

länger als die äußeren. — Das Abdomen ist beschuppt, nicht behaart.

Der Genitalapparat ist einfach gebaut. Wenn man das Abdominalende eines ♂ entblößt, so erscheint der letzte Rückenring oder Tergit wie eine Art konvexer Kappe, unter der der Uncus entspringt, der an seiner Basis zwei Knöpfchen trägt. Unter dieser Kappe verlängern sich die beiden Seiten in eine pergamentartige Membran (Valven), deren Ränder chitiniert und fein gezähnt sind. Auf der Innenseite ist ihre Basis mit Haaren dicht besetzt, unter denen man kein Organ unterscheiden kann. Unter dieser Membran sieht man den Oedeagus, dessen Basis gebuckelt ist. Es existiert kein Saccus, aber das Sternit des vorletzten und des vorvorletzten Segmentes bilden an ihrem Ende eine Art kurz dreilappigen Wulstes²⁰⁾. (Fortsetzung folgt.)

Ein induktiver Beweis zum Industriemelanismus der Schmetterlinge für Hamburg.*)

Von

Prof. Hasebroeck. Hamburg.

M. H.

Schon vor Jahren experimentierte ich mit der *Cym. or F* um auf künstliche Weise deren melanistische Abart der *albin-gensis* Warn. zu erzielen. Es gelang mir dies nicht mit solcher Sicherheit, daß ich das wenige, positiv Erreichte als genügend beweiskräftig ansehen könnte. So erhielt ich 1923 aus Raupen aus dem bis dahin anscheinend noch melanismusfreien Holstein durch Einwirkung von chemisch dargestelltem „Sumpfgas“ — ich dachte damals wie die meisten Entomologen noch an die Moore als wahre Entstehungsorte des Melanismus — 2 Falter, von denen einer normal, der andere oberseits nur dunkler war als gewöhnlich. Ferner ergab eine Thüringer *or*- Raupe, die vom Puppenvorstadium an mit natürlichem Sumpfgas aus Teichschlamm behandelt wurde und zudem noch während der Ueberwinterung der Puppe häufig temporär auf je 10 Minuten unter erniedrigten Atmosphärendruck gesetzt wurde, um das Eindringen des Sumpfgases in die Tracheen zu befördern, nur einen normalen Stammfalter der *or*. Auf Sumpfgas und Ammoniak — beides zusammen im Moor vorkommend — erschien aus 4 verpuppungsbereit angesetzten Raupen

²⁰⁾ Das ist eine sehr eigentümliche Anordnung. Vielleicht läßt sich irgend eine Analogie beim Genitalapparat der *Drepaniden* finden: der Wulst des Sternites scheint auch bei *Drepana binaria* vorzukommen: die Buckel an der Basis des Uncus der *Cimelia margarita* sind vielleicht die Reste jener zurückgebogenen Anhänge, die man bei *Cilia spinula* sieht. Wie dem auch sei, die Genitalien scheinen bis jetzt keinen anderen Wert als den eines spezifischen oder höchstens generischen Charakters gewonnen zu haben. Es ist daher unnötig, sich näher damit zu befassen.

*) Vortrag mit Demonstration im Hamburger Entomologen-Verein am 24. XI. 1933.

aus dem östlichen Hoistein neben einer normalen *or* eine typische sammetschwarze *albingensis*. Dieses eine Exemplar konnte mir ebenfalls nicht genügen, um einen sicheren Schluß zu wagen. Um so weniger, als weitere Versuche, darunter auch mit Sumpfgas und Ammoniak neben Pyridin und Cyan in höchster Verdünnung, sämtlich versagten, obwohl von gleichzeitig behandelten *St. salicis* unter 4 Puppen 3 Falter schlüpften, deren Flügelspitzen leicht rauchig angelaufen waren.

1924 erhielt ich auf Schwefelwasserstoffeinwirkung — neben einer vertieften Gelbtönung der Unterseiten von *Pieris brassicae*-Faltern — ebenfalls nur eine einzige typische ab. *albingensis* aus Puppen von Friedrichsruh im Sachsenwald, die ich jedoch bei ihrer Herkunft so nahe von Hamburg als sicheren Erfolg kaum zu buchen berechtigt bin.

