6 Piersig, R., Neues Verzeichnis der bisher im sächsischen Erzgebirge aufgefundenen Hydrachnidenformen, 1903, Ber. Annaberg. Ver. S. 38.
7 Walter, C., Die Hydrachniden der Schweiz. 1907. Rev. suisse zool. V. 15. S. 541. t. 62. Fig. 46 und 47.
8 Maglio, C., Idracarini del Trentino. 1909. Atti Soc. Ist. Sc. Nat. Vol. 48. p. 284.
9 Schechtel, E., Beitrag zur Kenntnis der Hydrachnidengattung *Feltria*. 1910. Bull. Ac. Sc. Cracovie. S. 634—635, t. 24. Fig. 3a—c.
10 Halbert J. N., Hydracarina. Clare Island Survey, 1911. Proc. R. Ir. Acad. Vol. 31. p. 29.
11 Viets, K., Hydracarinen aus Südostfrankreich. 1912. Abh. Nat. Ver. Bremen Vol. 21. S. 333. Fig. 1 und 2.

3. Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Kokons.

Von J. Dewitz.

(Mit 1 Figur.)

Eingeg. 5. Dezember 1916.

Über die braune oder schwarzbraune Farbe von Insektenkokons (Schmetterlingskokons) und ihre Entstehung habe ich seit 12 Jahren gelegentlich Mitteilungen veröffentlicht. Diejenigen Autoren, welche über diesen Gegenstand Angaben machen, schieben mir bisweilen Meinungen zu, die ich im Gegenteil zu widerlegen gesucht habe. Ich möchte daher meine Auffassung von jenen Vorgängen nochmals kurz zusammenfassen.

Bei der Anfertigung der Kokons gewisser Spinner sind 2 Vorgänge zu unterscheiden: 1) das Spinnen eines ungefärbten Kokons, 2) die Durchtränkung des farblosen Kokons mit einem aus dem After der Raupe entleerten Ausfluß, welcher selbst ungefärbt oder schwach gelblich gefärbt ist und dem Kristalle aus den Malpighischen Gefäßen beigemengt sind. Durch die Durchtränkung mit dem farblosen Ausfluß wird der farblose Kokon jetzt braun. In bestimmten Fällen wird einem zarten kokonförmigen Gespinst die aus dem After ausgeschiedene Masse, welche dann größtenteils aus Kristallen der Malpighischen Gefäße besteht, mittels der Mundorgane aufgetragen, so daß der Kokon gepudert erscheint oder daß eine feste Kruste oder Schale um das Gespinst herum entsteht und diesem fest anliegt.

Die Entstehung der Farbe der von mir untersuchten Kokons läßt sich unter diese beiden Gesichtspunkte bringen.

Ehe sich die Raupe zur Verwandlung verspinnt, hört sie bekanntlich auf zu fressen und entleert ihren Darm. Die abgehenden Exkremente sind zunächst fest, werden darauf mehr flüssig und schließlich geht eine braune wässerige Ausscheidung ab. Nach dieser Reinigung spinnt die Raupe den Kokon. Dieser ist bei Saturniden (z. B. *Saturnia pyri, pavonia*) weiß, hellgrau, gelblichweiß, kurz mehr oder minder weißlich. Bei diesem Punkt hat man den ersten Fehler in der Erklärung der Entstehung der braunen Farbe der Kokons

