© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

procris procris f. *chlaena* Fruhst. (Trockenform), Sikkim, Tenasserim, Siam (H. Fruhstorfer leg.)
„ *undifragus* Fruhst., Süd-Indien.
„ *anarta* Moore, Andamanen.
„ *milonia* Fruhst. Singapore (Type) Malay. Halbinsel.
„ *minoë* Fruhst. Sumatra (Type) Banka.
„ *agnata* Fruhst. Borneo.
„ *neutra* Fruhst. Java, Bali, Lombok, Sumbawa.
„ nov. subspec. Sumba.
procris floresiana Fruhst., Flores.
„ *arnoldi* Fruhst. Bawean, Kangean (?)
pausanias Stdgr. Palawan.
aemonia aemonia Weymer, Nias.
„ *laubenheimeri* Hagen, Mentawey.
calidasa Moore. Ceylon.

II. Transmutation der Lepidoptera in den einzelnen Entwicklungszuständen.

— Von *Oskar Prochnow*, Wendisch-Buchholz. —
(Fortsetzung.)

Im vorhergehenden habe ich der Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl den Vorwurf gemacht — der schon oft erhoben wurde — sie stehe auf unsicherem Boden, Beobachtung und Spekulation ständen nicht in dem Verhältnis, daß wir der Theorie wissenschaftliche Bedeutung noch beimessen könnten.

In einem ganz anderen Verhältnisse stehen Experiment und Spekulation bei dem Versuche, die Färbung der Schmetterlinge aus dem Reagieren des Organismus auf äußere Reize zu erklären. Hier ist das Experiment und seine kritische Verwertung vorherrschend, die Spekulation tritt zurück. Während in der Theorie der geschlechtlichen Zuchtwahl die Färbung der Tiere, hier speziell die der Schmetterlinge, das Gegebene war und die Ursachen ihrer Entstehung das zu Erforschende, ist hier der äußere Reiz das Bekannte, und die resultierende Einwirkung ist zwar zunächst unbekannt, sie ergibt sich jedoch bei erfolgreichem Experiment mit untrüglicher Gewißheit. Wenn noch dafür gesorgt wird, daß Versuchsfehler ausgeschlossen werden, daß wir nur eine Unbekannte haben, so hat das physiologische Experiment entschieden den Vorzug größerer Sicherheit. — Aber diese Methode hat auch ihre Nachteile: Mit dem ungleich größeren Felde der Tätigkeit des Gedankens verglichen, ist der Kreis der Fragen, auf die das Experiment eine Antwort geben kann, verschwindend klein. Experimente liefern die Basis, die Spekulation die Rundung und Krönung.

Was ich über das Thema dieses Abschnittes der vorliegenden Arbeit vor der Hand biete, ist eine kritisch-historische Studie, an die sich eigene Untersuchungen anschließen sollen. Ich werde mich bemühen, die in dem Zeitraum von mehr als einem halben Jahrhundert gemachten Beobachtungen über die Transformation der Schmetterlinge durch äußere Einflüsse, namentlich durch die Temperatur, kurz zusammenzustellen, um dann die aus den Ergebnissen gezogenen Schlüsse zu diskutieren.

