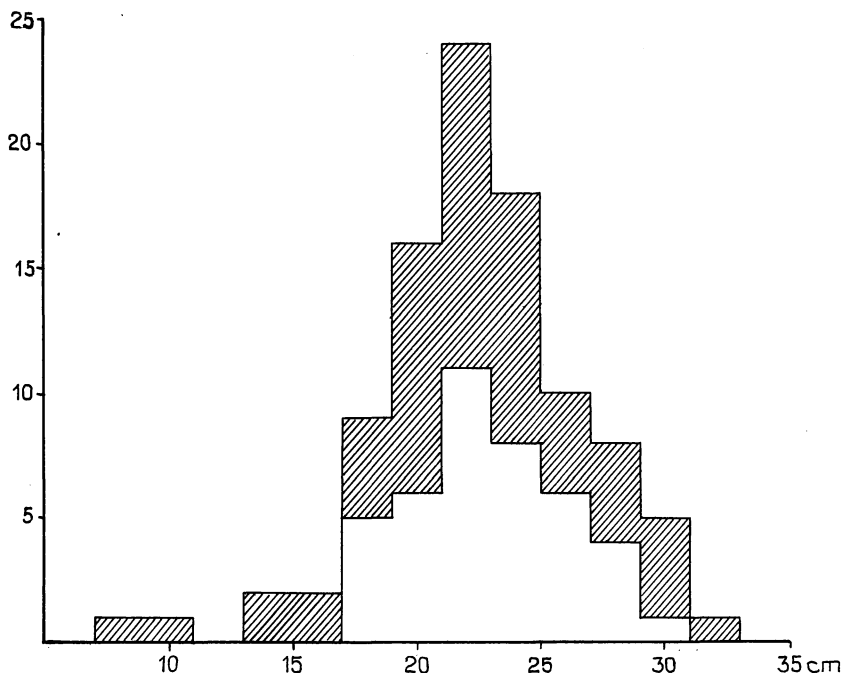


Fig. 10. Frekvens av alla undersökta skott (streckat) samt av skott med *Argyresthia*-angrepp (vitt) i de olika längdklasserna (Listerlandet 1958). Abskissa: skottlängd i cm. Ordinata: antal skott.

Häufigkeit von allen untersuchten Trieben (schraffiert) sowie von Trieben mit *Argyresthia*-Befall (unschraffiert) in den verschiedenen Längenklassen (Listerlandet 1958). Abszisse: Trieb länge in cm. Ordinate: Anzahl Triebe.

gäller för uppåtriktade och hängande skott. De sistnämnda är i genomsnitt svagare. Även här väljer malen skott av lämplig storlek.

Den »lämpliga storleken» ligger för fullbildade skott som regel över 10 cm längd och en diameter vid skottets bas av minst 1,9 mm. Ett större antal undersökta angripna skott hade en medellängd av 19 cm, och ingångshålet låg i genomsnitt 5,7 cm från skottbasen (mellan 0,3 och 17,6 cm). Ingångshålets avstånd från skottbasen tycks icke stå i samband med utvecklings-hastigheten.

Angreppets fördelning på träden och i bestånden är oregelbunden. Stundom tycks beståndskanterna vara starkare angripna, stundom tycks exponeringen ej ha något inflytande på angreppet. I starkt angripna bestånd kan träd förekomma praktiskt taget utan angrepp. Lärkträd i rena och blandade bestånd angrips i lika hög grad; lärkträd i blandning med bok, björk, tall eller gran har befunnits starkt angripna (fig. 11). Även på enstaka, fristående träd kan det finnas starka angrepp. Så vitt det kunnat fastställas, har trädens hälsotillstånd inget inflytande på angreppet, om det bara finns lämpliga



Fig. 11. Starkt av *Argyresthia* angripna lärkträd i ett med tall blandat bestånd.  
Stark von *Argyresthia* befallene Lärchen in einem mit Kiefern gemischten Bestand.

friska skott. Lärkskottmalen är sålunda en utpräglad s. k. primär skadegörare.