gemacht. Verson meinte, daß der braune, schließlich flüssige Auswurf der Raupe den Kokon durchtränkt, sozusagen beschmutzt, und daß je nach dem helleren oder dunkleren braunen Ton des Auswurfs hellere oder dunklere braune Kokons entstehen. Verson nimmt dabei fälschlich an, daß sich die Saturniden erst nach dem Spinnen und deshalb in dem Kokon ihres Darminhaltes entledigen. Noch kürzlich verfiel W. M. Wheeler in denselben Fehler. Er gibt an, daß gewisse Ameisen (*Diacamma australe*, Arten von *Rhytidoponera*) dunkelbraune Kokons haben. Er glaubte zuerst, daß die Ameisenlarve den anfangs weißen Kokon mit dem ausfließenden Darminhalt durchtränkt. Er bemerkte aber, daß der Seidenfaden selbst braun ist: »It occurred to me that the australe larvae might spin a white coccon like other ants and subsequently smear or saturate it with the black meconium, or intestinal contents, which all ant larvae void just before pupating. But an examination of the coccons showed this supposition to be erroneous, for the silken threads of the coccon are themselves dark brown and the meconium is deposited in a compact meniscoidal mass within the anal end of the coccon as in other Ponerinae and in the Camponotinae. This differs from the conditions in certain moths (*Attacus atlas*, *Calosamia cynthia*, *Platysamia cecropia*, *Saturnia pyri*, *Eriogaster lanestriis*) which according to Batensen, Schawrow, Peterson, Dewitz, Verson and others are able to adapt the color of their coccons to that of the objects to which they are attached. In these cases the silk is white or colorless, but is stained by a dark excretory pigment mechanically applied to the threads as a result of the light stimulus acting directly on the spinning caterpillar. The larva of *Diacamma* however, cannot thus be stimulated by the light to spin a dark colored silk, because the coccon is completed in the darkness, while the larva liess burried in the earth.« Wheeler hat wahrscheinlich nicht alle meine Mitteilungen über den Gegenstand durchgesehen, sonst würde er mir nicht eine Ansicht zuschreiben, gegen die ich mich im Gegenteil ausgesprochen habe.

Daß das Gespinst gewisser Spinner anfänglich farblos ist, wurde von Réaumur, Urech, Cousmaker, Royet, Levrat und Conte, L. Blanc, J. Dewitz angegeben.

Der von der Raupe gesponnene ungefärbte Kokon ändert seine Farbe nicht mehr, wenn man ihn aufschneidet und die Raupe herausnimmt, oder wenn man die Vorsichtsmaßregel getroffen hatte, der zu spinnen anfangenden Raupe den After zu unterbinden oder zu verkleben (mit schnell trocknendem Firnis). Ein unter diesen Umständen erhaltener Kokon von *Saturnia paronia* oder *pyri* bleibt immer

weiß, wird niemals braun, falls man ihn trocken aufbewahrt. Levrat und Conte zwangen die Raupe von *A. pernyi*, den Faden auf einer Papierrolle zu spinnen.

Nachdem die Raupe (z. B. der Saturniden) den farblosen Kokon gesponnen hat, wird dieser naß und schlaff, wobei er seine Farbe ändert und braun wird. Dieses kommt daher, daß die Raupe zum zweitenmal aus dem After eine Flüssigkeit entleert, die jetzt mehr oder minder ungefärbt ist (und eine größere oder kleinere Menge von Kristallen der Malpighischen Gefäße enthält). Die Konsistenz der ausgeschiedenen Masse ist nach der Raupenart verschieden.

Das Braunwerdens des farblosen Kokons ist angegeben worden von G. Cousmaker, Royet, Levrat und Conte und J. Dewitz. Daß an den Kokons ein kristallinisches Pulver vorhanden ist, führen für verschiedene Arten[1] an Réaumur, Roesel, Gerstäcker, Urech, Struve, J. Frenzel, Verson, J. Dewitz. Die meisten dieser Autoren geben an, daß das kristallinische Pulver aus den Malpighischen Gefäßen stammt.

