

UNTERSUCHUNGEN ZUR BIONOMIE DES FICHTEN- NADELNESTWICKLERS (EPIBLEMA TEDELLA CL.) UND DIE SEIN AUFTRETEN BEGRENZENDE FAKTOREN.

Von Norbert Maisner
Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien

Das verstärkte Auftreten des Fichtennadelnestwicklers (*Epiblema tedella* Cl.) in den Jahren 1956/57 bot wieder Gelegenheit, den Ablauf der Massenvermehrungen vergleichend zu untersuchen.

Seit dem Befall in den Jahren 1948/49 in Kärnten und Steiermark, aber auch in Teilen Niederösterreichs, trat der Nestwickler 1951 in Niederösterreich, 1954 im Bezirk Zwettl und 1955 im Bereiche der Bezirksforstinspektion (BFI) St. Pölten auf.

1956 setzte schlagartig ein stärkeres Auftreten des Schädlings in ganz Österreich ein und artete in mehreren Fällen in Massenvermehrungen aus, die 1958 zum Großteil wieder beendet schienen. So zeigten sich 1956 in Niederösterreich Befallsstellen bei Karlslust, Eibesthal, Althofen a. d. Thaya, Karlsbach und am Semmering. Oberösterreich hatte bei Hellmonsödt ein Auftreten des Fichtennestwicklers im Ausmaße von ca 600 ha zu verzeichnen. In der Steiermark wurden Gebiete der BFI Weiz und Murau, das untere Mürztal, Kapfenberg und das steirische Wechselgebiet heimgesucht. Kärnten hatte Befallsgebiete in den Bezirken Feldkirchen und Hermagor. Auch in Tirol war *Epiblema tedella* am Ranggener Berg (Forstverwaltung Telfs) und in den Beständen des rechten Innufers zwischen Pfaffenhofen und Ranggen zu finden.

Vielfach dürfte das Auftreten des Wicklers nicht vom Anfang an beobachtet worden sein und so kam es, daß sich 1957 die Meldungen über ein großes Ausmaß des Schädlingauftritts häuften. Schadensmeldungen kamen aus Niederösterreich: Bezirk St. Pölten (Mitterau), Krems, Horn (ca 280 ha), Waidhofen a. d. Thaya (ca 32 ha) und weitere Fälle im Ausmaß von zusammen 312 Hektar; dann Oberösterreich: Forstverwaltungen der Österreichischen Bundesforste Mondsee und Ebensee, Gebiete bei Urfahr und Perg; ferner Steiermark: in allen Gemeinden des Gerichtsbezirkes Birkfeld und im Bezirk Deutschlandsberg; weiters aus Kärnten: BFI Villach mit 80 Befallsstellen auf einer Gesamtfläche von rd. 150 ha, BFI Friesach mit 25 Fällen auf ca 1300 ha, vor allem mit starkem Befall im Gurktal und im Gebiet Deutsch-Griffen, BFI Völkermarkt mit 15 Fällen auf 60 ha, im Saualpengebiet, hauptsächlich in den

Katastralgemeinden (K.G.) Diex und Grafenbach, BFI Wolfsberg mit zwei kleineren Befallsflächen in den K.G. Preitenegg und Reichenfels, und letztens im Gebiet der BFI Feldkirchen. Schließlich meldete noch Tirol die Verbreitung des Schädlings über das ganze Bundesland.

1958 kamen noch neue Befallsflächen im Dunkelsteinerwald, Bezirk St. Pölten und in Kärnten im Bezirk Friesach 47 Fälle auf rd. 100 ha, ein starkes Auftreten in den K.G. Kamp, Kamperkogel und Gösel, sowie im Gebiet der Gerlitzten (BFI Villach) dazu.

Näheren Untersuchungen auf vergleichender Basis wurden die Massenvermehrungen im Revier Obernberg der Forstverwaltung Rupert Hatschek in Karlsbach, N.Ö., Revier Stift der Habsburg Lothringen'schen Forstverwaltung Gutenbrunn im Waldviertel, Revier Feichtenbach des Franz Josef'schen Besitzes Steinhof bei Berndorf, N.Ö., und der Revierleitung Wildberg bei Hellmonsödt in Oberösterreich zugeführt.

Die Literatur über den Fichtennestwickler ist sehr umfangreich. Sie umfaßt vielfach Beschreibungen über das Auftreten und den Ablauf von Massenvermehrungen. SCHEDL (1951) verdanken wir eine Monographie des Fichtennestwicklers, in welcher einige bionomische Fragen als noch ungenügend geklärt bezeichnet werden. Es wird daher versucht, einen Beitrag zur Bionomie des Nestwicklers unter Berücksichtigung abiotischer Umweltverhältnisse zu liefern und die biologischen Begrenzungsfaktoren in örtlich getrennten Massenvermehrungsgebieten festzustellen.

1. Freilandbeobachtungen

Gleichzeitig mit dem Massenaufreten der Fichtengespinstblattwespe *Cephaleia abietis* L. wurde auch die Massenvermehrung des Fichtenhohlnadelwicklers, *Epiblema tedella* Cl., im Revier Obernberg (Karlsbach) im Laufe des Jahres 1956 festgestellt. Das Befallsgebiet liegt in ca 380 m Seehöhe. Der Hauptbefall durch *E. tedella* bezog sich auf die Waldorte Roßgrand und Rehstadelwiese. Befallen waren reine, dichte Fichtenstangenhölzer (-25 jährig) sanft westlicher bis südwestlicher Exposition auf einer Fläche von ca 6 ha, aber auch eine 10-12 jährige Jugend war betroffen. Der sandige Lehmboden ist mittelgründig mit oft reichlicher Nadelstreudecke, die pH-Werte des Oberbodens schwanken zwischen 4.2 und 4.3.

Beim ersten Besuch der Befallsflächen am 22. November 1956 bot sich dem Beschauer ein erschreckendes Bild. Die Zweige waren stark mit Raupenkot behangen und zusätzlich klebten Massen

von zusammengesponnenen, bereits ausgehöhlten und abgestorbenen Nadeln daran, welche die Fichten fast vollkommen braun erscheinen ließen (Abb. 1).



Abb.: 1 Durch *E. tedella* befallene Fichtenäste mit kotverklebten, abgestorbenen Nadeln.

Am 22. November 1956 war das Gros der Epiblema-Räupchen bereits in der Streu zu finden. Die Lufttemperatur (Vergleichsstandort Amstetten) des Monates November zeigte auch Tagesminima bis zu -7.3° C.

Die ersten drei Dezember-Wochen waren relativ mild, nur Ende Dezember kam es zu einem Kälteeinbruch. Der Jänner 1957 war allgemein durch milden Wettercharakter ausgezeichnet, mit Ausnahme der kurz andauernden Kälteperiode zwischen 17. und 26., der dann vorfrühlingshafte Witterung folgte.

Bei der Freilandaufsammlung am 7. Februar 1957 befanden sich die Wicklerraupen entweder zwischen zusammengesponnenen Nadeln oder aber überwiegend in zarten Kokons aus Nadelresten, Erd- und Kotteilchen und Moosbestandteilen in der Streuschicht. Die Größe der Kokons schwankte von 5 bis 7 mm (vgl. SCHEDL, 1951). Sie lagen in der Regel ganz oberflächlich in der Streu oder befanden sich an Ästchen der Moose, hier aber fast immer an der Unterseite, oder am Stämmchen anliegend. Das Auffinden der Kokons

gelingt zufolge ihrer Kleinheit und Anpassung an die Umgebung nur bei genauerer Untersuchung des Streumaterials.