Att *Argyresthia laevigatella* hittills ej mera uppmärksammas beror delvis på att angreppet ofta är svagt, varför man icke lägger märke till djurens närvaro. De kan emellertid uppnå en oroväckande populationstäthet. T. ex. var 1958 i ett bestånd på Listerlandet 42 % av alla undersökta skott angripna; på enstaka träd var angreppsprocenten avsevärt högre. I andra bestånd uppskattades *Argyresthia*-angreppet till  $\frac{1}{4}$  och  $\frac{1}{3}$  av alla skott. Det råder inget tvivel om att en sådan stark förekomst av insekten är i hög grad skadlig.

Skadegörelsen försakas genom att larvgången avbryter skottets ledningsbanor, enär denna gång slingrar sig under barken runt skottets periferi. Den delen av årsskottet, som ligger distalt om angreppsstället, dödas härigenom.

Det är icke urholkningen av veden, som förorsakar detta avdöende. Man hittar därför även av lärkskottmalen angripna skott, framför allt toppskott, som överlever angreppet på grund av att larvgången ej omfattar hela periferin, varigenom den distala skottdelen fortfarande står i förbindelse med trädets ledningssystem. Detta är dock undantag, och även i dessa fall kan gnaget i veden förorsaka, att skotten lätt brytes av. Vidare är det möjligt, att även vid misslyckade *Argyresthia*-angrepp skotten dör genom att en inträdesport öppnats för svampangrepp.

Gnagets följd kan man som regel icke se förrän nästa vår, då de där emot faller desto starkare i ögonen. Vid knoppsprickningen på våren får nämligen angripna skott inga barr på sin distala del, utan står torra och kala (fig. 11). Proximalt från den döda skottdelen förtjockas barken och vävnaderna är särskilt kådrika. Ofta kan man se dödade skott ett eller flera år efter angreppet, om de ej dessförinnan har brutits av i närheten av puppkammaren.

De döda skottdelarna har vid en längd av t. ex. 10 cm ca 13 kortskott (knoppar). Dessa slår inte ut, och en dylik förlust av assimilationsyta är naturligtvis skadlig för träden. Samtidigt betyder förlusten av de döda skottdelarna en produktionsförlust. Mest iögonfallande är emellertid den skada, som uppstår genom missbildning av hela trädet. I stället för de döda skotten skjuter trädet reservskott, och dessa kan i sin tur angripas. Trädet får på detta sätt ett buskigt, häxkvastliknande utseende, och skadan är särskilt stor, om toppskottet dör som följd av angrepp.

Lärken har en ovanligt stor regenerationsförmåga och kan överleva mycket starka insektsskador. Sålunda har det här i landet ej konstaterats, att träd dör på grund av *Argyresthia*-angrepp. I den engelska litteraturen finns en uppgift att »in the case of a bad attack the tree may be killed outright» (Somerville), men detta har ej bekräftats genom nyare iakttagelser.

## Miljöfaktorer

Lärkskottmalen lever i en mycket begränsad, men samtidigt särskilt skyddad miljö, ty endast ägget och den fullvuxna malen kommer i kontakt med annat än det inre av lärkens årsskott. Därför har vissa abiotiska faktorer som vind, regn och snö samt även ljus mindre betydelse för djurens utveckling och förökning. Stort inflytande har temperaturen, och förmodligen är det denna klimatfaktor, som sätter gräns för lärkskottmalens utbredning.

Djuren är även utsatta för verkan av en rad biotiska miljöfaktorer med övervägande negativt inflytande. Till dessa kan räknas trädets reaktion på angreppet genom kådbildning och inverkan av flera larver i samma skott på



varandra. Framför allt i starkare angripna bestånd förekommer ej sällan (t. ex. Listerlandet 1958 14 %; se även fig. 9) flera djur i ett skott, och dessa har — huvudsakligen på grund av näringsbrist och för tidig uttorkning av skottet — en högre mortalitet. Ofta hittar man döda djur eller misslyckade gångar utan att kunna fastställa dödsorsaken. I det ovannämnda beståndet hade 35 % av larvgångarna med endast en larv misslyckats. Medan detta antagligen delvis beror på trädets reaktion, gäller samma förklaring icke för de döda, i allmänhet intorkade larver (t. o. m. i prepupalstadiet), som dock påträffas mera sällan. Här liksom i sådana fall, där puppor inte kläcks eller imagines förolyckas vid kläckningen, kan man ej avgöra, om det rör sig om biotiska eller abiotiska faktorerers inflytande.

