

Ich suchte mir nun größere Weidenblättchen, Diese schnitt ich in kleine Stückchen. Zudem gab ich noch kleine Späne von Streichhölzern. Das ganze Häcksel gab ich in eine saubere Wichsdose mit Löschblatteinlage. Nachdem die Räumchen geschlüpft waren, gab ich jeden Tag frische Blattstückchen dazu. Nach 10 Tagen habe ich die ganze Gesellschaft in eine größere Dose gebracht. In der dritten Woche hatte ich noch über 100 Raupen, alle schon über 1 cm lang. Jetzt war das Gefährlichste vorüber. Die Zucht wurde nun ganz im Freien mit Eiche weitergeführt. Jeden Abend wurde frisches Futter gegeben. Morgens verkrochen sich die Raupen unter die Futterreste und in den Torf. So gediehen die Raupen sehr gut. Es hatte wohl noch bis zur Verpuppung Verluste gegeben, habe aber noch 52 starke Puppen erhalten. Die Verwandlung erfolgte in kleinen Erdklumpen. Es ist noch zu bemerken, daß die Raupen sehr verschieden gefärbt waren. Der größte Teil war hellgrün, ein Teil graugrün, rötlichgrün bis zum rosenrot der *opima*-Raupen. Alle hatten einen gelben Bauch und den Seitenstreifen der *opima*-Raupe. Die Puppen ließ ich im Drahtkasten, grub ihn aber unter einem starken Stachelbeerbusch etwas in die Erde ein. Am 23. Dezember, direkt nach einer Kälteperiode mit Schneefall, nahm ich die Puppen in die warme Küche. Schon am 3. Januar schlüpfen die ersten Falter. Bis 12. Januar schlüpfen 38 gut entwickelte Tiere, davon nur 8 ♀. Die restlichen Puppen sind vertrocknet. Alle Falter haben den blaugrauen Farbton der *opima*. Die ♂ haben nunmehr das Aussehen der *stabilis*, jedoch schöne große gelb umzogene Makeln. Nahe dem Außenrande der Oberflügel eine Reihe schwarzer Punkte. Von den Punkten nach dem Außenrande sind die Rippen gelblich. Etwas anders sehen jedoch die ♀ aus. Diese haben alle noch die winklige dunkle Binde durch den Oberflügel, sehen also mehr den *opima* als den *stabilis* ähnlich. Puppen hatte ich auch von den beiden vorhergehenden Zuchten erhalten, einmal 22 Stück, das andere Mal 36 Stück. Es scheint nun die Kreuzung mit *opima* besonders empfindlich zu sein. Eine Zucht rein *opima* gelingt schon viel weniger wie die der anderen *Taeniocampen*. Daß nun die beiden ersten Zuchten so kläglich ausfielen, führe ich darauf zurück, daß ich die Puppen bis Ende Februar im Freien gelassen habe. Ich stellte fest, daß die meisten Puppen dann vollständig ausgebildete aber faule Falter enthielten. Die Hybridenpuppen scheinen sich viel schneller zu entwickeln wie die andern. Sehr frühes Antreiben scheint mir nun der Trick für den Erfolg dieser Zucht zu sein.

Wie kann man die Entwicklung des Falters in der Puppe überwachen und regulieren?

Von Karl Scherer, Mannheim.

Ein für mich seinerzeit recht schmerzlicher Verlust hat mich eine Entdeckung machen lassen, die in Züchterkreisen vielleicht eine besondere Bedeutung erlangen kann.

