21. *Chaet. tibialis* Illig. Antonimina (Asprom.), S. Basilio (Murg.).
22. *Chaet. conducta* Motsch. S. Basilio, sehr häufig.
23. *Chaet. depressa* Boield. Grottaglie, zahlreich.
24. *Chaet. procerula* Rosh. Le Murgie, nicht selten; meist Stücke mit grünlichschwarzen Decken.
25. 26. *Chaet. meridionalis* Foudr. S. Basilio, in grösserer Zahl; fast durchwegs einfarbige Stücke (ab. *unicolor* Wse.), erzfarbig braun, seltener grün.
27. *Chaet. aridula* Gyll. Cast. di S., vereinzelt, Mte. Pagano.
28. *Chaet. hortensis* Geoff. (*aridella* Payk.). Cast. di S., in grösserer Zahl; Le Murgie, nicht häufig, meist hell erzfarbige Stücke.
29. *Chaet. arida* Foudr. (var.) Cast. di S., in grösserer Anzahl. Mte. Greco.
30. *Psylliodes gibbosa* All. Cast. di S., Mte. Pagano, Mte. Arazecca und Berge südlich davon, in grosser Zahl, differente Formen. Ebenso in Zahl von fast allen Sammelorten im Süden (Le Murgie und Aspromonte).
31. *Psyll. latifrons* Wse. S. Basilio.
32. 33. *Psyll. chrysocephala* L. Nominalform von Sta. Eufemia; die rothalsige ab. *collaris* Wse. von Sta. Eufemia (Asprom.) und S. Basilio (Murgie).
34. *Psyll. napi* Fab. Cast. di S., auch im Süden (Grottaglie und Aspromonte) nicht selten.
35. *Psyll. fusiformis* Ill. Sta. Eufemia.
36. *Psyll. circumdata* Redt. Aspromonte.
37. *Psyll. hyoscyami* L. Aspromonte, Form mit angedunkelten Vorderschenkeln; Grottaglie.
38. *Psyll. chalcomera* Ill. Cast. di S., Mte. Greco, Mte. Pagano.
39. *Psyll. algirica* All. Aspromonte.
40. *Psyll. luteola* Müll. Sta. Eufemia, Aspromonte; Cast. di S.
41. *Psyll. obscuroaenea* Rosenh. Mte. Pagano, Mte. Arazecca.
42. *Haltica brevicollis* Foudr. Sta. Eufemia, Asprom., nicht selten.
43. *Halt. oleracea* L. Sta. Eufemia, in Anzahl.
44. *Batophila aerata* Marsh. Mte. Pagano.
45. *Phyllotreta nemorum* L. Cast. di S.
46. *Phyll. Seidlitzi* Wse. S. Basilio.
47. *Phyll. vittula* Redtb. Cast. di S., S. Basilio; nicht häufig.
48. *Phyll. variipennis* Boield. S. Basilio, in grosser Anzahl, fast nur Stücke mit intakter, gelber Flügeldeckenbinde.
49. *Phyll. atra* Fab. Cast. di S.
50. *Phgll. aerea* All. Cast. di S., S. Basilio und Grottaglie, in Anzahl; Aspromonte.
51. *Phyll. cruciferae* Goeze (*poeciloceras* Com.) S. Basilio.

(Schluss folgt.)

Beiträge zur Biologie der Gattung Zygaena.

Von Dr. **H. Burgeff**, Geisenheim a. Rh.

II.

Ueber die Gründe der Entstehung brauner Aberrationen unter den Zygaenen, ihren biologischen und systematischen Wert.

Die Zeichnung des Zygaenenflügels charakterisiert sich durch den Kontrast zweier oder dreier leuchtenden Farben. Rot pigmentierte

Schuppen stellten die Grundfarbe dar, aus der schwarze Schuppenfelder die Zeichnung herausschnitten. Diese erschien bei fortgeschrittenen Arten in Form von 5 oder 6 scharf umgrenzten Flecken, die durch eine weisse Umrandung bei manchen Gruppen noch auffallender gestaltet werden konnten. Das rote Pigment der Flecke und der noch im Anfangsstadium des Prozesses befindlichen Unterflügel kann wie bekannt wohl bei allen Arten in ein gelbes übergehen. Gelbgefärbte statt roter Formen treten auf als Arten, Varietäten und Aberrationen; ihre gelegentliche Konstanz ist hierdurch dokumentiert und sichert dem gelben Farbstoff seine systematische Bedeutung.