Andre Raupen verfahren anders. Schon Réaumur sagt, daß die Raupe von *G. neustria* in dem farblosen Gespinst aus dem After eine aus den Malpighischen Gefäßen stammende Masse von zitronengelber Farbe entleert und diese mittels der Mundorgane gegen das gesponnene Gewebe preßt und dessen Maschen ausfüllt, so daß der Kokon gelb gepudert erscheint. Er glaubt, daß der gepuderte Kokon von *L. salicis* in derselben Weise entsteht. An diese Puderung des Kokons schloß ich den Fall, in dem die Raupe gleichfalls einen zarten Kokon spinnt und darauf mit dem Mund eine aus dem After hervorkommende, weißliche oder gelbliche, mehr oder minder konsistente Masse, die größtenteils aus Kristallen der Malpighischen Gefäße besteht, aufnimmt und mit ihr um den Seidenkokon eine Kruste oder Schale bildet, so daß ein festes Tönnchen entsteht (*B. lanestris* und *L. quercus*).

Kokons von *S. pavonia*.
Rechts brauner, natürlicher Kokon; links weißer, von einer Raupe mit verschlossenem After gesponnener Kokon.

Sowohl die Seidenkokons der *Saturnia* (*S. pyri*, *pavonia*) als auch die Schale der Tönnchen von *B. lanestris* und *L. quercus* können heller oder dunkler sein. Der bestimmende Faktor ist hierbei der

[1] *neustria*, *salicis*, *chrysorrhoea*, *lanestris*, *quercus*; Saturniden.

Grad der Feuchtigkeit oder Trockenheit der Umgebung. Feuchtet man einen ungefärbten Kokon von *S. pavonia*, den eine Raupe mit unterbundenem After gesponnen hat, oder einen hellbraunen, natürlichen Kokon der Art mit Wasser an oder legt ihn in Wasser, so wird er braun. Dasselbe geschieht bei weißen oder hellbraunen Tönnchen von *B. lanestris*. Die hellgrauen Tönnchen von *L. quercus* werden schwärzlich. Diesen Vorgang hatte ich bereits 1905, Zeitschrift f. wiss. Insektenbiologie Bd. 1. (10.) S. 507 ff. mitgeteilt. H. Federley, welcher 1910 denselben Gegenstand behandelt, ist dieses entgangen.

Wie leicht sich der Gespinstfaden bräunt, kann man sehen, wenn man die Raupe von *S. pavonia* auf Fließpapier spinnen läßt, das draußen in feuchter Luft liegt. Die auf dem mäßig feuchten Papier umhergeworfenen Seidenfäden werden sämtlich braun, was sie auf einer ganz trockenen Unterlage nicht tun. Durch diese Umstände wird wohl auch die Erscheinung erklärt, die darin besteht, daß auf grünem, frischen Laub gesponnene Tönnchen von *B. lanestris* braun sind, woran man Betrachtungen im darwinistischen Sinne geknüpft hat (braune Farbe des abfallenden Laubes usw.). Tau und von den Blättern abgegebener Wasserdampf müssen die Tönnchen braun färben. Dieselben Verhältnisse erklären es auch, daß ein Kokon, den eine Raupe mit unterbundenem After von *S. pavonia* auf feuchter Unterlage, in feuchter Umgebung spinnt, mehr oder minder braun ausfällt. Anderseits kommt es vor, daß in trockener Zimmerluft angefertigte Kokons von *S. pavonia* weiß bleiben, obgleich der After der Raupe unverschlossen geblieben war. Solche Raupen scheiden aus dem After wohl überhaupt nichts aus. Sie gehen auch meist ohne Verwandlung zugrunde.

Das Chromogen, welches die Grundlage für die braune Färbung ist, wird aus dem Munde ausgeschieden. Bei *S. pavonia* und *pyri* gelangt es auf den Gespinstfaden, bei *B. lanestris* und *L. quercus* in die Schalenmasse des Kokons.

Die mir bekannt gewordenen Veröffentlichungen, welche mit dem hier behandelten Gegenstand in Beziehung stehen, lasse ich folgen. Eingehend sind die geschilderten Verhältnisse behandelt von Levrat u. Conte und von J. Dewitz (Arch. Entwmech. Bd. 31 und Zool. Anz. Bd. 40). Ich habe dort die Literatur besprochen und Angaben chemischer Natur gemacht.