Die Aufarbeitung des vom 7. Februar stammenden Materials im Labor zeigte am 12. d. M., nach fünftägiger Lagerung bei Zimmertemperatur, überwiegend Puppen und nur wenige Räumchen mehr. Die Epiblema-Puppen befinden sich immer in Kokons, doch werden durch mechanische Beschädigungen letzterer oft frei liegende Puppen vorgetäuscht. Die Puppe schiebt sich vor dem Schlüpfen aus dem Kokon und die leere Hülse bleibt, nachdem der Falter ausgeflogen ist, mit ihrer Hinterhälfte im Kokon stecken. Im Freiland wurden ferner noch eine Menge Tipuliden-Larven, einige Nematode-Kokons, Cephaleia-Afterraupen, Elateriden und Sacrabaeiden aufgefunden. Zum Teil konnte bei den frischen Proben auch schon Verpilzung beobachtet werden.

Die warme Wetterlage dauerte noch bis 20. März an, dann wechselten Kälteeinbrüche, Niederschläge und Nachtfröste mit mäßiger Erwärmung. Ab 20. April trat warmes, trockenes Wetter ein.

Zum Untersuchungszeitpunkt am 3. Mai 1957 hatten die Fichten der Nestwickler-Befallsflächen im Roßgrund bereits die Knospen geöffnet und fast überall die Maitriebe normal angesetzt. An den sonnenbeschienenen Bestandesrändern mit Temperaturen zwischen 12 und 15,5 °C, gemessen 1,40 m über dem Boden, war bereits reger Falterflug zu beobachten, während im Schatten und Bestandesinneren fast kein Falter zu sehen war. Die Falter hielten sich in den unteren Zweigpartien auf. Ihre Häufigkeit nahm gegen die Kronenspitze allmählich ab. Bei aufkommender Windbewegung hörte jeglicher Falterflug auf. Eiablagen konnten nicht festgestellt werden, ebensowenig Parasiten des Wicklers. Streu- und Bodenuntersuchungen am Bestandesrand zeigten eine starke Verbreitung der *Beauveria bassiana* Vuill.^{*)} unter den Individuen (Abb. 2), die gegen das Bestandesinnere mit abnehmender Belagsdichte ihres Wirtes geringer wurde.

Am 24. Mai 1957 Lufttemperatur 12 °C und 97 % relative Feuchtigkeit (RF.), gemessen 1,40 m über dem Boden - saßen die Falter zumeist an den mittleren bis unteren Zweigen der Fichten und am Boden zu beiden Seiten der sogenannten Hauptallee (Bestandesränder Roßgrund und Rehstadelwiese). Bei Beklopfen der Fichten mit einem Stock flogen sie massenhaft auf, um gleich wieder aufzubauen. Nach vorangegangenen Regen setzte erst bei stärkerer Sonneneinstrahlung vereinzelt der Falterflug ein, wurde aber durch jeweilige Windbewegungen wieder gehemmt. Beim Fang mit dem Netz wurden außer Faltern auch einige Parasiten (Ichneumoniden) gefangen. Die genaue Suche an einem auf eine Plache geworfenen Probestamm nach Eiablagen verlief ergebnislos.

Die Freilandkontrolle am 2. Juli 1957 zeigte zwischen den Nadeln der jüngsten Triebe tote Falter, zum Teil mit oberflächlicher

^{*)}Die Bestimmung der Pilze übernahm freundlicherweise Herr Dipl. Ing. Dr. E. Donaubaauer

Verpilzung. Auch diesmal wurden keine Eiablagen gefunden. Am gefällten Probestamm war der Fund von normal geschlüpften Puppen des Fichtennestwicklers interessant, der die Ansicht anderer Beobachter bestärkt (zit. in SCHEDL, 1951, p. 58 ff.), daß ein, wohl sehr geringer Prozentsatz der Epiblema-Räupchen nicht abbaumt, sondern in der Fichtenkrone überwintert und dort die Weiterentwicklung zum Falter durchmacht. Relativ wenige frisch minierte Nadeln waren zu finden. Vereinzelt traten leere Raupenge-spinste mit je zwei Kopfkapseln auf; Jungräupchen wurden keine gefunden.

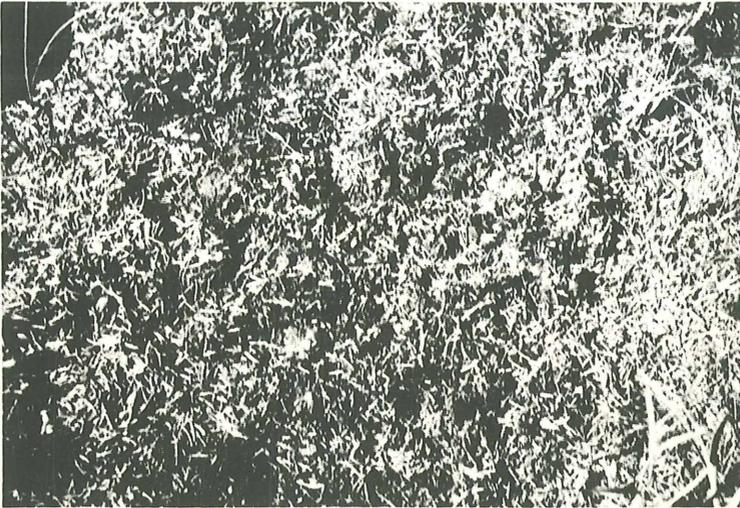


Abb.: 2 Durch *Beauveria bassiana* Vuill. befallene *E. tedella*-Raupen in der Streuschicht.

Schon zu diesem Zeitpunkt zeichnete sich der Zusammenbruch der *E. tedella*-Kalamität ab. Die Abschlußkontrolle am 4. Februar 1958 brachte die Bestätigung. Im Boden wurden nur einige verpilzte Exemplare aufgefunden.

Die günstigen klimatischen Bedingungen für das Zustandekommen der Massenvermehrung des Fichtennestwicklers setzten aber auch seiner Vermehrung durch die Begünstigung der Entwicklung von *B. bassiana* ein rasches Ende. Als biotische Begrenzungsfaktoren kamen außer der Mykose noch Schlupfwespenarten in Betracht, auf die noch später eingegangen werden wird.

Im Forstamt Gutenbrunn, Revier Stift, ca 850 m Seehöhe, vollzogen sich die Gradationen des Fichtennestwicklers bestandesweise in den Jahren 1956 bis 1958. Nach Berichten von Förster Reitterer begann die Massenvermehrung 1956 in den Jugenden der Unter-Abteilung 169 k an 8 bis 10 jährigen Vorwüchsen, erlosch hier 1957, um auf die Unt. Abteilung 176 a (ca 70 jährig) mit rd. einem halben Hektar, und weiter 1958 auf die Nachbarbestände, Unt. Abteilung 175 e (ca 35 jährig) und 175 f (ca 80 jährig) im Ausmaß von ungefähr 3 ha, sowie 168 h und 169 h, überzugreifen. Die Kronen der Althölzer wurden durch den Fraß der Nestwicklerrau- pen teils sehr stark gelichtet.