Der Selectionswert des Gelb als auffallende Farbe scheint verglichen mit dem Rot nur ein geringerer gewesen zu sein. Beide Farbenzusammenstellungen rot-schwarz und gelb-schwarz sind, wie auch die Kombination aller drei, „Widrigkeitsfarben", wie Weismann sagt. Die Tatsache der Immunität der Zygaenen ist ebenso augenscheinlich wie etwa die der Heliconiden, unter den Coleopteren der Coccinelliden, die des Feuersalamanders unter den Amphibien, des Wiedehopfes unter den Vögeln. Die Natur bedient sich in allen Fällen derselben Zeichen.

Widrigkeitsfarben sichern die Zygaenen vor den Angriffen erwachsener Tiere aller Art, soweit sie als Feinde in Betracht kommen, mit wenigen Ausnahmen, den Spezialisten, wie manchen Spinnen und Schlupfwespen. Genauer auf die Frage der Immunität einzugehen, wollen wir uns auf ein späteres Mal ersparen.

Dass der rote Farbstoff unter der Einwirkung von Entfärbungsmitteln, wie schwefliche Säure und Chlor, in den gelben übergeht, war schon Ochsenheimer bekannt. Andere Mittel, die hier jedoch noch nicht bekannt gemacht werden sollen, gestatten diese Umfärbung ohne Schädigung des schwarzen Pigments, wie solche bei den erwähnten Reagentien eintritt, vorzunehmen. Durch eine Einwirkung auf die Raupen und Puppen gelbe Formen zu erzielen, und zu zeigen, durch welchen physiologischen Vorgang sie in der Natur entständen, ist mir trotz vielfältig variierter Experimente noch nie gelungen.

Statt des roten und des gelben tritt zuweilen im Zygaenenflügel ein brauner Farbstoff auf, der der Trägerin ein merkwürdiges Aeussere giebt und die Flecke der Vorderflügel sich fast nicht von der schwarzen Umgebung abheben lässt.

Eine Reihe aberrativer, seltener Formen, von stets sporadischem, nie konstantem Vorkommen tragen ihre Namen wegen des Farbenumschlags von rot nach braun. Es sind dies:

Zygaena trifolii Esp. ab. *obscura* Tutt.
„ *lonicerae* Schev. ab. *chalybea* Tutt.
„ *filipendulae* L. ab. *chrysanthemi* Bkh.
„ *transalpina* Esp. ab. *brunnea* Dz.
„ *achilleae* Esp. ab. *brunnea* Dz.
„ *carniolica* Sc. ab. *Grossi* Hirschke.

Alle diese Formen sind von den echten, durch Einsprengung schwarzer Schuppen in rote oder gelbe Flügelteile entstandenen ausserordentlich seltenen Melanismen scharf zu unterscheiden.

Das sporadische Auftreten der braunen Formen legte die Vermutung nahe, dass der ihnen den Ursprung gebende Farbenumschlag durch einen auf Raupe oder Puppe einwirkenden aussergewöhnlichen

Faktor hervorgerufen sei. Schon Ochsenheimer vermutet den Einfluss einer besonderen Futterpflanze.*)

Im letzten Jahre bot sich mir Gelegenheit, der Sache auf den Grund zu kommen. Herr J. Wagner sandte mir einige braune Stücke von *Zyg. trifolii*, von denen er seit Jahren an einem lokal sehr beschränkten Fundort bei Herne in Westfalen einzelne auffand. Da mir die Art dieses Fundorts von grosser Wichtigkeit schien, stellte ich einen Fragebogen nach verschiedenen möglichen Gesichtspunkten zusammen, so nach der Art des Bodens in physikalischer und chemischer Beziehung, dem Vorkommen von ruderalen Stoffen, wie Schutt, Fäkalien, auch nach der Zusammensetzung der Vegetation am Fundort. Herr Wagner hatte die Güte, mir ausser der Beantwortung dieser Fragen noch eine genaue Skizze der Lokalität anzufertigen, für die ich ihm hier meinen besonderen Dank ausspreche. Aus allem liess sich folgendes entnehmen: Eine etwa 30 m lange sumpfige Wiese wird auf einer Seite von einem Kanal, auf der anderen von wenig umfangreichen Eichenwaldungen begrenzt. Von ihr schneidet ein in den Kanal mündender Bach, der das Abwasser einer Kohlengrube darstellt, einen schmalen bis 3 m breiten Streifen nach der einen Seite des Waldes hin ab. Der Boden des an den Wiesenstreifen grenzenden Waldes ist stark eisenhaltig, ebenso der Wiesenstreifen zwischen Wald und Bach, was sich hier durch das von Eisenbakterien braun gefärbte Sumpfwasser dokumentiert. Der schmale eisenhaltige Wiesenstreif ist der Fundort der Aberration. Herr Wagner fing sie hier in verschiedenen Jahren. Auch sammelte er 1908 17 Puppen von *Zyg. trifolii* an der Stelle, von denen aber nur eine schlüpfte und die braune Form ergab; die anderen gingen alle ein und ebenso 16 im nächsten Jahre gesammelte Puppen.