Ich hatte im Herbst 1935 eine Anzahl ausländischer Saturniden-Puppen einzuwintern und kam da auf den Gedanken, die Puppen von Zeit zu Zeit möglichst genau zu wiegen, um aus den Gewichtsverlusten Schlüsse auf ihre Gesundheit zu ziehen und vor allem tote Tiere oder als Raupe im

Kokon abgestorbene Exemplare auszuscheiden. Ich benutzte zu diesem Wiegen ein Instrumentchen, wie es von Kindern in der Puppenküche verwendet wird und darum auch „Puppenwaage“ heißt; Gewichtsunterschiede von 0,1 g ließen sich damit einwandfrei feststellen. Wie vorausszusehen war, zeigten die Puppen wochenlang keine nennenswerten, auf diese Weise feststellbaren Verluste, mit Ausnahme einer kleineren Anzahl selbstgezüchteter *A. selene*, die bei jeder Wägung eine ziemlich bedeutende Abnahme zeigten. Als ich nun eines Tages wieder einmal das Kistchen öffnete, in dem die *selene*-Kokons gut in Moos verpackt aufbewahrt waren — es waren Puppen der 2. Generation, die überwintern sollten, und besondere Erfahrung hatte ich keine —, waren diese fast sämtlich geschlüpft — natürlich völlig verkrüppelt — und lagen gerade in den letzten Zügen.

Dieses unangenehme Ereignis brachte mich auf den Gedanken, daß zwischen den Gewichtsverlusten und der Entwicklung der Falter ein gesetzmäßiger Zusammenhang bestehen müsse. Es galt nun vor allem eine geeignete Waage anzuschaffen, die auch glücklich für ganze 4 RM erstanden wurde (Markenbezeichnung: Handwaage Nr. 903, lackiert; Tragkraft 20 g). Man kann mit einer solchen Waage, obwohl die garantierte Empfindlichkeitsgrenze mit 5 mg angegeben ist, dennoch mit einiger Sicherheit auf 1 mg genau wiegen, wenn man den Ausschlag der Waagenzunge genau abschätzt. Da neben der Temperatur auch Luftfeuchtigkeit nicht ohne Einfluß sein konnte, konstruierte ich mir noch ein ganz einfaches Hygrometer nach dem Prinzip der Wetterhäuschen, das zur vollen Zufriedenheit funktionierte.

Es war nun einige Monate meine tägliche Aufgabe, mit diesem Instrumentarium (der längere Zeit mitbeobachtete Barometerstand erwies sich ohne feststellbaren Einfluß) viele Dutzend Puppen, herrührend von mindestens 2 Dutzend der verschiedensten Falterarten, möglichst genau und sorgfältig zu wiegen und die Resultate in Tabellen einzutragen. Nebenher gingen Versuche über die Beeinflussung der Gewichtsverluste durch Temperatur und Luftfeuchtigkeit, einerseits bei der ruhenden, andererseits bei der in der Entwicklung befindlichen Puppe. Des Weiteren bemühte ich mich, die bereits gewonnenen Erfahrungen auszuwerten in Richtung der Regulierung der Entwicklung des Falters in der Puppe, und zwar derart, daß Paare möglichst gleichzeitig schlüpften zur größtmöglichen Sicherstellung der Kopula.

Wenn ich nun im folgenden auf diese Versuche näher eingehe, kann ich meine Angaben auf ziemlich umfangreiche, in Tabellen niedergelegte Einzeltatsachen stützen, muß aber trotzdem schon jetzt betonen, daß ich mir nicht anmaßen möchte, mit ihrer Veröffentlichung eine wissenschaftliche Auseinandersetzung mit allen Schikanen einzuleiten, vielmehr nur den einen Zweck verfolge, den Freunden von der Züchtergilde ein einfaches Mittel an die Hand zu geben, die Aufgabe zu lösen, die in der Ueberschrift des Aufsatzes gestellt ist. Es wäre ein sehr schöner Erfolg meiner Bemühungen, wenn es dem einen oder andern Züchter gelingen würde, durch meine Hinweise wertvollere Arten, deren Fortpflanzung entweder durch die geringe Anzahl der Puppen oder durch das weite Auseinanderfallen der Schlüpfzeiten nur sehr schwer zu erreichen ist, zur erfolgreichen Kopula-

