

abhängig. Das Temperatur-Optimum liegt indessen für die verschiedenen Arten etwas verschieden; das Expositions-Minimum scheint etwa $\frac{1}{2}$ Stunde zu betragen, das Maximum ist schwierig abzugrenzen, da, wie gesagt, mit der zunehmenden Expositions-dauer eine rasch, aber unregelmäßig steigende Mortalität sich einstellt. Nach meinen gegenwärtigen Schätzungen dürfte das Expositions-Optimum bei Anwendung von ca. -3° bis -12° C. und täglich dreimal vorgenommener, ca. eine Stunde lang dauernder Abkühlung etwa vier Tage betragen. Es darf indessen nicht übersehen werden, daß noch eine ganze Legion kleiner und kleinster Einflüsse sich hinzugesellen, und daß eben deshalb ganz scharfe Grenzen kaum jemals werden gezogen werden können.

Bei den durch diese Kälte-Versuche erhaltenen Aberrationen zeigte sich regulärerweise, wie bei den früheren, ebenfalls eine postero-anteriore und infero-superiore Entwicklung; nur ganz ausnahmsweise trat das Gegenteil ein; auch die Kompensation der Farben blieb in den meisten Fällen gewahrt; bei den wenigeren nahm das schwarze Pigment überhand (Übergang zu *ab. extrema*, gewisse Formen von *hygiaea* und *testudo*, Fig. 67).

B. Wärme - Experimente.

(Insulations-Experimente.)

Diese führte ich nun nicht im Thermostaten, sondern so aus, daß ich die Puppen den direkten Sonnenstrahlen aussetzte. Anfänglich wurden Puppen (ca. sechs Stunden alt) auf Watte gelegt und während des Nachmittags bei wolkenlosem Himmel und ganz leicht bewegter Luft im Sommer der Sonne ausgesetzt. Gleichzeitig wurde eine Puppe mit Chloroform getötet, das

letzte Segment des Körpers wurde abgetrennt und durch die entstandene Öffnung ein kleines Thermometer in den Puppenkörper eingeschoben und neben die anderen Puppen auf die Watte gelegt. Die Temperatur war schon nach 8 Minuten auf $+50^{\circ}$ bis $+52^{\circ}$ C. gestiegen, und alle Puppen waren tot, ohne daß sie sich während des Erwärmens irgendwie je bewegt hätten.

Es fiel mir nun gleich ein, daß der Tod durch Hitzschlag infolge „Wärmestauung“ eingetreten sein müsse, denn die von der Sonne nicht beschiene Seite des Puppenkörpers lag auf Watte, und diese verhinderte offenbar als guter Isolator die Wiederabgabe der Wärme. Der Versuch wurde am gleichen Nachmittag derart wiederholt, daß die Puppen frei in der Luft (wie in der Natur) aufgehängt der Sonne ausgesetzt wurden; ebenso das mit der toten Puppe versehene Thermometer.

Die Temperatur stieg jetzt in der Puppe nur auf $+36^{\circ}$ C., wiederholt aber für je ca. 20 bis 35 Minuten auch auf $+38^{\circ}$ bis $+41^{\circ}$ C., wenn die Luft gar nicht bewegt war. Der Puppenkörper absorbierte sicherlich in beiden Fällen gleich viel Wärme, konnte sie aber im zweiten Falle auf der nicht belichteten Seite zum Teil wieder an die ihn umgebende, leicht bewegte Luft abgeben. — Die Messungen wurden mehrfach vorgenommen. In ganz frischen, dunkleren Puppen stieg die Temperatur nicht höher als in hart gewordenen, heller gefärbten, wohl deshalb, weil dunklere Körper nicht nur leichter Wärmestrahlen absorbieren, sondern auch entsprechend mehr auf der unbestrahlten Seite wieder ausstrahlen als hellere Körper; dazu kommt, daß frische Puppen (noch weiche) infolge ihrer glänzenden Oberfläche viele Strahlen reflektieren.

(Schluß folgt.)

Untersuchungen über beschleunigte Entwicklung überwinternder Schmetterlingspuppen (Treiben der Puppen).

Von H. Gauckler, Karlsruhe i. B.

(Schluß aus No. 12.)