Literatur.

Blanc, L., Note sur la matière colorante de la soie du *Bombyx mori*. Annal. Laborat. Etudes de la soie (Lyon). Vol. 3. 1886.

Conte, A., La coloration naturelle des soies. C. R. Soc. Biolog. T. 57. 1904. p. 54—55.

Cousmaker in: Rondot, L'art de la soie, und in: Th. Wardb, Handbook of the collection illustrative of the wild silks of India. (Nach einer persönlichen Mitteilung von Herrn Levrat in Lyon.)

Dewitz, J., Über die Herkunft des Farbstoffes und des Materials der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1903. S. 161—168.

——, Die Farbe der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1904. S. 617—621.

—, Über das Zustandekommen der Färbung bei Schmetterlingskokons. Zeitschr. f. wissenschaftl. Insektenbiologie. Bd. 1. (10.) 1905. S. 503—509.

——. Die Wasserstoffsuperoxyd zersetzende Fähigkeit der männlichen und weiblichen Schmetterlingspuppen. Centralblatt f. Physiol. Bd. 22. Nr. 5. 1908.

——, Über die Entstehung der Farbe gewisser Schmetterlingskokons. Arch. f. Entwmechan. Bd. 31. S. 617—636. 1911.

——, Recherches physiologiques sur la Coloration des cocons de certains Lépidoptères. I. Congrès intern. d'entomologie. Bruxelles. 1911. p. 133—136.

——, Über die Farbe der Kokons gewisser Schmetterlingsarten. Internat. entomolog. Zeitschrft. (Guben.) 1912. S. 129.

——, Über die Entstehung der Farbe der Kokons gewisser Lepidopteren (*Lasiocampa quercus*). Zool. Anz. Bd. 40. 1912. S. 396—399.

Dubois, Raphaël, Contribution à l'étude de la soie du *Bombyx mori* et du *Saturnia Yama-Maï* No. 1. Sur la solidification du fil de soie à la sortie de la glande séricigène du *Bombyx mori* No. 2. Sur les propriétés des principes colorants de la soie jaune et sur leurs analogies avec la carottine végétale No. 3. Nouveau procédé pratique de décoloration de la soie jaune No. 4. Recherches préliminaires sur les princips immédiats colorants de la soie verte du *Saturnia Yama-Maï*. Travaux du Laborat. d'Etudes de la soie (Lyon) Vol. 5. 1889—1890, 1891.

——, Sur la solidification du fil de soie à la sortie de la glande séricigène du *Bombyx mori*. (Fortsetzung.) Ann. Soc. Linn. Lyon. Ann. 1899. T. 46. p. 127 bis 129.

——, Sur la coloration naturelle des soies. C. R. Soc. Biolog. T. 57. 1904. p. 201.

Federley, Harry, Über die Färbung einiger Lepidopterenkokons und ihre Ähnlichkeit mit der Umgebung. Meddellanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica h. 36. (1909—1910.) Helsingfors 1910. S. 91—99.

Frenzel, J., Die Saftentleerung bei Schmetterlingen nach deren Ausschlüpfen. Zool. Anz. Jahrg. 13. 1890. S. 579—580.

Gerstäcker, Über zwei eigentümliche, an *Gastropacha neustria* und *Myrmeleon formicarius* beobachtete Modifikationen von Harnsäureabsonderung bei Insekten. Sitzungsber. Ges. Nat. Freunde Berlin 1873. S. 138—142.

Henneguy, L. F., Les insectes, morphologie, reproduction, embryogénie. Paris 1904. p. 521.

Levrat, D. et Conte, A., Recherches sur les matières colorantes naturelles des soies de lépidoptères. Travaux Laborat. Etud. de la soie (Lyon). Vol. 11. 1901—1902. p. 53.