lion zu bringen, ganz abgesehen davon, daß es von ganz besonderem Reiz ist, eine kleinere Anzahl Puppen, wie sie bei Nichthändlern vielfach vorliegen, nach ursprünglichem Auseinanderfallen der Entwicklungsanfänge durch je nach Bedarf wechselweise angewandte Temperaturen verschiedener Grade doch am Ende zum gemeinsamen Schlüpfen und daher zur erfolgreichen Paarung zu bringen. Für mich wenigstens waren diese Versuche ein Erleben reizvollster Art, wenn es mir auch eingeständenermaßen nur in einem einzigen Falle geglückt ist, eine Kopulation zu erzielen; handelte es sich doch bei mir um sehr frühzeitig unternommene Treibversuche, die einmal einstweilen nur das gleichzeitige Schlüpfen, weniger das Gelingen der erfolgreichen Paarung zum Ziel hatten, wie alles, was ich hier unternommen habe, nur allererste Versuche sind, zu deren Bestätigung und weiterem Ausbau ich alle Interessenten anregen möchte. Es ist zum mindesten ein recht amüsanter Sport.

Es würde zu weit führen, bei den nun folgenden Angaben der Resultate meiner Versuche von dem Tabellenmaterial mehr als nur den allernotwendigsten Gebrauch zu machen; ich werde mich deshalb darauf beschränken, nur das anzuführen, was für die züchterische Praxis von Bedeutung ist. Da fällt nun beim Ueberblicken meiner Tabellen über das Verhalten der ruhenden Puppen, wie ja schon angedeutet, auf, ihre fast nicht nennenswerten Gewichtsverluste innerhalb 24 Stunden. Diese betragen fast ausnahmslos nur etwa 0,1% und darunter des Gewichtes der nackten Puppe. Auch scheint es, daß die ruhenden Puppen, je gesünder sie sind, um so geringere Gewichtsverluste erleiden, so daß man hier, wenn dies voll und ganz zutreffen sollte, auch ein Mittel in der Hand hat, die züchterische Qualität der Puppe einwandfrei festzustellen.

Es wäre nicht sehr viel gewonnen, wenn man nur die Tatsache der im Gange befindlichen Entwicklung selbst feststellen könnte, am meisten vielmehr interessiert: wie weit ist diese schon vorgeschritten? Dies zeigt sich in einer ganz gesetzmäßigen Zunahme der Gewichtsverluste bei der fortschreitenden Bildung des Falters. Teile ich die Umbildung der Puppen-substanz in den Schmetterling ganz willkürlich in drei gleiche Zeitabschnitte ein, so läßt sich, ganz allgemein und grob überschlagen, für das erste Drittel durchschnittlich etwa 0,2—0,4% täglicher Gewichtsverlust feststellen, für das zweite Drittel etwa 0,4—0,7% und endlich für das letzte Drittel 0,7—1,5% des Ausgangsgewichtes der Puppe, wobei aber zu bedenken ist, daß eine schlüpfreife Puppe durch Kaltstellen mehrere Tage zurückgehalten werden kann, in welcher Zeit sie aber noch ganz erheblich an Gewicht verliert; dies sind aber Verluste, die für die Entwicklungsdiagnose ohne jede Bedeutung sind. Zu den Gesamtverlusten läßt sich noch sagen, daß die Flugfertigkeit der einzelnen Falterart dabei nicht ohne Einfluß zu sein scheint, d. h. die Gewichtsverluste waren, soweit von mir beobachtet, am höchsten bei Puppen von *Sph. ligustri*, und zwar den Männchen, und am geringsten bei den schwerfälligen Großspinnern, besonders den Weibchen. In der Mitte etwa bewegten sich die Tagfalter.