1. Die Entwicklungsfaktoren.

Auf die Frage nach den Entwicklungsfaktoren und der Art ihrer Einwirkung auf den Organismus können wir, so sehr sich der Monismus auch des errungenen Erfolges, der Einheitlichkeit der Naturauffassung, rühmen mag, keine auch nur einigermaßen befriedigende Antwort geben. Würden wir die Faktoren kennen, die im Plasma tätig sind, so wäre das Lebensrätsel aufgelöst. Aber weit entfernt, zu wissen, was Leben ist, was das Lebende ist, wissen wir nicht einmal von irgend einem Element, was es ist. — Fast scherzhaft klingt mir die Definition eines bekannten Zoologen: Leben ist die Fähigkeit, auf äußere Reize zweckmäßig zu reagieren. — Wir kennen die Dinge nur nach ihren sinnaffizierenden Eigenschaften. Unsere Kenntnis von der Natur bewegt sich nicht „auf der Außenseite eines ungeheuren Kreises", wie der nachdenkliche Kommentator von Häckels Welträtseln will, sondern in einem Kreisringe, der zum Mittelpunkte $\frac{1}{\infty}$ hat und selbst im Zentrum eines Kreises mit dem Radius ∞ liegt. Nie wird einer wissen, was im Zentrum vor sich geht, soweit wir auch nach außen und innen vordringen, soweit wir auch den Kreisring vergrößern, die Ebene füllt er nie aus. Denn die Erkenntnis des Unendlichkleinen und Unendlichgroßen ist uns nicht notwendig; wir können ohne sie leben und müssen es. Müßten wir wissen, was ein Atom ist, ob der Raum unendlich ist, so wüßten wir es. So geht es auch dem, der den Fähigkeiten des Plasmas nachforscht, der sie als mechanische betrachtet, der die Ursache des tierischen Seins und Gewordenseins ergründen will. Da wir das Was des Lebens nicht völlig kennen, werden wir auch sein Wie nicht erforschen. Von den Funktionen des tierischen Körpers werden uns also höchstens die physiologisch verständlich sein, die wir mit unseren zum Teil künstlich verbesserten Sinnen wahrnehmen, und wenn wir nicht wissen, was auf ein Tier einwirkt, so werden wir auch nicht ergründen, wie es einwirkt.

Von den Erscheinungen, deren transformatorische Wirkung auf den Habitus eines Tieres, speziell auf die Färbung eines Schmetterlinges, für uns wahrnehmbar und an sich denkbar ist, sind in erster Linie die Wetterbildner zu nennen, nämlich Temperatur, Luftdruck, Wind, Feuchtigkeit, Regen, Helligkeit, Zusammensetzung der Luft, elektrische Beschaffenheit. Da weiter nur Differenzen als Reiz wahrgenommen werden, so wird es sich um Schwankungen der Temperatur, des Luftdrucks usw. handeln.

Von allen diesen spielt, wie man schon a priori erkennen kann — sofern man eine Erfahrung, die nicht auf Experimenten, sondern auf Beobachtung gegründet ist, so nennen darf: Erkenntnis a priori (sensu stricto) ist ja nicht möglich — die Temperatur die Hauptrolle: Die Lepidopteren sind periodisch im Leben der Natur erscheinende Tiere, worin sich am besten die Abhängigkeit von dem allein in den verschiedenen Jahreszeiten stark variablen Faktor, der Temperatur, ausspricht. Alle jene anderen Wetterbildner zeigen bekanntlich keine so erheblichen Differenzen im Sommer und Winter. Außer der Temperatur ist in unseren Breiten nur noch die Helligkeit bedeutenderen Schwankungen unterworfen, in vielen Ländern der tropischen Zone die Feuchtigkeit.

Wenn wir also bei digonenonten Spezies die Existenz des Saisondimorphismus feststellen, so wird an jene Faktoren als Transformatoren zuerst zu denken sein. Den Grad der Periodizität des Erscheinens bestimmter Zustände zu bestimmten Jahreszeiten wird man nämlich direkt proportional der Abhängigkeit der Art von gewissen Wetterlagen, z. B. von der relativen Höhe der Temperatur, setzen können, wie auch umgekehrt die Tatsache der Nicht-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

periodizität einen Maßstab für die erlangte Unabhängigkeit von der Temperaturschwankung bieten kann, wie bei Mensch und domestizierten Haustieren.