Petersen, Wilhelm, Zur Frage der Chromophotographie bei Schmetterlingspuppen. Sitzungsber. Naturf. Gesellsch. Universit. Dorpat. Bd. 9. Hft. 2. 1890. S. 232—270. Dorpat 1891.

Poulton, E. B., The colours of animals, their meaning and use. 2d edition. London 1890.

Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des insectes. T. 1. Mém. 12. p. 502 bis 503; T. 2. Mém. 7. p. 284—285.

Roesel, Insektenbelustigungen. Bd. I. Nachtfalter. 2. Klasse. S. 44. (Nach Gerstäcker.)

N. N. Schawrow, Eine Bemerkung über die wilden exotischen Seidenspinner und über die Kokons der Lepidopteren. Nachr. d. Gesellsch. d. Liebhaber d. Naturwiss., Anthrop. und Ethnogr. L. Lief. 2. Sitzungsprot. d. Zoolog.

Abt. d. Gesellsch. 1. Lief. 2. S. 412—430. Moskau 1888. Russ. [nach P. Bachmetjew. Experimentale entomologische Studien. Bd. 2. Sofia 1907. S. 316].

Standfuß, M., Handbuch der paläarktischen Großschmetterlinge 2. Aufl. 1896. S. 130—131.

Struve, Auftreten der harnsauren Salze in den Exkrementen und den Kokons der Seidenraupen. Sitzungsber. Ges. nat. Freunde Berlin. 1873. S. 61—63.

Urech, F., Chemisch-analytische Untersuchungen zu lebenden Raupen, Puppen und Schmetterlingen und an ihren Secreten. Zool Anz. Jahrg. 13, 1890. S. 254—260, 272—280, 309—314, 334—341.

Verson, E, Chemisch-analytische Untersuchungen an lebenden Raupen, Puppen und Schmetterlingen. Zool. Anz. Jahrg. 13. 1890. S. 558—559.

——, Zur Färbung der Lepidopterenkokons. Zool. Anz. Bd. 27. 1904. S. 397—399.

Villard, Jules., A propos d'une prétendue Chlorophylle de la soie. C. R. Soc. Biolog. T. 56. p. 1034—1036. 1904.

——, Chlorophylle et matière verte du cocon d'*Yama-Maï*. C. R. Soc. Biolog. T. 61. p. 592—593. 1906.

Wheeler, William, Morton, On the presence and absence of coccons among ants, the nest-spinning habits of the larvae and the significance of the black coccons among certain australian species. Annal. entomol. Soc. America Vol. 8. p. 335 ff. 1915.

Nachschrift.

Kürzlich stieß ich auf einen mir bis jetzt unbekannt gebliebenen Aufsatz von J. Hellins, On the colouring matter and on coccons of some of the silk-spinning Lepidoptera. Entomol. Monthl. Magaz. Vol. 18. 1881—1882. p. 260—261. Herr Dr. P. Schulze in Berlin hat die außerordentliche Freundlichkeit gehabt, sich der Mühe zu unterziehen, für mich den ganzen Artikel abzuschreiben, wofür ich ihm herzlich danke. Da dieser Artikel die obigen Fragen behandelt, so kann ich nicht unterlassen, seinen Inhalt nachträglich anzugeben. Der Autor geht aus von einem Artikel von S. W. Slater, Silks and silkworms, Journal of Science, February 1882 —, in dem die Angaben von Major Cousmaker, der die großen indischen Seidenspinner beobachtete, erwähnt werden. Auch Cousmaker behauptet, daß der anfangs weiße Kokon durch den Darmauswurf (Futter, Kotballen, flüssiger brauner Kot usw.) gehärtet und braun gefärbt wird (was ich für einen Irrtum halte). Hiergegen wendet Hellins (nach meiner Meinung mit Recht) ein, daß eine Raupe sich vollständig entleert, ehe sie zu spinnen anfängt. Anderseits kann er nicht glauben, daß das gelbe Pulver am Kokon von *neustria* usw. aus den Spinndrüsen stammt. Bei Kirby und Spence und bei Boisduval (Lépidoptères Vol. I.) findet er dann den richtigen (auch von mir angegebenen) Ursprung dieses Pulvers. Ich möchte dazu bemerken, daß sich Kirby und Spence auf die Angaben von Réaumur berufen, und daß ich vermute, daß Boisduval aus derselben Quelle schöpft. Hellins erwähnt dann auch die Angaben Réaumurs für den Kokon von *pavonia* und entscheidet sich schließlich gegen die Ansicht, daß die Kokons von Schmetterlingen durch den Kotauswurf der Raupe gehärtet und braun gefärbt werden.