Stor betydelse har *Argyresthias* fiender, vilka ofta avsevärt minskar populationstätheten. Redan på senhösten kan man konstatera, att döda larver visar tydliga tecken på svampangrepp. På våren tycks detta förekomma i ännu större grad, och upp till en tredjedel av alla dödade skott kan innehålla sådana djur. Det är emellertid ej säkert, om svampen i alla dessa fall var den primära dödsorsaken. Procenttalen av med svamp angripna larver är olika från fall till fall. Beirne uppger 2 %, Kratochvil upp till 16 % (tillsammans med bakterier), vilket senare värde motsvarar den här fastställda storleksordningen.

Viktigast bland fienderna är fåglarna. Med beundransvärd skicklighet hackar de upp skotten, där larverna ligger gömda på vintern, de hittar även flera larver i ett skott och träffar nästan alltid direkt på djuret (fig. 12). Tyvärr är dock deras verksamhet liksom fallet är med *Coleophora laricella* Hbn. (lärkträdsmalen; se Eidmann 1958) tämligen varierande, för på somliga ställen bidrar de ej eller endast föga till *Argyresthia*-populationens minskning. Trots detta är det främst fåglarna, som motverkar massuppträdanden av lärkskottmalen. Sålunda kunde på våren i av lärkskottmalen starkt angripna bestånd iakttas upp till 94 % mortalitet orsakad genom fåglar. Kratochvil konstaterade ej mer än något över 30 % av fåglar dödade, övervintrande larver, och Beirne räknade i genomsnitt med 67 %.

Jämfört med fåglarna spelar parasitsteklarna en relativt underordnad roll. Den i Sverige hittills fastställda parasiteringen höll sig på relativt låg nivå, nämligen som regel under 10 %, och var endast i vissa fall något högre. Detta gäller för en lokalitet i Uppland, där en braconid av släktet *Apanteles*, förmodligen *Apanteles triangulator* Wesmæl, förekom rikligare. Parasiten, som kläckts även av Kratochvil, lever solitært (en parasit per värddjur) i *Argyresthia*-larven, och dess larv kryper fram, när *Argyresthia*-larven ligger i puppkammaren och har tillverkat flyghålet. Därefter spinner parasitlarven bakom det döda värddjuret skiljeväggar och tillverkar på detta sätt en egen puppkammare av stark vävnad. Vid kläckningen, som sker ungefär samtidigt

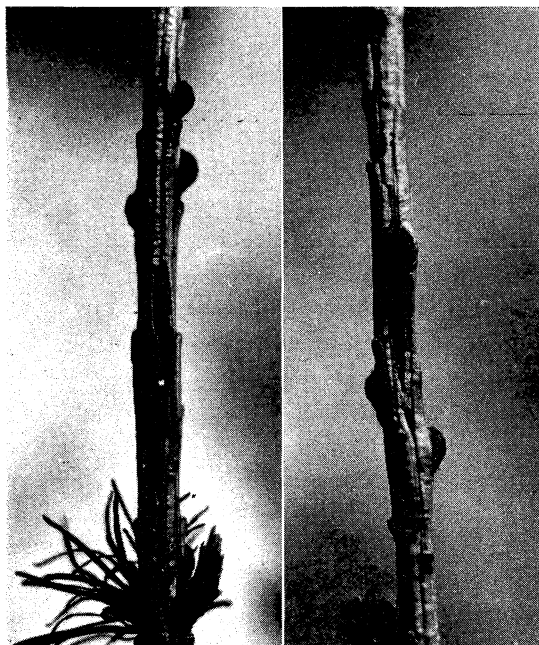


Fig. 12. Lärkskott med angrepp av *Argyresthia laevigatella*. Larverna har uthackats av fåglar.  
Lärchentriebe mit Befall von *Argyresthia laevigatella*.  
Die Larven sind von Vögeln herausgehackt worden.