Diese Verluste sind bemerkenswert, da Zygaenenpuppen im allgemeinen bei jeder Behandlungsweise den Falter ergeben.

Meine durch diese Tatsachen ausgelöste Vermutung, dass es sich bei der Bräunung des roten Farbstoffs einfach um eine Reaktion des von der Raupe mit der in eisenhaltigem Wasser stehenden, jedenfalls eisenreichen Futterpflanze (Lotus corniculatus) aufgenommenen Eisens handele, liess sich leicht beweisen.

Trockene Schmetterlinge der verschiedensten Zygaenenarten brachte ich in Alkohol und verdrängte diesen durch eine wenig prozentige Eisenchloridlösung. Bei mässigem Erwärmen trat die erwartete Reaktion langsam ein. Nach Auswaschen des Eisenchlorid mit Wasser, und Verdrängung dieses mit Alkohol und Aether erhielt ich braune Zygaenen, die sich von den in der Natur vorkommenden nicht unterscheiden. Je nach der Länge der Einwirkung des Reagenzes und der Tiefe der vorhandenen Farbe variiert die braune Färbung. Bei langer Einwirkung auf intensiv gefärbte Flecken und Flügel entsteht ein tiefes Kaffeebraun, wie z. B. aus *Zyg. filipendulae* die ab. *chrysanthemi* Bkh., deren Flecken sich fast nicht mehr vom schwarzen Grunde abheben.

Es erübrigt noch, die Versuche derart vorzunehmen, dass einmal von im Freien gefangenen braunen Aberrationen Flügelschuppen mikrochemisch auf Eisen untersucht werden, zum anderen lebenden Raupen in Eisenlösung eingefrischtes Futter gereicht wird, um den exakten Nachweis der durch mit dem Futter aufgenommenen Eisensalze ver-

*) Ochsenheimer, Schmetterlinge von Europa, 1808. Leipzig B. II. p. 58.

ursachten Entstehung der braunen Zygaenenformen zu liefern. Dies soll nächstes Jahr versucht werden; die Vornahme desselben Versuchs dürfte auch bei anderen Schmetterlingen, z. B. den Arctiiden, von Interesse sein.

Jedenfalls zeigt die hohe Verlustziffer bei den Wagner'schen Puppen, dass es sich bei den braunen Zygaenenformen nicht um erbliche Variationen von phylogenetischer Bedeutung handeln kann, ganz abgesehen von ihrem verminderten Selektionswert als Träger der Widrigkeitsfarbe.

Kleinere Original-Beiträge.

Künstliche Farbenänderungen bei Lepidopteren.