Saturnia pyri. Nach „A“ behandelte Puppen ergaben den Schmetterling niemals vor März des folgenden Jahres; nach „B“ behandelt, kommen die Falter nicht gut

aus, auch ist die Zeitdifferenz keine bedeutende.

Agria tau. Puppen dieses Spinners habe ich nur nach Methode „A“ behandelt, und

schlüpften dieselben immer erst im zeitigen Frühjahr, März, auch wohl schon Ende Februar.

Drepana falcataria schlüpft, nach „B“ behandelt, schon in 14 Tagen, nach „A“ in 6—8 Wochen.

Drepana binaria. Nach „A“ behandelt, ergaben im Oktober erhaltene Puppen den Schmetterling schon im Februar des folgenden Jahres.

Harpia bifida habe ich während einer Reihe von Jahren wiederholt nach beiden Methoden behandelt, und reagiert diese Species wie auch die folgende sehr gut auf beide Methoden; nach „A“ behandelte Puppen ergaben den Schmetterling im Februar und März des folgenden Jahres; nach „B“ behandelt, erschienen die Schmetterlinge schon nach 14 Tagen bis 3 Wochen.

Im Jahre 1895 machte ich bei dieser Species die interessante Beobachtung, daß eine Puppe, trotzdem ich dieselbe den ganzen Winter über im geheizten Zimmer belassen hatte, den Falter erst nach nochmaliger Überwinterung im April 1897 ergab.

Harpia vinula,
" *furcula*. } verhalten sich analog der genannten Art, doch ist mir bei beiden Arten keine zweimalige Überwinterung vorgekommen.

Notodonta tremula. Nach Methode „A“ kommt der Falter in 4—6 Wochen aus der Puppe. Methode „B“ beschleunigt die Entwicklung derart, daß der Schmetterling nach 14 Tagen bis 3 Wochen erscheint.

Notod. ziczac. Methode „A“ liefert den Falter in ca. 4 Wochen, Methode „B“ in 14 Tagen bis 3 Wochen.

Notod. trithophus verhält sich ähnlich wie die beiden genannten.

Notod. trepida. Puppen dieser Art habe ich nur nach Methode „B“ behandelt, und schlüpfen die Falter dann im Februar und März desselben Jahres. Sie gebrauchten also 4 bis 6 Wochen zu ihrer Entwicklung.

Notod. torna. Nur wenige Puppen dieser Species standen mir zu Gebote, und habe ich dieselben nur nach „A“ behandelt;

die Falter erschienen nach etwa 14 Tagen bis 3 Wochen.

Notod. dromedarius verhält sich in seiner Entwicklung nach „A“ oder „B“ wie *Notod. ziczac*.

Lophopteryx camelina. Nach „A“ erfolgt die Entwicklung der Puppen innerhalb 4—6 Wochen, nach „B“ in etwa 14 Tagen.

Pterostoma palpina. Die Schmetterlinge entwickeln sich nach Methode „A“ in 4 bis 8 Wochen, „B“ bringt dieselben in etwa 20 Tagen zur Entwicklung.

Phalera bucephala. Die Puppe dieser Species verhält sich gegen Temperatur-Erhöhungen höchst indifferent.

Auf die Methode „B“ reagiert dieselbe gar nicht; nach Methode „A“ behandelte Puppen ergaben den Schmetterling erst Mitte März des folgenden Jahres.

Pygaera anastomosis,
" *curtula*,
" *anachoreta*,
" *pigra*. } Alle 4 Arten sind leicht nach der einen oder anderen Methode zum Schlüpfen zu bringen, und zwar erscheinen die Falter aus nach „A“ behandelten Puppen in 4 Wochen, aus denen nach Methode „B“ behandelt aber schon in 14 Tagen.

Thyatira batis schlüpft nach „A“ in etwa 2 Monaten.

Cymatophora or,
" *duplaris*. } Die Puppen beider Arten habe ich ebenfalls nur nach „A“ behandelt, und entwickelten sich die Schmetterlinge Ende Februar und Anfang März des folgenden Jahres.

4. Noctuidae.

Demas coryli. Puppen dieser Art behandelte ich nur nach Methode „A“, und schlüpfen die Falter erst Ende Februar des folgenden Jahres.