Förster Reitterer beobachtete noch am 10. Dezember 1957 nach lang andauernder, milder Wetterlage abbaumende Wicklerräupchen. Den ersten Falterflug konnte er am 12. Mai 1958 feststellen. Wie sehr das Schlüpfen der Falter und deren Flug mit der Temperatur zusammenhängen, beweist gerade dieses Beispiel. Der niederschlagsarme Mai war durchschnittlich um 3° C zu warm, das Monatsmittel lag bei $18,1^{\circ}$ C (aus: Jahrbücher d. Meteorologischen Zentralanstalt, Wien). Überdies befand sich unter den Tagen mit Spitzentemperaturen der 11. Mai, worauf der Flug spontan einsetzte.

Während eines Besuches am 18. Juni 1958 im Revier Stift konnte ich bei $17,5^{\circ}$ C Lufttemperatur starken Falterflug in höheren Bestandesschichten beobachten und einen Teil der Falter an den unteren Ästen, teilweise auch in Kopula, antreffen. Parasiten flogen nur vereinzelt. Die Jungräupchen hatten bereits die grünen Nadeln der vorjährigen Triebe, bis zu dreien nebeneinander, ausgehöhlt. Unmittelbar im Befallsgebiet befanden sich einige starke Völker der Roten Waldameise (*Formica rufa* L.). Die Ameisen wurden beobachtet, wie sie tedella-Falter mit noch nicht gestreckten Flügeln oder Krüppel eintrugen. Eine genauere Untersuchung zeigte, daß die Falter von den Ameisen durch Biß an der Brust getötet worden waren. Die Massenvermehrung endete noch im Jahre 1958.

Im Revier Feichtenbach (Piestingtal) kam es 1956/57 zu verstärktem, allerdings sehr lokalem, Auftreten von *E tedella* in dichten Fichten-Buchen-Jungwüchsen der ersten Altersklasse an einem Nord- bis Nordwesthang und in einer Höhenlage von ca 900 bis 1000 m.

In der Aufsammlung vom 26. März 1957 befanden sich die Nestwickler-Raupen und -Puppen hauptsächlich in Kokons zwischen zusammengespinnenen Buchenblättern oder in den üblichen Kokons aus Fichtennadeln, Erd- und Kotteilchen, sogar in leeren Knospenhülsen der Fichte. Nach Okularschätzung befanden sich ca 25 bis 30 % der Individuen im Puppenstadium. Vielfach offene Kokons ohne Inhalt deuteten auf Besuch durch Mäuse und Raubinsekten. Manchmal fanden sich auch freilebende Raupen zwischen verspinnenen Buchenblättern. Die Puppen variierten je nach Alter in ihrer Farbe von hellgelb bis rotgelb und rotbraun; die meisten schienen jüngeren Stadien anzugehören.

Nach Angaben des Forstpersonals fand der stärkste Falterflug um Mitte Mai statt, also wieder nach Einsetzen des vorsommerlich warmen Wetters am 10. Mai. Am 29. Mai flogen bei Beklopfen der Stämmchen nur vereinzelt Falter auf. Im Boden waren noch Puppen zu finden. Verstärkter Flug des Fichtennestwicklers setzte dann wieder in der letzten Juni-Woche ein. Am 1. August waren zwischen den Fichtenzweigen Gespinste der Räumchen und eben befallene Nadeln zu sehen, jedoch keine Jungräumchen.

Das verstärkte Auftreten war auf einen erhöhten Eisernen Bestand reduziert worden.

Das erste starke Auftreten des Fichtennestwicklers im Revier Wildberg bei Hellmonsödt, Ob. Österreich, hauptsächlich in Kulturen von 10 bis 30 Jahren auf einer Fläche von ca 600 ha, wurde durch die Revierleitung im November 1956 gemeldet. Das Revier liegt hochplateauartig in 800 bis 840 m Seehöhe. Laut Angaben der Revierleitung lag Ende November 1956 schon Schnee und die Raupen spannen sich zur wärmeren Mittagszeit noch bis Mitte Dezember ab. Am 3. Juli 1957 flogen bei Beklopfen der Fichten mit einem Stocke die Falter massenhaft auf. Sie machten einen sehr gesunden Eindruck. Ein kopulierendes Pärchen konnte beobachtet werden. Der Falterflug war stark von Parasiten begleitet. Eiablagen konnten nirgends festgestellt werden. Die Entwicklung dürfte hier stark verzögert worden sein, da bis Mitte Juni noch unbeständiges, kühles Wetter herrschte.

Aus den Beobachtungen der Bionomie des Fichtennestwicklers in verschiedenen Gebieten geht hervor, daß die Entwicklung der Art stark temperaturabhängig ist. Entsprechend den verschiedenen klimatischen Verhältnissen erfolgte das Schlüpfen und der Flug der Falter von Anfang Mai bis Anfang Juli. Der Falterflug vollzog sich vor allem während der wärmeren Mittags- und Nachmittagsstunden. Windbewegungen hemmten den Flug. Die Raupen begannen Ende Oktober abzubaumen, die letzten spannen sich Mitte Dezember ab, mit Ausnahme weniger, die in den Kronen überwinterten. Sie lagen bis zum Frühjahr in der Streuschicht. Der Beginn der Verpuppung und die Länge der Puppenzeit ist gleichfalls wieder großen Schwankungen, bedingt durch die Witterung, unterworfen. In Feichtenbach fand die Verpuppung Mitte bis Ende März statt, die Falter erschienen dann Mitte Mai. Die Länge der Puppenzeit betrug 7-8 Wochen, wie sie DOLLES (1893) beobachtet hatte. BAER (1903) und KALANDRA (1943) fiel schon auf, daß von der letzten Generation vor dem Erlöschen einer Epidemie trotz starkem Falterflug nur selten Eiablagen zu finden waren. Die gleiche Feststellung wurde anlässlich dieser Beobachtungen gemacht.

2. Zuchten und Laboruntersuchungen

Zur Zucht und für Laboruntersuchungen wurde Material aus den Aufsammlungen vom 22. November 1956 und 7 Februar 1957 aus dem Revier Obernberg, vom 26. März 1957 des Revieres Feichtenbach und vom 29. April 1958 des Revieres Stift (Gutenbrunn) verwendet.

Das gesammelte Streumaterial vom 22. November 1956 wurde dreigeteilt, in einem Glaszylinder von 25 cm Durchmesser und 28 cm Höhe mit Drahtsiebverschluß von einer Maschenweite von 0.7 mm, und in je einem hölzernen Zuchtkasten 25 x 15 x 35 cm mit Drahtgitter und Glastür untergebracht. Davon wurde einer im Labor, einer im Freiland aufgestellt. Die Zuchtgefäße waren noch je mit einem kleinen Bodenthermometer, einem Extremthermometer und in die Streu eingelassenen Glasröhren mit Wattestopfen zur gleichmäßigen, kontinuierlichen Wasserabgabe an das Zuchtmaterial, der Freiland-Zuchtkasten zusätzlich mit einem Lambrecht-Dosenhygrometer ausgestattet worden. Die Ablesungen erfolgten täglich, mit Ausnahme von Samstag und Sonntag.