Handelt es sich nun darum, Puppen irgendwelcher Art und Herkunft gleichsam auf Herz und Nieren zu prüfen, so ist nach meinen bisherigen Ausführungen nur nötig, von den einzelnen Puppen zwei Wägungen auf

0,001 g genau auszuführen, die 24 Stunden zeitlich voneinander getrennt sind. Würden die Puppen gekauft, so ist es nach meiner Erfahrung notwendig, mit der ersten Wägung mindestens zwei volle Tage zu warten. Außerdem ist zu beachten, daß Kokonseide sehr deutlich hygroskopisch ist, d. h. Wasser aus der Luft anzieht, was die Gewichte unter Umständen ganz erheblich beeinflußt. Um diesen Einfluß auszuschalten, ist es das einfachste, man zieht den Puppen das Kleid aus, das in der Hauptsache ja doch nur für die Umstände der freien Natur bestimmt ist. Als Kokonersatz habe ich dann nach verschiedenen Fehlversuchen Staniolhülsen gewählt, die sich nach jeder Richtung gut bewährt haben. Man kann diese Hülsen mit Hilfe eines Rundholzes (Bleistift) so herstellen, daß sie auch für die zufassende Pinzette einen bequemen Angriffspunkt bieten. Wenn man überdies die Oeffnung der Hülse, nachdem man die Puppe hineingebracht hat, leicht zusammendrückt, hat der schlüpfende Falter wenigstens ein bißchen von dem Widerstand zu überwinden, der ihm unter natürlichen Umständen vielfach in sehr reichlichem Maße in den Weg tritt, und zudem bleibt die Puppenhülle schön und sauber in der Staniolhülse hängen.

Werden solcherweise Gewichtsverluste von wesentlich mehr als 2% pro Tag festgestellt, so handelt es sich mit hoher Sicherheit um totes Material. So wurde mir beispielsweise auf dem Tauschwege eine Anzahl Puppen einer *Automeris*-Art geliefert, die gleich in den ersten Tagen schon bis zu täglich 3 und 4% Gewichtsverluste aufwiesen, wodurch ich in der Lage war, eine wohlbegründete Reklamation loszulassen. Hier will ich auch gleich noch ein Beispiel aus meiner jüngsten Praxis anführen, das zeigt, daß auch Puppen, die im gleichen Jahr noch schlüpfen, recht wohl vorher eine mehrwöchige Ruheperiode durchmachen können. Es handelt sich dabei um eine *Cal.-simla*-Puppe, und zwar leider nur um eine einzige; trotzdem scheint mir aber der Entwicklungsgang schon dieser einzelnen Puppe für das Gesagte beweiskräftig genug. Es wird ja auch wenig Züchter geben, die geneigt sind anzunehmen, daß eine *simla*-Puppe $\frac{1}{4}$ Jahr und länger sich mit der Entwicklung des Schmetterlings aufhält, während doch erfahrungsgemäß Puppen überwinterter Großspinner schon nach sechswöchiger Treibzeit und noch bedeutend rascher den Falter ergeben. Hier will ich als wichtig einfügen, daß meine sämtlichen Versuche bei einer durchschnittlichen Temperatur von 20 bis 22 Grad durchgeführt wurden.

Was nun die *simla*-Puppe angeht, so zeigt sie, bei einem ursprünglichen Nachtgewicht von wenig über 5 g, vom 9. 6., dem Tag der abgeschlossenen Verpuppung und ersten Wägung, bis 5. 8. einen täglichen Durchschnittsgewichtsverlust von 0,005 g = 0,1%. Vom 6. 8. bis 26. 8. war wieder Wägpause. Vom 26. 8. bis 27. 8. betrug der Gewichtsverlust aber schon 0,015 g = 0,3%; es war also nach meiner Theorie der Entwicklungsanstoß zwischen dem 6. und 26. 8. erfolgt. Geschlüpft ist der Schmetterling am 18. 9. Es kommt also eine Entwicklungszeit von wenigstens 3 und höchstens 6 Wochen in Betracht, was der oben angegebenen Durchschnittsentwicklungsdauer vollkommen entspricht, da ja die 0,015 g Verlust vom 26. bis 27. 8. natürlich nicht ohne Uebergang zustande kamen.