med oparasiterade lärkskottmal, använder parasitstekeln det redan färdiga *Argyresthia*-flyghålet. Arten har fastställts även på andra lokaler.<sup>1</sup>

Av en annan parasitart, eulophiden *Epilampsis (Chrysocharis) boops* Thoms., lever flera larver i ett värdjur, vilket de lämnar, innan flyghålet tillverkats. Imago uppträder i juni månad. Kratochvil beskriver en *Chrysocharis* närstående art med liknande levnadssätt, som enligt beskrivningen ej stämmer överens med *E. boops*, men tycks stå den mycket nära. Arten angrep i Mähren 17—46 % av *Argyresthia*-larverna och rekommenderades därför för biologisk bekämpning. Däremot fastställdes *E. boops* på *Argyresthia* i Sverige endast på en lokal, där den parasiterade 3 % av larverna. *E. boops* är emellertid en av de vanligaste parasiterna på *Coleophora laricella* Hbn. (Eidmann 1958) och har kläckts från många lokaler i Sverige. Intressant är, att den på *Coleophora* antagligen alltid lever solitärt.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Amanuens K.-J. Hequist har haft vänligheten att hjälpa till med bestämningen av parasitsteklarna.

<sup>2</sup>) Uppgifterna över kläckningen ur *Coleophora* (Eidmann 1958) måste kompletteras så tillvida, att *E. boops* i laboratoriet kan kläckas på vintern och efter relativt kort tid, men i naturen huvudsakligen tycks svärma i juni månad.

Som tredje parasitstekel kläcktes en art av pteromalid-släktet *Habrocytus*. Den tycks leva solitärt och kläcks juni—juli. Två ichneumonid-arter har påträffats som parasiter på lärkskottmalen. Den ena tillhör släktet *Gelis*. Dess solitärt levande larv kryper fram ur värdjurets puppa eller larv, när denna ligger i puppkammaren, och kläckningen sker samtidigt med *Argyresthia*. Den andra ichneumonid-arten har ännu icke kunnat bestämmas.

Förutom dessa, ur *Argyresthia laevigatella* i Sverige kläckta parasiter, nämns i litteraturen ytterligare arter, nämligen hos Kratochvil en mymarid, två pteromalider (en obestämd art och en *Pachyneuron*) och två ichneumonider (*Epiurus detritus* Holm. och *Eriplatys kratochvili* Gregor), hos Beirne ichneumoniden *Ephialtes elegans* Woldst. och hos Schütze och Roman en *Apanteles* sp.

I motsats till förhållandena i Sverige, som de hittills kunnat fastställas, var den totala parasiteringen genom hymenopterer i Mähren så pass hög som mellan 40 och 90 % (Kratochvil), medan Beirne för Irland uppger 1 %.

Hela mortaliteten i *Argyresthia*-populationer i Sverige var emellertid, framför allt tack vare fåglarnas aktivitet, relativt hög. I tre starkt angripna bestånd uppgick dödligheten under postembryonalutvecklingen till 87, 95 och 95 %. Vid ett äggpotential av 50 ägg räcker dock redan 4 % överlevande till att upprätthålla populationstätheten. Därför ligger tanken på en bekämpning nära.

Tack vare det skyddade levnadssättet är en bekämpning av skadedjuret med kemiska medel mycket komplicerad och har, så vitt bekant, aldrig genomförts. En tänkbar metod vore en användning av innerterapeutiska medel, exempelvis genom bandagering eller kniv- resp. patronympning (Vité). Denna metod kan emellertid knappast användas i större skala, vilket även gäller för det rent mekaniska insamlandet av angripna skott på våren före malens kläckning. Försök med biologisk bekämpning har utförts, men övertygande resultat tycks ännu icke föreligga.