Die aus den Ablesungen errechneten Tages-Mittelwerte der Temperatur betragen für die Streuschicht des Glaszylinders 18,2° C, für den Zuchtkasten im Labor 16,8° C.

Die kontinuierliche Feuchtigkeitsabgabe bewirkte einen Abbau der Streu und die Bildung mullartiger Substanzen. Leichte Schimmelbildung war nicht zu vermeiden. Allerdings förderte das Laborklima auch das Wachstum der *Beauveria bassiana*.

Das Schlüpfen der ersten Falter erfolgte im Glaszylinder am 28. Dezember 1956 (18,2° C Streutemperatur). Das Schlüpfen verlief mit großer Gleichmäßigkeit und ohne Unterschied bei Männchen und Weibchen. Es endete am 25. Jänner 1957. Im Labor-Zuchtkasten kamen die ersten Falter am 2. Jänner 1957 (16,8° C Streutemperatur), nach gleichmäßigem Ablauf am 6. Februar 1957 die letzten. Ein zeitlicher Unterschied im Schlüpfen von Männchen und Weibchen oder der Parasiten konnte auch hier nicht beobachtet werden. Dagegen waren die Insekten am häufigsten während der Nacht an die Oberfläche gelangt.

Der Freiland-Zuchtkäfig unter dem Flugdach war zur Zeit der Schneelage mit Schnee beschickt worden und stand dann nach der Schmelze über ein Monat trocken. Am Fortkommen der Zucht wurde schon gezweifelt. Umso erstaunlicher war es daher, als am 19. April 1957 der erste Falter erschien und das Schlüpfen in den folgenden Tagen seinen normalen Ablauf nahm, bis es am 20. Mai 1957 erlosch. Wenn BAER (1903, p. 200) den Nestwickler in allen Entwicklungsstufen als wetterhart fand und damit wohl hauptsächlich die Widerstandsfähigkeit gegenüber Kälte meinte, so kommt hier noch der Beweis dazu, daß *E. tedella* im Puppenstadium auch längere Trockenheit gut zu überstehen vermag.

Außer den insgesamt 132 Nestwickler-Faltern und 19 Schlupfwespen wurden aus der Zucht noch 2 Lepidopteren - *Hypatima Binotella* Thnbg. am 6.II.1957 und *Borkhausenia stipella* L. am 4.II.1957 (beide Gelechidae, det. Klimesch) -, ferner *Cantharis decipiens* Bdi. (det. R Hicker), ein Weichkäfer, und schließlich 6 Exemplare *Strophosomus melanogrammus* Forst. (Curculionidae) gezogen.

Beim Abschluß der gesamten Zucht wurde im Glaszylinder die stärkste Verpilzung, im Laborzuchtkäfig geringere und im Freiland-Zuchtkasten nur spärliches Pilzaufreten beobachtet, was den Klimabedingungen, welchen die Zuchten ausgesetzt waren, entsprechen würde.

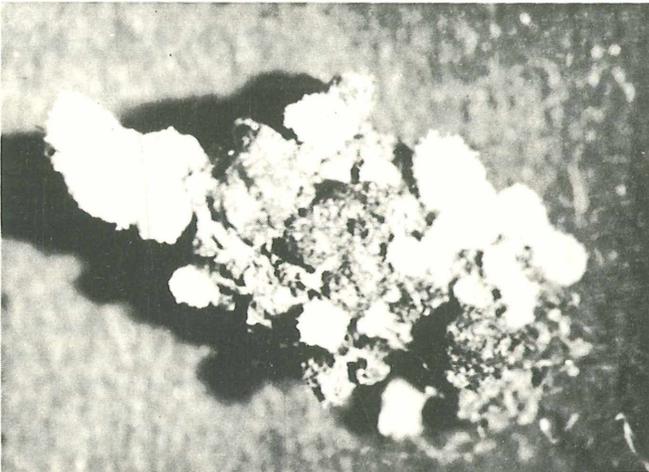


Abb.: 3 Durch *Beauveria bassiana* Vuill. befallene *E. tedella*-Kokons.

Das Material der Aufsammlung vom 7. Februar 1957 (Oberberg) wurde genau untersucht und die einzeln ausgelesenen Nestwickler-Kokons bzw. freigelegten Puppen in Petrischalen 145 mm \emptyset und 100 mm \emptyset , beide 15 mm hoch, auf feuchtem Filterpapier bei Zimmertemperatur (18-20° C) zur Zucht gebracht. In drei Schalen zeigte

sich schon kurz nach Zuchtbeginn an den Kokons stärkere Verpilzung (Abb.3). Das Schlüpfen der Falter setzte schlagartig am 4.März 1957 ein und begann erst am 13.März langsam abzuklingen. Am 20.März schlüpfen die letzten Exemplare. Parasiten (Ichneumoniden) schlüpfen vom 10. bis 12.März massenhaft; dann setzte ein allmähliches Abklingen des Schlüpfens ein. Die frisch geschlüpfen Falter wurden zu Untersuchungen der Lebensdauer bei verschiedenen Temperaturen und Eiablage-Versuchen herangezogen, worauf später noch zurückgekommen werden wird.

Aus der Zucht wurden 334 Falter und 59 Schlupfwespen gezogen, die für weitere Auswertung in Frage kamen, ferner ein Exemplar des Rüsslers *Strophosomus melanogrammus* Forst. und zwei Schnellkäfer.

Die Auszählung des Materials nach abgeschlossener Zucht ergab:

- 429 normal geschlüpfte Falter und Parasiten
- 265 innen verpilzte Mumien
- 25 kranke Puppen
- 21 vertrocknete Puppen
- 22 fertige, jedoch nicht geschlüpfte Ichneumoniden
- 3 Curculioniden
- 2 Cephaleia-Afterraupen
- 32 Nematus-Kokons, zumeist leer, und
- 3 Dipteren-Tönnchen.

Unter "normal geschlüpft" werden alle leeren Puppenhülsen, teils frei oder aus den Kokons ragend, sowie die normal verlassenen Ichneumoniden-Kokons zusammengefaßt und der Begriff auf die Individuen umgesetzt, welche ja daraus hervorgegangen sein mußten.

Bei den "innen verpilzten Mumien" war oft eine Trennung nach Wirt (Epiblema) und Parasit (Schlupfwespe) nicht möglich, da die Mumien manchmal total durch *Beauveria bassiana* aufgelöst worden waren und nur noch weißer Staub übriggeblieben ist. Daß aber auch Ichneumoniden unter ihnen gewesen waren, wurde mehrfach eindeutig erkannt. Verschiedentlich waren die Epiblema-Puppen nur mit einem grauen Filz äußerlich überzogen und selbst normal geschlüpfte befanden sich darunter. Solche wurden nicht als "verpilzt" registriert, wie überhaupt aus diesem Grunde von einer nur allgemeinen Bezeichnung "verpilzt" abgesehen wurde.

Als "krank" wurden die gänzlich oder stellenweise schwarz verfärbten, aber auch normalfarbige nicht geschlüpfte, jedoch nicht vertrocknete, *E.tedella*-Puppen bezeichnet. Sie standen den vorher beschriebenen nahe, nur daß die Krankheitssymptome noch nicht klar erkenntlich waren.