Nun wären noch jene Versuche zu erwähnen, die die Schlupfbegegnung der beiden Geschlechter zum Ziele hatten. Da waren mir Ende März 1936

auf dem Tauschwege sieben sehr kräftige und gesunde *Thais polyphemus*-Puppen in die Hände gefallen, die sich für einen derartigen Versuch als ganz besonders geeignet erwiesen; es waren vier ♂♂ und drei ♀♀. Ich will nun im folgenden von diesen Puppen, um nicht zu weitschweifig zu werden, ein Pärchen herausgreifen und sein Schicksal bis zum gemeinsamen Schlüpfen innerhalb 24 Stunden etwas ausführlich schildern. Auf diese Weise wird auch das ganze Verfahren am besten klarwerden.

Die Puppen trafen also Ende März ein. Der erste Gewichtsverlust vom 31. 3. bis 1. 4. betrug bei der ♂ Puppe 0,35%, bei der ♀ Puppe 0,11%. Nach meiner Theorie war also das ♂ schon in der Entwicklung, während das ♀ noch ruhte. Das ♂ wurde deshalb im ungeheizten Zimmer bei durchschnittlich 15 Grad Celsius untergebracht, das ♀ dagegen im Badezimmer bei einer Tag und Nacht sehr gleichmäßigen Temperatur von etwa 22 Grad. Am 13. 4. waren die Gesamtverluste beim ♂, das also bis dahin kalt gestanden hatte, 3,6% beim ♀, das getrieben wurde, 2,7%. Vom 13. auf den 14. waren beide Puppen bei 22 Grad untergebracht. Das ♂ zeigte dabei einen Verlust von 0,44%, das ♀ einen solchen von 0,24%. Das ♂ wurde deshalb weiterhin kalt gestellt und das ♀ bei 22 Grad getrieben. Der Verlust vom 21. auf den 22. 4. betrug dann beim ♂ (bei 16 Grad) 0,40%, beim ♀ (bei 22 Grad) dagegen schon 0,56%. Die Gesamtverluste waren an diesem Tage beim ♂ 7,5%, beim ♀ bereits 6,0%. Um beider Entwicklungsstand sich gleichmäßig auswirken zu lassen, wurde nun auch das ♀ für einige Tage kalt gestellt. Es zeigte sich danach vom 28. auf den 29. 4. bei 12 Grad Celsius (es war kaltes Wetter eingetreten) beim ♂ ein Verlust von 0,63%, beim ♀ ein solcher von 0,60% — bei 22 Grad wäre es natürlich wesentlich mehr gewesen — und beide waren über Nacht schlüpfweich geworden. Ins Warme gebracht, schlüpfen denn auch beide kurz darauf am selben Tag; sie liefen also, auf diese Art und Weise dirigiert, Schulter an Schulter durch das Ziel.

Nicht unerwähnt darf bleiben, daß Puppen von allzu geringem Gewicht (etwa unter 0,5 g) für unsere Versuche nicht recht geeignet sind, wenigstens was die einigermaßen sichere Feststellung des Entwicklungsbeginns angeht.

Abschließend will ich noch eine Beobachtung anführen, die ich oben schon berührt habe und die mir für bestimmte Zwecke — ich denke dabei auch an unsere gegenwärtig aufblühende Seidenzucht — nicht ohne Bedeutung zu sein scheint. Es handelt sich um die schon wiederholt beobachtete Tatsache, daß kränkliche oder sonstwie geschwächte Puppen schon im Zustand der Winterruhe gegenüber gesunden Puppen durch höhere Gewichtsverluste auffallen, so daß der Satz zu gelten scheint: je gesünder die Puppe, um so geringer ihre Gewichtsverluste während der Winterruhe. Wenn man bedenkt, daß die Schm.-Puppe ein Gebilde ist, das mit der einmal vorhandenen Substanzmenge ohne jegliche Ergänzungsmöglichkeit — von der Assimilationsfähigkeit gewissen Gasen gegenüber soll einmal abgesehen sein — vielfach Monate hindurch auskommen und danach noch ein neues Wesen aufbauen muß, ist die Annahme eigentlich sehr naheliegend, daß die mehr oder minder ausgeprägte Fähigkeit, Substanzverlusten erfolgreich zu begegnen, als eine