## Zusammenfassung

### Über die Lärchentriebmotte (*Argyresthia laevigatella* H. S.) in Schweden

Die Lärchentriebmotte *Argyresthia laevigatella* H. S. war bisher in Schweden nur von Omberg in Östergötland bekannt. Im Rahmen von Untersuchungen über tierische Schädlinge an Lärchen stellte es sich jedoch heraus, dass das Tier bis zum 61. Breitengrad vorkommt. Es wurde in den Landschaften Skåne, Blekinge, Öland, Småland, Östergötland, Södermanland, Uppland, Västmanland, dem südlichen Dalarna und in Gästrikland gefunden und trat stellenweise sehr stark auf.

Die im Vorsommer fliegenden Weibchen legen ihre ovalen (ca.  $0,5 \times 0,2$  mm),

gelblichen Eier, die eine runzlige Längsstruktur besitzen, auf die neuen Jahrestriebe nahe der Basis von Langtrieb nadeln. In der Regel wird nur ein Ei pro Trieb abgelegt, aber auch mehrere Tiere können sich in einem Jahrestrieb entwickeln (siehe Fig. 9 unten). Selten werden vorjährige Triebabschnitte befallen (Fig. 5). Frisch geschlüpfte Weibchen enthalten bereits ein Dutzend und mehr fertig ausgebildete Eier, und die Ovariolen haben deutliche Anlagen für mindestens 80 Eier. Im Durchschnitt legt ein Weibchen etwa 50 Eier ab.

Die Räumchen bohren sich unmittelbar nach dem Schlüpfen durchschnittlich 1 mm distal der Nadelbasis in den Trieb ein, wo ihr Frass verschiedene Phasen aufweist. In den ersten beiden Phasen miniert die Larve distal gerichtet sehr nahe der Oberfläche einen schmalen Gang (Breite erst 0,15—0,20 mm, sehr feine Exkremente, dann 0,5 mm, weniger feine Exkremente) von etwa 3—4 cm Länge, der den Längsrippen des Triebes folgt (Fig. 6). Im nächsten, durchschnittlich 1,5 cm langen Abschnitt verläuft der Gang unregelmässiger in und unter der Rinde und ist mit mittelgroben Exkrementen gefüllt, und in der letzten Phase greift die Larve das Holz an. In diesem vierten Gangabschnitt scheidet das Räumchen grobe Exkrementkörner aus und wendet sich sehr bald nach der Triebbasis, um nun in dieser Richtung zu minieren, nagt auch einige, später mit Gewebe verschlossene »Luftlöcher« von ca. 0,3 mm Durchmesser durch die Rinde. Der Frass im Holz reicht in proximaler Richtung durchschnittlich etwas mehr als 2 cm von dem zur Triebspitze gelegenen Ende des Ganges herab. Im Frühjahr verfertigt die Larve, aufsteigend von dem basalen Teil, einen rund 1,5 cm langen, breiten und kotleeren Gang mit dem ovalen Flugloch (0,9 × 1,1 mm; Fig. 7) als Abschluss. Dieser Gang, in dem sich die Puppe mit dem Kopfe etwa 4 mm von dem mit einer Gewebemembran verschlossenen Flugloch befindet, ist mit Gespinst ausgekleidet, welches besonders kräftig um die Puppe ist. Von diesem die Norm bildenden Grundschema des Frasses (Fig. 8) gibt es viele Abweichungen.

Die meist gelben Räumchen (Fig. 2) mit glänzend braun-schwarzem Kopf, Nacken- und Analschild durchlaufen wahrscheinlich 4 (evtl. 5) Entwicklungsstadien, welche wohl mit den verschiedenen Phasen des Frasses übereinstimmen. Die Larven sind im ausgewachsenen Zustand 4,5—5 mm lang und haben eine Kopfkapselbreite von durchschnittlich 0,59 (0,51—0,65) mm. Schon im Spätherbst, wenn der Gang das Holz angreift, hat die Mehrzahl der Räumchen dieses letzte Stadium erreicht, doch überwintern auch kleinere Tiere. In der Regel wird keine Überwinterungskammer angefertigt, aber gelegentlich findet sich im Winter feines Gespinst um die Räumchen. Die Wiederaufnahme der Aktivität im Frühjahr lässt sich ohne Störung der Tiere gut mit Hilfe von Roentgenphotographie verfolgen (Fig. 9). Alle Larven beginnen nach dem Erwärmen zuerst in distaler Richtung zu wandern.