Die typisch eingeschrumpften, verdorrten Puppen ohne erkennbaren Pilzbefall wurden als "vertrocknet" angeführt.

Versuchsmaterial, stammend aus der Aufsammlung vom 26.März 1957 aus Feichtenbach, wurde in Petrischalen (145 mm \emptyset , 15 mm hoch) mit feuchtem Filterpapier bei verschiedenen Temperaturen zur Zucht gebracht, getrennt nach Raupen, Puppen und ungeöffneten Kokons, die sowohl Raupen als auch Puppen enthalten konnten. Von den 144 eingezwängerten Raupen bzw. Puppen entfielen auf: normal

geschlüpfte *E. tedella*-Falter und Schlupfwespen 90, verpilzte Mummien 48, nicht geschlüpfte Ichneumoniden 4 und vertrocknete Exemplare 2.

Das Schlüpfen der Falter aus den eingezwängerten Puppen setzte spontan am 16. April 1957 ein und vollzog sich fast zur Gänze an diesem Tag, bis auf 5 Exemplare, die noch bis zum 19. April auskamen. Diese Zucht wurde bei Zimmertemperatur gehalten, ebenso die mit den ungeöffneten Kokons. Aus letzteren wurden überwiegend Ichneumoniden erhalten: Schlüpfzeit vom 16. bis 29. April 1957. Aus Kokons, die bei 13.5° C im Thermostat gehalten wurden, schlüpften die Tiere vom 24. April bis 17. Mai 1957. Aus den im Raupenstadium eingezwängerten *E. tedella*-Exemplaren schlüpften vor allem Schlupfwespen (Ichneumoniden) in der Zeit vom 19. bis 29. April 1957.

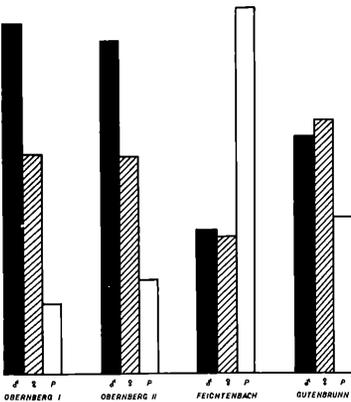
Die Zucht war teils durch *B. bassiana* und *Mucor spec* verseucht und auf Exkrementen fand sich saprophytisch *Ascobolus aeruginosus*

Die Aufsammlungen vom Mai 1957 aus Obernberg zeigten wesentlich geringere Parasitierung als die früheren. 179 geschlüpfte Faltern standen nur 5 normal geschlüpfte Ichneumoniden gegenüber, d. s. 97.3 % Falter zu 2.7 % Parasiten. Außerdem wurden 18 ungeschlüpfte, verpilzte Puppen, 6 Curculioniden, 3 Nematode-Kokons, ein Elateride, eine vertrocknete Tipuliden-Larve und 2 Syrphiden-Kokons (geschlüpft) aussortiert.

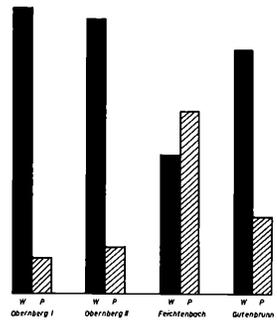
Streumaterial aus Gutenbrunn vom 29. April 1958, aufgeteilt in Zuchtgläsern mit Gazeverschluss (bei Zimmertemperatur) entließ am 15. Mai 1958 massenhaft Falter, die wohl auch schon Tage vorher geschlüpft sein dürften. Am 19. Mai fanden sich in den Gläsern wieder zahlreiche Falter, die letzten aus dieser Zucht. Gleichzeitig setzte die Schlupfwespen-Invasion ein, die unter mäßigem Abflauen am 30. Mai schließlich endete. Von den insgesamt 120 gezogenen Individuen entfielen 91 Exemplare oder 75.8 % auf *E. tedella*-Falter und 29 Stück oder 24.2 % auf Schlupfwespen. Außerdem befanden sich in der Zucht noch 15 Chalcididen (z. Zt. nicht determiniert) und 4 Curculioniden.

Insgesamt betrug die ursprüngliche Individuenzahl aller Zuchten 1376 Exemplare. Durch Ausscheiden der nicht geschlüpfte, verpilzten und vertrockneten Tiere und der Abgänge nicht auffindbarer Exemplare in den Streuschichten, verringerte sich die Anzahl auf insgesamt 751 Falter und Schlupfwespen, die genau erfaßt werden konnten. Von diesen entfallen 596 Exemplare auf *E. tedella*-Falter und 155 auf Schlupfwespen. Unter den 596 Faltern befanden sich 347 Männchen und 249 Weibchen.

Ein Vergleich der Schlüpfresultate der einzelnen Zuchten (siehe Tab. 1 und Graphikon I) zeigt eine auffallende Ähnlichkeit der Reihung (Männchen-Weibchen-Parasiten) bei den beiden Zuchten des Revieres Obernberg. Bei den Faltern ist ein starkes Überwiegen



Graphikon I
Männchen- u. Weibchenanteil von *E. tedella* sowie Höhe der Parasiten verschiedener Untersuchungsgebiete in Prozenten.



Graphikon II
Wirt - Parasit - Verhältnis bei *E. tedella* in verschiedenen Untersuchungsgebieten.

der Männchen gegeben. Es beträgt ein Drittel und mehr des Weibchenanteiles. Erfahrungsgemäß ein Zeichen, daß die Kalamität ihren Höhepunkt bereits überschritten haben dürfte. Trotzdem beträgt der Weibchen-Anteil noch mehr als das Doppelte der Parasitenstärke. Das Männchen - Weibchen - Verhältnis der Zucht Feichtenbach ist ziemlich ausgeglichen, jedoch fällt der starke Parasiten-Anteil auf. In Gutenbrunn überwiegen die Weibchen unter den Faltern nur gering, die Parasiten betragen ungefähr ein Drittel der Faltermasse.

Praktisch von Bedeutung ist das Wirt-Parasit-Verhältnis. Graphikon II stellt anschaulich das Überwiegen des Schädlings gegenüber seinen Parasiten im Revier Obernberg und Gutenbrunn dar; im Gegensatz dazu steht das hohe Parasit-Prozent in Feichtenbach, welches Bild sich auch in der Natur deutlich abzeichnete. So kam es in den reinen Fichtenbeständen Obernbergs und Gutenbrunns zu starkem Lichtfraß, während die Fichtenkronen der Fi-Bu-Mischung in Feichtenbach kaum gelichtet waren. Daß es trotzdem in Obernberg zum baldigen Zusammenbruch der Massenvermehrung des Nestwicklers kam, ist dem zusätzlichen, starken Auftreten der *B. bassiana* zuzuschreiben. Eine prozentuale Erfassung der erkrankten Individuen würde bei den Laborzuchten irreführend sein,

da der Ort der Infektion durch den Pilz nicht exakt nachgewiesen werden kann. Im Falle Gutenbrunn dürften die unmittelbar im Befallsgebiet vorhanden gewesenen starken Ameisenvölker im Verein mit den Parasiten der biotische Ausgleichsfaktor gewesen sein.