In Nr. 1 dieser Z. (1910) berichtet Herr Slevogt über verschiedenes Verhalten von gleichartig grün gefärbten Faltern bei der Einwirkung der von Cyankali erzeugten Blausäuredämpfe. Der Grund kann, wie Herr S. selber vermutet, nur in der verschiedenen Zusammensetzung der Farbstoffe liegen, denn ein und derselbe Stoff müsste auch bei verschiedenen Faltern dieselbe Reaktion zeigen. Was nun die Zurückführung der Schmetterlingsfarben auf die Harnsäure als Grundsubstanz angeht, so ist einerseits diese Annahme vorerst wohl noch weit von einer allgemein anerkannten Giltigkeit entfernt, andererseits braucht sie, ihre Richtigkeit vorausgesetzt, keineswegs im Widerspruch zu stehen mit jenen Einzelbeobachtungen. Denn die genannten Farbstoffe sind zweifellos recht komplizierte Gebilde, die auch bei gleicher Grundsubstanz und gleichem (oder wohl besser ähnlichem) Ton sehr wohl einen verschiedenen Molekülaufbau haben können. Ein sicher erforschtes Beispiel für eine solche Möglichkeit bilden die sog. Teerfarbstoffe. Sie sind zum weit überwiegenden Teil Abkömmlinge einer und derselben Grundsubstanz, nämlich des Anilins, eines farblosen, im Steinkohlenteer enthaltenen Oeles, gehen aber in der Kompliziertheit ihrer (übrigens wohlbekannten) Zusammensetzung weit über den verhältnismässig einfachen Bau des Anilins hinaus. Sie bieten deshalb geradezu zahllose Abstufungen aller Farben; doch auch ganz verschieden gebaute Farbstoffe können denselben Ton geben, zeigen dann aber natürlich ein verschiedenes Verhalten gegenüber äusseren Einflüssen. Der vorliegende Fall, der an diese Verhältnisse erinnert, wird dadurch noch in seiner Deutung erschwert, dass nach den bisherigen Untersuchungen die grüne Farbe bei Schmetterlingen nicht immer auf dem Vorhandensein eines grünen Farbstoffes, sondern oft auf einer gemeinsamen Wirkung von — nicht grünem — Pigment mit physikalischen Farbenerscheinungen beruht. Deshalb halte ich es für z. Zt. unmöglich, für die beobachteten Farbenänderungen eine erschöpfende Erklärung zu geben.

An derselben Stelle wird auch die an *Ino*-Arten in der Morgenfrühe beobachtete Rotfärbung besprochen. Die gegebenen Erklärungsversuche dürften bei näherer Prüfung nicht aufrecht zu erhalten sein. Wenn Tautröpfchen, die die Flügel bedecken, das Licht der Morgenröte reflektieren, so könnte eine Rotfärbung nur in einer ganz bestimmten Sehrichtung wahrnehmbar sein, würde dem sich bewegenden Beobachter daher nur blitzartig aufleuchten und sich sofort als Spiegelwirkung verraten. Es ist wohl ausgeschlossen, dass ein erfahrener Beobachter sich dadurch eine wirkliche Färbung vortäuschen lassen wird. Auch die zweite Erklärung kann nicht befriedigen. Die Annahme von grünen und roten, verschieden starken Schuppen, die durch Tau niedergedrückt bezw. durch Wasserdampf verdunkelt sein sollen, erscheint willkürlich und sachlich nicht begründet. Eine Erscheinung, die hiermit Zusammenhang haben dürfte, beobachtete ich kürzlich. Ein im letzten Sommer gefangener Falter von *Ino geryon* Hb. bekam beim Aufweichen unter der Glasglocke broncerote Flecken, die beim Trocknen auf dem Spannbrett nicht verschwunden sind. Ich vermute, dass es sich hier wie dort um den physikalischen Zusammenhang der beiden Komplementärfarben Grün und Rot handelt, wie sie z. B. nebeneinander auftreten bei einer alkoholischen Chlorophyllösung, die im durchfallenden Licht grün, im reflektierenden rot erscheint, und bei roter Tinte, die sich umgekehrt verhält, was nach dem Trocknen der Schrift deutlich sichtbar ist. Jedoch bin ich weit entfernt, in diesem Hinweis eine Erklärung des Tatbestandes zu erblicken, glaube vielmehr, dass man auch hier mit Erklärungen vorderhand zurückhalten muss, bis die beobachteten Tatsachen eine genügende Unterlage bieten. Dr. O. Meder (Kiel).

Burgeff, Hans. 1910. "Beiträge zur Biologie der Gattung Zygaena." *Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie* 6, 144–147.

View This Item Online: https://www.biodiversitylibrary.org/item/163326
Permalink: https://www.biodiversitylibrary.org/partpdf/225059

Holding Institution
Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Sponsored by
Harvard University, Museum of Comparative Zoology, Ernst Mayr Library

Copyright & Reuse
Copyright Status: Public domain. The BHL considers that this work is no longer under copyright protection.

This document was created from content at the **Biodiversity Heritage Library**, the world's largest open access digital library for biodiversity literature and archives. Visit BHL at https://www.biodiversitylibrary.org.

This file was generated 1 February 2024 at 02:57 UTC