Der Zeitpunkt der Verpuppung ist ebenso wie das Schwärmen von den Temperaturverhältnissen im Frühjahr abhängig. Die Puppen (Fig. 3) treten in Schweden im Mai auf. Sie sind 3,8 bis 5,4 mm, im Mittel 4,65 mm lang und unterscheiden sich im männlichen und weiblichen Geschlecht durch morphologische Einzelheiten am Hinterleibsende (Fig. 4). (Auf der Abbildung in KRATOCHVILS Veröffentlichung sind die männlichen und weiblichen Puppen verwechselt.) Das Puppenstadium nimmt in der Natur einen Monat und mehr in Anspruch. Die Schwärmzeit der goldglänzenden Motten fällt in Schweden ungefähr zwischen Anfang Juni und Mitte Juli. Die Imagines haben eine Spannweite von rund 11—15 mm und messen in Ruhestellung mit zurückgelegten Flügeln von Kopf bis

Flügelspitzen durchschnittlich 6 mm. Die meist etwas grösseren Männchen treten im Mittel früher auf als die Weibchen.

*Argyresthia laevigatella* befällt ausschliesslich Arten der Gattung *Larix* und wurde bisher in Schweden an verschiedenen Provenienzen der europäischen (*L. decidua* Mill.) und an der japanischen Lärche (*L. leptolepis* Gord.) sowie an Hybriden dieser beiden Arten festgestellt. Möglicherweise wird die japanische Lärche weniger bevorzugt befallen. Massenaufreten beobachtet man hauptsächlich an jüngeren Bäumen von 1—5 m Höhe, doch auch alte Bäume werden heimgesucht. Triebe ab etwa 75 cm Höhe über dem Boden bis zu über 20 m werden mit Eiern belegt, vorwiegend aber die niedrigeren Kronenteile. Aufrechtstehende und hängende Triebe, Haupt- und Nebentriebe sowie Terminaltriebe werden befallen. Entscheidend scheint vor allen Dingen zu sein, ob die Triebe passende Grösse haben (Fig. 10). Daher können u. U. die kleineren hängenden und Nebentriebe weniger stark befallen sein. Auch Gipfeltriebe bleiben oft verschont und können den Befall dank ihres grösseren Umfangs eher überstehen. Die »passende Grösse« beträgt für ausgewachsene Triebe in der Länge meist über 10 cm und im Durchmesser an der Triebbasis mindestens 1,9 mm. Das Einbohrloch lag durchschnittlich 5,7 cm distal der Triebbasis.

Für die Verteilung des Befalls an den Bäumen und in den Beständen lassen sich keine Regeln angeben. Freistehende Lärchen und solche in reinen oder gemischten Beständen (Fig. 11) können gleichermassen angegriffen werden, andererseits können in Beständen mit Massenaufreten manche Bäume praktisch verschont bleiben.

Die Populationsdichte kann sehr hohe Werte erreichen. In einem Bestand waren 42 % aller Triebe befallen, an einzelnen Bäumen war der Befall noch bedeutend höher. Der Schaden entsteht durch Unterbrechung der Leitungsbahnen, so dass über die Hälfte des Triebes vertrocknet. Auch brechen die Triebe leicht in Höhe der Puppenkammer ab, wo das Holz stärker angegriffen zu sein pflegt (Fig. 1). Zum Verlust des Triebes an sich kommt der Verlust an Assimilationsfläche und vor allem die Missbildung des Baumes, der bei starkem und wiederholtem Befall ein hexenbesenartiges Aussehen bekommen kann. Absterben von Bäumen als Folge von *Argyresthia*-Befall wurde nicht festgestellt.