Schlüpfen der Falter und Parasiten

Die Entwicklung von *Epiblema tedella* ist sehr temperaturabhängig. Die Wärmesumme nimmt auch deutlich Einfluß auf den Schlüpfbeginn der Falter und ihrer Parasiten. Bei zur gleichen Zeit angesetzten Zuchten erkennt man deutlich zeitliche Verschiedenheiten des Schlüpfens der ersten Imagines schon bei geringeren Temperaturunterschieden. Bei 18.2°C (± 1) Streutemperatur (19.3° durchschnittliches Maximum und 14.4° dchschn. Minimum, mittlere rel. Feuchtigkeit 35,9 % im Zuchtraum) schlüpfen die ersten Falter, Männchen und Weibchen, sowie deren Parasiten (Ichneumoniden) nach 36 Tagen in der Zeit vom 23. November 1956 bis 25. Jänner 1957. Aus einer Zucht bei 16.8°C (± 1) und 40,7 % R. F im Zimmer erschienen (bei gleichem Zuchtbeginn) die ersten Imagines der *Epiblema* erst nach 41 Tagen, die erste Ichneumonide am 42. Tag. Im Freiland-Zuchtkäfig trat abermals eine Verschiebung des Schlüpfbeginns ein und es schlüpfte der erste Falter, ein Männchen, 117 Tage nach Zuchtbeginn. Die Temperatur schwankte in letzterem Fall begreiflicherweise sehr stark, im Zuchtkäfig zwischen den beiden Extremen -14°C und $+27^{\circ}\text{C}$, die mittlere R. F betrug, gemessen vom 11. Dezember 1956 bis 28. März 1957 im Käfig, 77,8 %.

Auch Zucht Feichtenbach läßt einen späteren Schlüpfbeginn der Falter bei tieferen Temperaturen erkennen. Bei ca. 13.5°C erzo- genes Material entließ die Imagines 8 Tage später als solches bei ca. 18.5°

Im allgemeinen konnte kein Unterschied in der Schlüpfbereitschaft beider Geschlechter beobachtet werden. Lediglich die Parasiten (Ichneumoniden) kamen, je nach Temperatur, bei ca. 18.2° bis 18.5°C 7 bis 8 Tage, bei ca. 13.5°C 13 Tage nach den ersten Faltern.

Ein Vergleich des Schlüpfbeginns der Falter verschiedener Zuchten bei ca. $18 - 20^{\circ}\text{C}$ läßt diesen bei späterer Aufsammlung verkürzt erscheinen (vgl. Tab. 2). Höhere Temperaturen verkürzen, wie bei den meisten anderen Insekten auch, die Schlüpfdauer und die Entwicklungsdauer gleichzeitig eingesammelter Exemplare. Die Zuchtdauer im Laboratorium, vom Zuchtbeginn bis zum Schlüpfen der Falter, war bei gleichbleibenden abiotischen Umweltverhältnissen vor allem vom Entwicklungsstadium der Tiere zur Zeit der Sammlung abhängig. So z. B. dürfte am 22. November 1956 eingesammeltes Material den größten Teil der Tiere im Raupenstadium enthalten haben. Die ersten Falter dieses Materials schlüpfen am 28. Dezember 1956, also nach 36 Tagen oder 5 Wochen. Demgegen-

über wurde bei Material, das am 7. Februar 1957 aufgesammelt worden war, der Schlüpfbeginn auf 25 Tage oder 3.5 Wochen herabgedrückt, gleiche Temperaturverhältnisse während des Versuchszeitraumes vorausgesetzt.

Bei den Parasiten konnten ähnliche Entwicklungsverhältnisse festgestellt werden.

Die Schlüpfkurven der Laborzuchten zeigen einen steilen Anstieg und einen mehr oder weniger steilen Abfall mit anschließendem, meist längeren flachen Auslauf.

Lebensdauer der Falter in den Zuchten

Frisch geschlüpfte Falter, 44 Männchen und 31 Weibchen, zeigten bei Aufbewahrung in Petrischalen oder Eprovetten (Feuchtigkeitsregulierung durch Filterpapier oder Watte) im Thermostat bei ungefähr 12°C eine Lebensdauer von 3 bis 25 Tagen, wobei die Männchen etwas kurzlebiger als die Weibchen erschienen. Der Höhepunkt der Mortalität bei den Männchen lag zwischen dem 9. und 11 Tag, der der Weibchen zwischen dem 10. und 15. Tag. Das erste Männchen starb am dritten Tag, die ersten Weibchen am fünften. Die längste Lebensdauer war bei den Männchen mit 23, bei den Weibchen mit 25 Tagen gegeben.

Die Ergebnisse der bei Zimmertemperatur ($\pm 18.5^{\circ}\text{C}$) durchgeführten Versuche mit 71 Männchen und 54 Weibchen unterschieden sich von den vorher angeführten wesentlich. Die höchste Sterblichkeit der Männchen fiel mit der der Weibchen zusammen auf den 3. bis 5. und dann wieder 9. Tag. Die Mortalität lag hier zwischen 2 und 16 Tagen. Die Lebensdauer der Versuchstiere dürfte in diesem Fall infolge der aufgetretenen Mykose durch *Entomophthora spec* verkürzt worden sein.

Im Temperaturbereich um 20°C bewegte sich die Sterblichkeit von 14 Männchen zwischen 3 und 13 Tagen.

SCHEDL (1951) erzielte bei seinen Untersuchungen in Kärnten ähnliche Ergebnisse. Er wies ferner auf die Schwierigkeit, im Laborversuch Eiablagen von den Faltern zu erzielen, hin. Von 68 Nestwickler-Pärchen, die in Petrischalen getrennt, mit immer frischen Fichtenzweigen und etwas Feuchtigkeit versehen, bei verschiedenen Temperaturen in vollkommener Dunkelheit und bei Licht gehalten worden waren, konnte nicht ein Ei erhalten werden.

Tabelle 1. Zuchtergebnisse, Anzahl der erhaltenen Falter und Parasiten.

Zucht	Falter				Parasiten		Individuen- Anzahl zusammen
	oo Anzahl	in %	oo Anzahl	in %	Anzahl	in %	
Obernberg I	81	54,4	51	34,2	17	11,4	149
Obernberg II	202	51,5	132	33,7	58	14,8	392
Feichtenbach	20	22,2	19	21,1	51	56,7	90
Gutenbrunn	44	36,7	47	39,1	29	24,2	120

Tabelle 2. Schlüpfbeginn und Schlüpfdauer der Falter.

Zucht	Zucht- beginn	Temperatur- stufe (°C)	erster	letzter	Schlüpfdauer in Tagen	Zucht- material	
			nach	Schlüpftag Zuchtbeginn			
Obernberg	20. XI.	56	36.	64.	29	Raupen	
"	"	16.8	41.	76.	36	"	
		Freild. K.	152.	183.	32		
	7. II.	57	18-20	25.	41.	17	
Feichtenbach	3. IV.	57	18-20	13.	16.	4	Puppen
"	"		18-20	13.	14.	2	Kokons
			13.5	21.	26.	6	"
			18-20	16.	-	1	Raupen
Gutenbrunn	29. IV.	58	18-20	16.	20.	5	R. u. P.

Tabelle 3. Zahlenmäßiger Anteil der erhaltenen Schlupfwespenarten.