Acronycta leporina. Auf diese Art wirkt die Methode „B“ nicht beschleunigend, auch fördert „A“ keine frühere Entwicklung als erst im kommenden März.

Acronycta aceris,
 „ *megacephala*,
 „ *psi*,
 „ *auricoma*,
 „ *rumicis*.

Alle genannten Arten entwickeln sich nach beiden Methoden sehr bald. Die Methode „A“ bringt die Falter in 4—6 Wochen zur Entwicklung, nach „B“ schlüpfen dieselben schon nach 14 Tagen bis 3 Wochen; jedoch ist es mir bei Puppen von *aceris* schon vorgekommen, daß die Schmetterlinge erst im Mai des folgenden Jahres erschienen.

Panthea coenobita. Puppen dieser Art behandelte ich nur nach Methode „A“; von etwa 16 Puppen schlüpfen jedoch nur 2 Falter, und zwar 1 ♂ Mitte Februar und 1 ♀ Ende März des folgenden Jahres. Es geht aus diesem Versuche hervor, daß diese Puppen zu ihrer gedeihlichen Entwicklung längere Zeit niedriger Temperaturen mit viel Niederschlägen bedürfen.

Mamestra pisi,
 „ *brassicae*,
 „ *persicariae*,
 „ *oleracea*,
 „ *dentina*.

Auf alle angeführten Arten übt die Methode „A“ keine große Beschleunigung ihrer Entwicklung aus; die Falter schlüpfen meist erst im März des folgenden Jahres. Diese Puppen, nach „B“ behandelt, entlassen den Schmetterling schon nach 3 bis 5 Wochen.

Trachea atriplicis. Puppen, nach „A“ behandelt, liefern den Schmetterling im Februar des folgenden Jahres; nach Methode „B“ erscheint derselbe meist schon nach 4 Wochen.

Euplexia lucipara. Die Versuche mit Puppen dieser Art stellte ich nur nach Methode „B“ an; die Schmetterlinge entwickelten sich von Mitte Februar ab bis Mitte März desselben Jahres.

Caradrina taraxaci. Von dieser Art habe ich nur eine Puppe zur Verfügung gehabt, welche, nach „A“ behandelt, den Schmetter-

ling erst Ende April des folgenden Jahres lieferte.

Taeniocampa gothica,
 „ *stabilis*,
 „ *gracilis*,
 „ *munda*,
 „ *incerta*.

Alle hierher gehörigen Arten verpuppen sich bekanntlich schon im Sommer und Herbst, und entwickelt sich dann nach wenigen Wochen der Schmetterling, der jedoch bis zum nächsten Frühjahr in der Puppe verbleibt. Diese Tiere verhalten sich daher ähnlich wie *Bombyx lanestrus* und noch einige Spinnerpuppen, indem sie, nach „A“ behandelt, den Schmetterling in 3 bis 4 Wochen entlassen, nach „B“ derselbe aber schon nach wenigen Tagen der Puppe entschlüpft.

Panolis piniperda. Diese Eule verhält sich genau ebenso wie die eben genannten.

Calymnia trapezina. Auch die Puppen dieser Art reagieren auf die Einwirkung höherer Temperaturen. Doch habe ich nur Versuche nach Methode „A“ mit dieser Art angestellt. Die Schmetterlinge entwickelten sich in 3—4 Monaten, also im Februar des folgenden Jahres.

Xylomiges conspicillaris entwickelt sich nach Methode „A“ in 4—6 Wochen, nach „B“ in 8—14 Tagen.

Plusia triplasia und
 „ *asclepiadis*.

Nach Methode „A“ behandelte Puppen ergaben den Falter erst im April des folgenden Jahres also sind höhere Temperaturgrade im Winter auf diese beiden Arten fast ohne Einfluß.

5. *Geometridae*.

Jodis putata. Puppen dieser Art habe ich wiederholt nach Methode „A“ behandelt, doch schlüpfen die Schmetterlinge stets

erst im März und April des folgenden Jahres, nach „B“ schon Ende Januar des folgenden Jahres.

Zonosoma porata,
„ *punctaria*. } Beide Arten verhalten sich gleich, und schlüpfen die Schmetterlinge nach Methode „A“ im Januar des folgenden Jahres.