Ferner fand ich nachträglich unter meinen Papieren eine Notiz von L. O. Howard, A study in Insect Parasitism. U. S. Dep. Agr. Divis. Entomol. Technic. Scr. No. 5 1897. *Pimpla inquisitor* Say., Parasit von Lepidopteren (*Orgyia leucostigma*), hat einen Kokon, der anfangs weiß ist und dann hell gelbbraun wird. Er hat dann die Farbe des Kokons von *Orgyia*.

II. Mitteilungen aus Museen, Instituten usw.

Die zoologische Abteilung des Großh. Naturalien-Kabinettes zu Karlsruhe hat eine sehr wertvolle Schenkung erhalten. Herr Architekt M. Daub von Karlsruhe hat dem Museum seine riesige Sammlung paläarktischer Macrolepidopteren nebst großer Bibliothek zum Geschenk gemacht mit der Bestimmung, daß die Sammlung bis zu seinem Tode in seinem Besitze bleibt und nachher im Museum in geeigneter und würdiger Weise aufgestellt und weitergeführt wird; zu Schauzwecken darf sie nicht benutzt werden. Der Wert der Schenkung läßt sich daraus ermessen, daß Kenner, wie der verstorbene Dr. Staudinger und Prof. Standfuß, wie auch Prof. Dr. Spuler, dieselbe als eine der größten heute existierenden deutschen Privatsammlungen bezeichnen. Fast alle im Staudinger Katalog angeführten Formen sind vertreten, und zwar meist in großen Reihen, so daß ein Studium der Variabilität der einzelnen Arten ausgezeichnet ermöglicht ist; dazu kommen noch viele der Standfußschen Originale seiner Züchtungen, sowie über 300 Zwitter.

Die Bibliothek ist fast einzigartig reich; alle seltenen, auch die alten, Werke sind in einer kaum sonstwo zu treffenden Güte und Vollständigkeit vertreten. Die Benutzung der Sammlung und Bibliothek wird allen Interessenten in den Räumen des Großh. Naturalien-Kabinettes in liberaler Weise ermöglicht werden, so daß mancher Lepidopterologe aus ihr Nutzen ziehen kann.

Die Schenkung ist besonders anerkennenswert, weil durch sie die Gefahr einer Zerreißung und Verzettelung durch Händler ein für alle Male beseitigt wird.

Prof. Dr. M. Auerbach.

III. Personal-Nachrichten.

Zoologisches Institut der kais. osman. Universität Stambul
(Istanbol dar-ül-fünuny ilm-i-haiwanat dar-ül-messaissi).
Direktor: Dr. Boris Zarnik, o. Professor der Zoologie;
Assistenten: Dr. med. Samuel Sion,
Lic. sc. Abdullah Wefa-Bej Muhurdarević;
Volontär-Assistent: Dr. Karl Reimers;
Präparator: Hans Bünger.
1 Famulus, 1 Diener.

Druck von Breitkopf & Härtel in Leipzig.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Zoologischer Anzeiger

Jahr/Year: 1917

Band/Volume: 49

Autor(en)/Author(s): Dewitz Johannes

Artikel/Article: Nochmals über die Entstehung der braunen Farbe gewisser Kokons. 170-176