Zucht	Apanteles spec.	Lissonota dubia	Mesochorus pectoralis	Eubadizon extensor	Angitia spec.
Obernberg I	13	1		2	
Obernberg II	27	25	2	2	1
Feichtenbach	28	18			2
Gutenbrunn	5	12	6	2	2
Zusammen	73	56	8	6	5

BIOTISCHE BEGRENZUNGSFAKTOREN

1 Parasiten (Schlupfwespen)

Von den insgesamt 155 aus *Epiblema tedella* Cl gezogenen Schlupfwespen liegen 148 determiniert vor.^{*)} Sie sind durch 5 Arten vertreten. Zahlenmäßig überwiegt *Apanteles spec* mit 73 Exemplaren, gefolgt von *Lissonota dubia* Holmgr mit 56. An dritter Stelle steht *Mesochorus pectoralis* Ratz mit 8, ferner *Eubadizon extensor* L mit 6 und schließlich *Angitia spec* mit 5 Exemplaren.

Außer den Nestwickler-Parasiten wurden aus den Zuchten noch zwei Cynipiden-Arten, *Anacharis ensifera* Walk. und *Phaenoglyphis spec*, sowie ein Exemplar der Proctotrupide *Pantolyta fuscicornis* Kieff gezogen.

Apanteles spec und *Lissonota dubia* nahmen an der Parasitierung des Fichtennestwicklers größten Anteil. Im Durchschnitt schlüpfen die Männchen von *Apanteles* um 5 bis 7 Tage, die der *Lissonota* um 4 Tage früher als die Weibchen. Das Männchen-Weibchen-Verhältnis variierte bei beiden Arten sehr stark. So betrug bei *Apanteles* der Anteil der Männchen 60 %, der der Weibchen 40 %, bei *Lissonota* dagegen standen 41 % Männchen 59 % Weibchen gegenüber.

Lissonota dubia Holmgr Eine in allen Untersuchungsgebieten häufig auftretende Ichneumonide. KALANDRA (1943) und SCHEDL (1951) fanden sie als häufigsten Parasiten des Fichtennestwicklers. Die Kokons der Wespe erscheinen rotbraun und sind entsprechend der Imago etwas größer als bei *Apanteles*.

Angitia spec Die nicht näher bestimmte Ichneumonide wurde vereinzelt in allen Untersuchungsgebieten gefunden.

Mesochorus pectoralis Ratz (Ichneumonidae). Vorkommen in geringer Anzahl in Obernberg und Gutenbrunn.

Apanteles spec (Braconidae). Systematisch dürfte sie nahe *A parasitellae* Bouche stehen. Wurde aus *E. tedella* von allen Untersuchungsstandorten und als häufigste Art gezogen. KALANDRA (1943) fand *A bicolor* Nees als zweithäufigsten Parasiten; nach SCHEDL (1951) trat *A parasitellae* Bouche häufig auf. Die walzenförmigen Kokons dieser Schlupfwespe befanden sich in den Nestwickler-Kokons und bestanden aus schwachen, weißen Häutchen, durch welche die Parasitenlarven durchschienen (vgl. SCHEDL, 1951, p.107)

Eubadizon extensor L Diese Braconide wurde nur aus Obernberg und Gutenbrunn in wenigen Exemplaren gezogen. SCHEDL fand sie bei seinen Untersuchungen in Kärnten neben *Lissonota* als häufigsten Parasit.

^{*)}Für die Bestimmung der Ichneumoniden und Braconiden danke ich Herrn Dr Max Fischer, Wien, herzlichst.

Eiparasitismus

Aus drei am 18. Juni 1958 in Gutenbrunn gesammelten Fichten-nestwickler-Eiern schlüpfte später je ein Exemplar der Gattung *Trichogramma*.

2. Räuber

Wie früher erwähnt, spielten in Gutenbrunn die starken Ameisenvölker der *Formica rufa* L. bei der Vertilgung des Fichten-nestwicklers eine beachtenswerte Rolle. BERG (1834) beobachtete die Ameisen bei der Vertilgung der Nestwickler-Räupchen an den Fichten.

In Feichtenbach trugen Mäuse zur Eindämmung der *Epiblema*-Kalamität bei, worauf zahlreiche ausgesaugte Kokons hinwiesen.

3. Pilze

Das vor allem in Obernberg starke Auftreten von *Beauveria bassiana* Vuill. im Oberboden und der Streuschicht führte zum Absterben von Raupen und Puppen des Nestwicklers in erheblichem Ausmaß. An Faltern konnte eine *Entomophthora spec.* festgestellt werden, wodurch die Populationsdichte weiter verringert worden sein dürfte. Als pathogener Pilz wurde in den Zuchten noch *Mucor spec.* gefunden. Mykosen scheinen als biotische Widerstandsfaktoren bei *E. tedella* schon immer von wesentlicher Bedeutung gewesen zu sein, wie aus Berichten von BAER (1903), KALANDRA (1943) und SCHEDL (1951) hervorgeht.

ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit werden die Massenauftritte des Fichtennadelnestwicklers - *Epiblema tedella* Cl. in verschiedenen Gebieten Nieder- und Oberösterreichs in den Jahren 1956 - 58 als Grundlage für biologische Untersuchungen auf vergleichender Basis herangezogen.

Es konnte festgestellt werden, daß die Entwicklung der einzelnen Stadien des Nestwicklers stark von den Temperaturverhältnissen in den Untersuchungsgebieten abhängig war. An Laborzuchten wurden biologische Details unter Einwirkung verschiedener abiotischer Umweltverhältnisse, wie Temperatur und Feuchtigkeit, untersucht. Der zeitliche Ablauf des Schlüpfens der Falter und Parasiten in den Beobachtungsgebieten wurde beobachtet. Das Schlüpfen der Falter setzte Anfang Mai ein, die Flugzeit dauerte bis Anfang Juli, und vollzog sich hauptsächlich bei geringer Luftbewegung während der wärmeren Mittags- und Nachmittagsstunden. Das Schlüpfen setzte meist mit großer Anzahl ein, um dann ebenso spontan abzufallen und endete mit einigen wenigen Exemplaren. Ein Unterschied in der Schlüpfbereitschaft beider Geschlechter konnte nicht beobachtet werden. Das Männchen-Weibchen-Verhältnis war in jedem der Beobachtungsgebiete verschieden hoch.

Die Wicklerraupen baumten Ende Oktober bis Mitte Dezember ab. Die Verpuppung erfolgte in der zweiten Märzhälfte in der Streu oder an Moos, jedoch immer in Kokons.

Unter den biotischen Begrenzungsfaktoren nahmen die Parasiten, darunter die Schlupfwespen, den ersten Platz ein. Der Anteil der Parasitierung war gebietsweise stark unterschiedlich. Die Schlupfwespen schlüpften in den Zuchten, je nach Temperaturstufe, ein bis zwei Wochen nach den ersten Faltern. Die 5 gezogenen Schlupfwespenarten waren mit der größten Individuenzahl beginnend wie folgt vertreten durch: *Apanteles spec.*, *Lissonota dubia* Holmgr., *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Eubadizon extensor* L. und *Angitia spec.*

Außer den Parasiten trug das Auftreten von *Beauveria bassiana* Vuill., die vor allem das Raupen- und Puppenstadium des Nestwicklers befallen hat, zur Begrenzung der Populationen erheblich bei.