2. Die Transmutation der Entwicklungsstadien der Lepidopteren.

a) Beeinflussung der Färbung und Zeichnung der Raupe. Von den Eiern der Schmetterlinge und anderer Insekten sind allerdings sehr viele mimetisch: ihre Färbung entspricht der ihrer Umgebung; jedoch hat man sich über die Entstehung der Färbungsübereinstimmung nicht anders als auf dem Wege der Spekulation Rechenschaft zu geben versucht, wohl in der Erkenntnis, daß das Experiment hier ergebnislos sein dürfte. Ueber die Abhängigkeit der Färbung der Raupen von der ihrer Umgebung und über die Beeinflussung durch Aenderung der die Haut treffenden Lichtreize sind jedoch bereits viele Versuche angestellt.

Die große Veränderlichkeit der Färbung der Eupithecienraupen und deren Abhängigkeit von der Färbung der Blüten, auf denen sie leben, ist genügend bekannt. Besonders stark variieren die Raupen von *Eupithecia oblongata* Thbg.[1]), die von verschiedenen Blüten leben (nach E. Hofmanns „Großschmetterlingen" von Umbelliferen, Achillea, Senecio, Campanula, Solidago, Sanguisorba, Calluna, Helichrysum, Scabiosa, Helianthemum und Ononis) bei denen die Färbung im Leben des Individums also stark wechselt, sodaß die die Raupe treffenden reflektierten Strahlen häufig in der Farbe wechseln. Rühl stellte nach Schenkling-Prévôt[2]) fest, daß die *Eupithecia*-Raupen bereits nach der ersten Häutung die Fähigkeit besitzen, sich der Farbe ihrer Futterpflanze anzunähern. So wurden die Raupen von *Eupithecia scabiosata* Bkh. auf Scabiosen nach der ersten Häutung schiefergrau, auf Hypericum nahmen sie einen zwischen der Blüten- und Blätterfärbung stehenden gelblich-grünen Farbton an.

Die Raupe von *Smerinthus ocellata* L. soll gleichfalls die Färbung der Blätter der verschiedenen Salix-Arten annehmen und von Gelbgrün bis Blaugrün variieren. (Haders Beobachtung an Smer. populi, mitgeteilt in No. 5 des XX. Jahrganges S. 37). Poulton stellte auf Grund solcher Beobachtungen Versuche mit dieser Art an, konnte jedoch nur konstatieren, daß die Raupen zunächst die Färbung behielten, die sie hatten, gleichgültig, ob gelbgrüne Raupen auf blaugrüne Weidenblätter gebracht wurden oder blaugrüne Raupen auf gelbgrüne Blätter. Erst nach einer Reihe von Generationen wurde eine gewisse Anpassung an die Färbung der Umgebung bemerkt, „wahrscheinlich infolge einer Auslese der dem Laube nicht gleichartig gefärbten durch Vögel." Die letzte Bemerkung mindert leider in meinen Augen den Wert der vielleicht mühevollen Experimente herab. Wie ist denn die Kontrolle möglich gewesen, wenn die Versuche in freier Natur angestellt wurden, wo allein Vögel eine Auswahl bewirken konnten? Können nicht andere Raupen hinzugekommen und die Versuchstiere davon gelaufen sein?

Auch von *Papilio nireus* teilt M. E. Barber[3]) mit, daß die Färbung während der Raupendauer stark variabel ist und mit der der Futterpflanze übereinstimmt.

An der Raupe von *Boarmia lichenaria* Hfn. ist nach Piepers[4]) beobachtet worden, daß sie ihre Farbe wechselt, je nach den verschiedenen „Baummoosen", auf denen sie angetroffen wird.

Die Raupe von *Das. pudibunda*, klein eingetragen, wird im Zuchtkasten nach jeder Häutung dunkler, selbst die 4 Haarpinsel auf dem Rücken. So dunkle Raupen finden sich im Freien nicht. Auf die Färbung des Schmetterlings ist die Farbe der Raupe ohne Einfluß.