Während die Lärchentriebmotte gegen Wind, Regen und dergleichen gut geschützt ist, wirkt eine Reihe anderer Umweltfaktoren negativ auf sie ein. Durch Reaktion des Baumes (Harzabsonderung), Konkurrenz mehrerer Räupecchen in einem Trieb, Verunglücken beim Schlüpfen und andere, unbekannte Faktoren (vertrocknete Larven) kan u. U. eine beträchtliche Sterblichkeit hervorgerufen werden, in einem Fall z. B. 32 %. Häufig trifft man verpilzte Larven an. Vor allem aber sind es die Vögel, die, wenn auch in unterschiedlichem Grade, die *Argyresthia*-Populationen dezimieren. Es wurden bis zu 94 % von Vögeln aufgepickte Triebe (Fig. 12) festgestellt. Dagegen hielt sich die durch parasitische Hymenopteren verursachte Mortalität in der Regel unter 10 %. Es schlüpfen folgende Parasiten: *Apanteles* sp. (vermutlich *A. triangulator* Wesmael), *Epilampsis* (*Chrysocharis*) *boops* Thoms., *Habrocytus* sp., *Gelis* sp. und eine weitere, noch nicht bestimmte Ichneumonidenart. In drei stark befallenen Beständen betrug die gesamte Sterblichkeit der Lärchentriebmotte während der Postembryonalentwicklung 87, 95 und 95 %, wovon der Hauptanteil auf die Tätigkeit der Vögel entfiel.

### Litteraturförteckning

- AHLBERG, O. 1927. Rönnbärsmalen *Argyresthia conjugella* ZELL. — Medd. fr. Centralanst. f. försöksväsendet på jordbruksområdet No. 324.
- BEIRNE, B. P. 1942. The biology and natural control of the larch-shoot moth, *Argyresthia laevigatella* H.-S. — Econ. Proc. R. Dublin Soc. 3, 130.
- BENANDER, P. 1946. Catalogus Insectorum Sueciae. VI. Microlepidoptera. — Opuscula Entomol. 11, 1.
- BENNETT, J. 1907. »*Argyresthia laevigatella*» on Larch. — Quart. J. Forestry 1, 205.
- EIDMANN, H. 1958. Lärkträdsmalen (*Coleophora laricella* HBN.). — Sv. Skogsvårdsfören. Tidskr. 1958, 309.
- 1959 a. Skadedjur på lärkträd. — Skogen 46, 180
- 1959 b. Die Verwendung von Roentgenphotographie bei entomologischen Untersuchungen. — Entomol. Tidskr. 80, 85.
- GREEN, F. J. 1920. The larch shoot-boring moth. — Quart. J. Forestry 14, 119.
- KRATOCHVIL, J. 1943. *Argyresthia laevigatella* H. S. — Acta Soc. Sc. Nat. Moraviae 15, nr. 3.
- LEKANDER, B. 1954. Skogsinsekternas uppträdande i Sverige under tiden 1946—1950. — Medd. fr. Stat. Skogsforskningsinst. 44, nr. 1.
- LEKANDER, M. 1950. Skogsinsekternas uppträdande i Sverige under tiden 1741—1945. — Medd. fr. Stat. Skogsforskningsinst. 39, nr. 5.
- LOOS, C. 1898. Beitrag zur Kenntniss der Lebensweise der Lärchenriebmotte, *Tinea laevigatella* H. und des Lärchenrindenwicklers, *Tortrix zebeana* Rtz. auf dem Schluckenauer Domänengebiete. — Centrbl. f. d. ges. Forstwesen 24, 265.
- MITTERBERGER, K. 1912. Die Arten der Gattung *Argyresthia* Hb. (Mikrolep.) um Steyr in Oberösterreich und im angrenzenden Teile von Steiermark. — Entomol. Zeitschr. 26, nr. 28, 109.
- MÜLLER-RUTZ, J. 1934. Über Microlepidopteren. — Mitt. schweiz. ent. Ges. 16, 118.
- SCHÜTZE, K. T. och A. ROMAN. 1931. Schlupfwespen. — Isis Budissina 12, 3.
- SOMERVILLE, W. 1907. Insect on Larch. — Quart. J. Forestry 1, 204.
- TRÄGÅRDH, I. 1939. Sveriges Skogsinsekter. — 2. uppl. Stockholm 1939.
- VITÉ, J. P. 1957. Versuche zur Bekämpfung von Lärcheninsekten durch Impfung des Baumes mit systemischen Insektiziden. — Höfchen-Briefe 10, 61.