— möchte ich sagen — Modifikation des Selbsterhaltungstriebes auch ein zuverlässiger Gradmesser des Gesundheitszustandes und somit der züchterischen Qualität der Puppe ist. Um diese Vermutung wissenschaftlich zu erhärten, müßten allerdings Versuche auf breiter Grundlage ausgeführt werden, insbesondere mit ingezüchteten Puppen verschiedener Grade. Ich habe gegenwärtig einige Dutzend *D. euphorbiae*-Puppen in Behandlung, die mir weiteres Beweismaterial in dieser Richtung liefern sollen. Sollte sich das nötige Interesse an diesen Erscheinungen zeigen, wäre ich gern bereit, auch die Ergebnisse dieser Versuche zu veröffentlichen.

Mitteilungen der Sammelstelle für Schmarotzer-Bestimmung des VDEV.

Aus dem Leben der Fächerflüger.

Von Dr. Karl Hofeneder, Innsbruck. (Fortsetzung)

Der ganze Körper ist von oben nach unten abgeflacht, und die Unterseite sieht besonders am Hinterleib wie eingewölbt aus. Auf eine genauere Beschreibung kann wohl verzichtet werden, es mag nur noch erwähnt sein, daß diese Larven wahrscheinlich keine Tracheen haben und der Darm blind im Körper endigt.

Wenn die Larven im Körper des Muttertieres ihre Ei- und Embryonalhüllen verlassen haben, dringen sie durch die Genitalkanäle, nachdem sie sich durch deren bis dahin verschlossenen Trichter hindurchgearbeitet haben, in die Brusthöhle, wo sie an den Härchen ihres Bodens guten Halt finden. Hier sind sie oft in solcher Menge anzutreffen, daß sich die Höhlung stark emporwölbt und am Grunde gegen den Körper zu einsenkt. Die ganze Brusthöhle ist von den herumkrabbelnden winzigen Wesen zum Platzen gefüllt, und dabei sind noch sehr viele, zum Teil auch noch Embryonen, im Körper des Weibchens. Man schätzt die Zahl der Larven bei einem *Xenos*-Weibchen auf ungefähr 2000—3000. Bei anderen Gattungen ist sie kleiner, bei einigen großen tropischen Arten jedenfalls noch größer.

Die Larven verlassen allmählich ihre Behausung durch die Brustspalte und gelangen so auf den Körper des Wirts und damit ins Freie. Manchmal kann man sehen, daß die Larven wieder durch die Spalte in die sichere Höhle flüchten. Oft bedecken sie als ein „lebender Staub“ den Körper, besonders den Hinterleib der Wespe, und diese putzt sich dann unermüdlich, um sich von den winzigen Plagegeistern zu befreien. Die wahre Natur dieser „Milben“ oder „Schmarotzertierchen“ blieb den Forschern lange unbekannt, bis sie Siebold (1843) als die Larven erkannte und den ganzen Werdegang gerade für *Xenos* in den Grundzügen klarstellen konnte.

Die Entwicklungsdauer von der Befruchtung des Eies bis zur Ausbildung der frei lebenden Larve ist bei den einzelnen Fächerflüglergattungen sehr verschieden und wird sozusagen geregelt vom Entwicklungsrhythmus des Wirts. Bei *Xenos* z. B. findet die Befruchtung im Spätsommer oder Frühherbst statt, und die Larven sind erst im nächsten Frühjahr entwickelt. Bei *Stylops*, um nur die zwei bekanntesten Gattungen zu nennen, fällt die Befruchtung ins Frühjahr, und die Larven schlüpfen nach wenigen Wochen.

(Fortsetzung folgt)

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1937/38

Band/Volume: [51](#)

Autor(en)/Author(s): Scherer Karl

Artikel/Article: [Wie kann man die Entwicklung des Falters in der Puppe überwachen und regulieren? 415-420](#)