Nach meinen Erfahrungen trifft dies auch im gewissen Grade für die Raupe der *Acronicta menyanthidis* View. zu. Ich bemerkte nämlich, daß Raupen dieser Art, die im Zuchtkasten aufgewachsen waren, gleichgiltig, welches Futter ihnen gereicht wurde, ob Salix viminalis L. oder Menyanthes trifoliata L., dunklere Grundfärbung und Behaarung aufwiesen, als solche, die in natura gelebt hatten. Ich bin geneigt, diese Differenz in der Färbung auf die Verschiedenheit in der Beleuchtung zurückzuführen, unter deren Einwirkung die Raupen gelebt haben. Im Zuchtkasten pflegt nämlich die Beleuchtung im allgemeinen weit weniger intensiv zu sein, als auf den sonnigen feuchten Wiesen, auf denen die Raupe hier auf Menyanthes trifoliata L. vorkommt. Dazu steht im Gegensatze, daß Buckler[5]) drei verschiedene Typen der *menyanthidis*-Raupe abbildet, (die den Futterpflanzen Heidekraut, Salweide und Gagel entsprechen sollen) ohne auf die vermutete Ursache der Färbungsdifferenz hinzuweisen. Man könnte danach nicht wissen, ob Differenzen in der Ernährung oder in der Beleuchtung, der die Raupen auf den Futterpflanzen ausgesetzt sind, und die nach dem Standort dieser Pflanzen und dem Grade ihrer Beschattung wechseln dürfte, die Färbungsdifferenzen bedingen. Doch sind die Abbildungen Bucklers so wenig naturgetreu — obgleich das Werk erst 1891 erschienen ist — daß man annehmen darf, die Differenzen wären bei der Abbildung vergrößert worden; die vielleicht tatsächlich vorkommenden Unterschiede bin ich geneigt, nicht nur auf Ernährungsdifferenzen, sondern auch auf Beleuchtungsdifferenzen zurückzuführen.

(Fortsetzung folgt.)

Anmeldungen neuer Mitglieder.

Herr Gustav Landwehr, Baumschule und Landschaftsgärtnerei, Bielefeld, Dornbergerstraße 26.
Herr Rudolf Pinther, Zwickau (Sachsen), Aeußere Schneebergerstraße 31 II.
Herr Franz Fröhlich, Warnsdorf, Böhmen.
Herr Carl Weber, Békásmegyer bei Budapest.
Herr Rud. Zeller, Oetlingerstraße 177, Basel, Schweiz.
Herr L. Taeuber, Bankgeschäft, Davos-Platz, Schweiz.
Herr Carl Schnell, städt. Beamter, Thunstraße 43a, Bern, Schweiz.
Herr Th. Lippe, Gymnasiallehrer, Duderstadt (Eichsfeld), Obere Gartenstraße.
Herr Max Dämmrich, Altenburg (Sachs.-Altb.), Karlstraße 48 I.
Herr Büchling, Geheimer Baurat, Bielefeld.

---

[1]) „Experimental-Untersuchungen bei den Schmetterlingen und deren Entwicklungszuständen" von Dr. Chr. Schroeder. Ill. Wochenschrift für Entomologie I. 1896. p. 181—184.

[2]) „Das Anpassungsvermögen der Raupen an ihre Futterpflanzen", Insekten-Börse 1895, p. 59—61.

[3]) „Notes on the peculiar habits and changes, which take place in the larva and pupa of Papilio nireus". Transactions of the Entomological Society of London. 1874, p. 519—521.

[4]) M. C. Piepers „Mimikry, Selektion, Darwinismus" Leiden 1903, p. 145.

[5]) The larvae of British butterflies IV. Bd. 1891. Taf. 57, No. 5, 5a, 5b.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Entomologische Zeitschrift

Jahr/Year: 1906

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Prochnow Oskar

Artikel/Article: II. Transmutation der Lepidopteren in den einzelnen Entwicklungszuständen - Fortsetzung 63-64