Cabera exanthemaria,
„ *pusaria*. } Nach Methode „A“ behandelte Puppen ergaben die Schmetterlinge im Februar und März des folgenden Jahres.

Selenia bilunaria. Falter nach Methode „A“ ebenfalls erst im Februar und März des folgenden Jahres.

Nemoria viridaria. Nach „A“ erschienen die Schmetterlinge Anfang März des folgenden Jahres.

Selenia tetralunaria. Ebenfalls nur nach Methode „A“ behandelt. Die Schmetterlinge schlüpfen Ende Januar und zeitig im Februar des folgenden Jahres, also etwa 2 Monate früher als sonst in der Natur.

Rumia luteolata. Entwicklung Anfang bis Mitte März des folgenden Jahres nach Methode „A“.

Biston hirtarius. Wie schon eingangs dieser Arbeit erwähnt, gingen alle Puppen, die ich erhielt, zu Grunde.

Biston stratarius. Von diesem Spanner hatte ich 40 Puppen zu Versuchen nach Methode „B“ zur Verfügung. Nachdem dieselben bis zum Februar im Freien gelassen waren und dann ins warme Zimmer gebracht wurden, entwickelten sich die Spanner sehr

schnell; der erste, ein ♂, erschien bereits am 16. Februar, die übrigen folgten rasch aufeinander, so daß Anfang März sämtliche Stücke geschlüpft waren. Sämtliche schlüpfen in den Nachmittags- und Abendstunden, und nur eine Puppe ergab einen verkrüppelten Falter.

Amphidasis betularius. Auf diese Art übt die Methode „A“ nur ganz unwesentlichen Einfluß aus, auch erkrankten die meisten Puppen an Schimmelbildung und anderen Krankheiten. Methode „B“ hat mehr Einfluß auf die Entwicklung der Puppe; die Schmetterlinge erscheinen nach dieser Behandlung nach 3—4 Monaten, also etwa im Februar des folgenden Jahres.

Im allgemeinen entwickeln sich Puppen von *A. betularius* nur zu sehr kleinem Prozentsatze nach den Methoden des künstlichen Treibens.

Boarmia crepuscularia. Der Falter entwickelt sich nach „A“ im Februar des folgenden Jahres. Nach „B“ habe ich keine Versuche angestellt.

Boarmia roboraria ebenso wie vorige.

Bupalus piniarius. Bis zum Januar des folgenden Jahres im Freien belassene Puppen (Methode „B“) entlassen die Spanner bald, nach 8—14 Tagen.

Ich habe diese schädliche Art im Jahre 1887 in großer Zahl gezogen und machte hierbei die Beobachtung, daß die meisten Tiere in den Morgenstunden zwischen 6 und 8 Uhr schlüpfen. Ähnlich verhielt sich der Spanner *Macaria liturata*.

Weitere Arten standen mir nicht zur Verfügung, und schließe ich einstweilen hiermit meine diesbezüglichen Experimente über beschleunigte Entwicklung von überwinternden Schmetterlingspuppen ab.

Kleinere Original-Mitteilungen.

Zur Generation und Überwinterung des *Hylesinus crenatus* Fabr.

Die im Lehrbuch der „Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde“ von Judeich-Nitsche als Vermutung ausgesprochene doppelte Generation des großen Eschenbastkäfers ist bereits in einer anscheinend wenig bekannten Mitteilung Neumanns in „Pfeils Kritischen Blättern“ (Jahrg. XXXVI, Heft II, pag. 263)

festgestellt. N. traf den Käfer in einem ostpreußischen Revier vom 19.—25. Mai 1853 schwärmend*), am 24. Juni die ersten, noch weißen Käfer und am 20. Juli bereits neue Gänge mit Mutterkäfern, Eiern und eben

*) Bei Karlsruhe nach Professor Nüßlin 1897 bereits Anfang April.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Illustrierte Zeitschrift für Entomologie](#)

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: [4](#)

Autor(en)/Author(s): Gauckler Hermann

Artikel/Article: [Untersuchungen über beschleunigte Entwicklung überwinternder Schmetterlingspuppen \(Treiben der Puppen\). 230-233](#)