SUMMARY

In the treatise at hand the outbreaks of *Epiblema tedella* Cl. in various regions of Lower und Upper Austria from 1956 to 1958 is used as a comparative basis for biological investigations.

It could be stated that the development of the single phases of *Epiblema tedella* Cl. depended considerably on the temperature conditions of the investigated areas. In laboratory breeding biological details were investigated under the influence of various non-biotic environmental conditions, such as temperature and humidity. The lapse of time when the butterfly and parasites emerged as adults was studied in the investigated areas. The emergence of the adults of *Epiblema tedella* started at the beginning of May, the flight period lasted until the beginning of July and took mainly place during the warmer noon or afternoon hours when the air moved only slightly. The adult emergence set mostly in *in vitro* with great numbers, decreased spontaneously and ended with a few specimen. No difference in the readiness to emerge of both sexes could be observed. The proportion of males and females varied with each of the investigated areas.

The larvae of *Epiblema tedella* Cl. left the trees at the end of October until the middle of December. Pupation took place in the second half of March in the litter or moss, but always in cocoons.

Among biotic limiting factors the parasites, comprising also ichneumon flies, played the most important role. The percentage of parasitism varied considerably with the regions. Ichneumon flies emerge as adults *in vitro*, depending on the temperature, one or two weeks after the first adults of *Epiblema*. The five ichneumon fly species bred were starting with the largest number of individuals - the following: *Apanteles spec.*, *Lissonota dubia* Holmgr., *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Eubadizon extensor* L. and *Angitia spec.*

Besides parasites, the occurrence of *Beauveria bassiana* Buill. infecting primarily the larvae and pupae of *Epiblema tedella* Cl., contributed considerably to the limitation of the populations.

RESUME

Dans le travail présent les gradations d'*Epiblema tedella* Cl. dans différentes régions de la Basse- et de la Haute-Autriche pendant les années de 1956 à 1958 sont prises comme base de recherches biologiques comparées.

On a pu constater que le développement des différents stades d'*Epiblema tedella* Cl. était en large mesure conditionné par la température régnant dans les régions d'enquête. A l'exemple d'animaux reproduits dans les laboratoires qu'on avait mis sous l'influence de facteurs de milieu abiotiques tels que la température et l'humidité, on a examiné de près des détails biologiques. L'écoulement du temps nécessaire à l'éclosion des papillons et des parasites a été étudié dans les régions sur lesquelles portait l'enquête. L'éclosion des papillons a commencé au début de mai, le temps de vol a duré jusqu'au début de juillet. Le vol avait lieu avant tout pendant les heures de midi et d'après-midi assez chaudes où il n'y avait qu'un faible mouvement d'air. Pour la plupart, les éclosions ont commencé en donnant un grand nombre d'animaux, puis ont diminué d'un seul coup pour se terminer par quelques exemplaires. On n'a pu constater s'il y avait une différence dans la disposition à éclore chez les deux sexes; la proportion entre les exemplaires mâles et femelles était différente dans chacune des régions d'essai.

Les chenilles d'*Epiblema tedella* Cl. sont descendues des arbres vers fin octobre jusqu'à mi-décembre. La périmorphose a eu lieu pendant la seconde moitié de mars soit dans litière soit dans la mousse, mais toujours en forme de cocons.

Parmi les facteurs biotiques limitatifs, les parasites, entre autres les ichneumons, ont occupé la première place. La part des parasites diffère largement suivant les régions. Les ichneumons reproduits dans les laboratoires sont éclos une ou deux semaines après les premiers papillons selon le degré de température. Voici 5 espèces d'ichneumons reproduits les espèces ayant donné le plus grand nombre d'exemplaires sont mentionnées en premier lieu: *Apanteles spec.*, *Lissonota dubia* Holmgr., *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Eubadizon extensor* L. et *Angitia spec.*

En dehors des parasites, l'apparition de *Beauveria bassiana* Vuill. qui a particulièrement atteint les chenilles et les chrysalides d'*Epiblema tedella* Cl., a considérablement contribué à limiter les peuplements.

РЕЗЮМЕ

В данной работе рассматриваются на основе биологических исследований на сравнительной базе массовые появления еловой листо­вёртки-иглоеда - *Eriblemma tedella* Gl. - в разных областях Нижней и Верхней Австрии в 1956 - 58.

Было установлено, что развитие отдельных стадий еловой листо­вёртки-иглоеда зависело от условий температуры на территории исследова­ния. На лабораторных культурах были исследованы биологические подробности под влиянием разных небιологических условий окружающего мира, как температура и влажность. В исследованных областях наблюда­лось как время появления бабочек, так и паразитов. Появление бабочек началось в начале мая, лётное время продолжалось до начала июля и происходило, главным образом, во время слабого движения воздуха в полдень и после полудня, когда было теплее. Появление бабочек начи­налось чаще всего в большом количестве, потом быстро спадало и кон­чался появлением нескольких, немногих экземпляров. Разницы в коли­честве появления обих полов не наблюдалось. Соотношение количества самцов и самок было различным в каждой из наблюдаемых местности.

Гусеницы листовёртки покидали с конца октября до середины дека­бря деревья и прятались на земле. Окуклиение следовало во второй поло­вине марта в подстилке или на мхе, но всегда в коконах.

При биологических факторах ограничения паразиты, с среди них наездники, занимали первое место. Часть поражения паразитами была в разных областях очень различной. В культурах наездники появлялись на неделю или две позже первых бабочек, в зависимости от степени тем­пературы. Эти пять разведённых родов наездников были представлены, начиная с особи большим количеством, следующим образом: *Apanteles* spec., *Lissonota dubia* Holmgr., *Mesochorus pectoralis* Ratz., *Eubadizon extensor* L. и *Angitia* spec.

Кроме паразитов, появление *Beauveria bassiana* Vuill., которая поражала прежде всего стадию гусеницы и куколки еловой листо­вёртки-иглоеда, значительно способствовало ограничению популяции.

LITERATURVERZEICHNIS.

- Baer, W Beobachtungen über Grapholitha tedella Cl. Tharander Forstl. Jahrbuch 53, 195-208 (1903)
- Berg, Über das Vorkommen des Fichtenwicklers (Phalaena tortrix pinetana) am Harze. Allg. Forst- u. Jagd-Ztg. 3, 15, 57-58 (3.2.1934) u. 16, 63-64 (6.2.1934).
- Dolles, Grapholitha tedella. In: Forstl.-naturwiss. Zeitschr. 2, 20-24 (1893).
- Jahrbücher der Zentralanstalt für Meteorologie u. Geodynamik, Wien, 1957 u. 1958.
- Kalandra, A. : Erfahrungen über das epidemische Auftreten des Fichtenwicklers Epiblema tedella Cl. in den Jahren 1939-1941. In: Centralbl. f. d. ges. Forstwesen 69, 1, 18-27 (1943).
- Schedl, K.E Der Fichtennestwickler, LFI Kärnten (1951).
- Schimitschek, E Bericht über aufgetretene Forstschäden und den Bekämpfungen in Niederösterreich in den Jahren 1946 bis 1949. LFI f. N.Ö., Wien. Verlag Kodek (1950).
- Sinreich, A Forstschäden in Österreich in den Jahren 1950-1957
Manuskript.