In den nächsten Jahren machte ich keine weiteren Versuche mit der *C. or*, obgleich ich mittlerweile zahlreiche Erfolge an anderen Faltern zu verzeichnen hatte. Mir erschien es bei der so rasch zugenommenen Verbreitung der ab. *albingensis* weit über Deutschland nicht sicher genug, einwandfreie Kontrollfalter der Stammform zum Vergleich mit eventuell zu beeinflussenden Tieren verwenden zu können.

Erst die Feststellung von seiten der Chemie durch Herrn Prof. Schmalfuß in Hamburg, daß die Muttersubstanz des schwarzen Pigmentes, nämlich das von mir theoretisch erschlossene Dioxyphenylalanin, nur auf Einwirkung von z. B. Schwefelwasserstoff in allerhöchster Verdünnung mit Ausfällung von Melanin reagierte, veranlaßte mich, die Versuche mit der *C. or* von neuem aufzunehmen, um eventuell zahlenmäßig ein positives Resultat zu erzielen.

Ich verwandte hierzu 1931 je 50 Puppen aus Regensburg und Schwetzingen, und als Einwirkung das inzwischen anderweitig als vielfach positiv erprobte Ammoniak. Die Puppen überwinterten im nicht geheizten Zimmer in leeren Chlorcalciumapparaten, in welche alle paar Tage 1 Tropfen käuflicher Ammoniaklösung hineingeträufelt wurde. Durch neutrales Lackmuspapier wurde die Gegenwart von Ammoniak an der schwachen bläulichen Verfärbung verfolgt.

Das Resultat sollte ein sehr überraschendes werden: indem im Juni 1932 aus den Regensburger Puppen ausschließlich normale Stammformen schlüpften, und zwar sowohl im Kontrollgefäß als im Versuchsrecipienten, dagegen aus den Schwetzinger Puppen in beiden Gefäßen, also sowohl beeinflußt als nicht beeinflußt, unter je ca. 20 Faltern je 4 typische *albingensis* erschienen. Hatte der Versuch also betreffs einer Melanisierung durch das Erscheinen der natürlichen schwarzen Schwetzinger Falter versagt, so hatte er doch das wichtige Faktum ergeben, daß die Regensburger *C. or* an Ort und Stelle mit größter Wahrscheinlichkeit noch rasserein, während in Schwetzingen die Falter schon melanistisch von Haus aus befallen sind. Die Anfragen bei den Lieferanten der

Puppen bestätigten mir dies. Herr Fleischmann in Regensburg hat in seinem Sammelgebiet die *albingensis* noch nicht beobachtet, während Herr Greulich die *albingensis* seit 8 Jahren unter der Art nicht selten beobachtet. Herr Greulich gab mir zugleich auf meinen Wunsch liebenswürdigerweise genaue Auskunft über die aufschlußreichen örtlichen Beziehungen seiner Sammelstelle zu den großen Industriebetrieben von Mannheim nach der Art des Geländes und der Windrichtung, deren Mitteilung hier zu weit führen würde und die demnächst ausführlich gesondert veröffentlicht werden.

Nachdem sich Regensburg also im Material als für die *C. or* gewissermaßen immun herausgestellt hatte, traf ich 1932 mit erneut von Regensburg bezogenen Puppen folgende Versuchsanordnung.

Ein Teil der Puppen blieb unbeeinflusst als Kontrolle, ein weiterer Teil wurde unter Wirkung von schwefliger Säure gesetzt, alle paar Tage 1 Tropfen sehr verdünnter wässriger Lösung in den Recipienten geträufelt. Ein 3. Teil kam zur Ueberwinterung in den Gasraum des hiesigen chemischen Instituts, und den Rest übernahm mein Freund, Herr Lehrer Albers, zur Ueberwinterung in seinem Wohnort auf der Elbinsel Finkenwärders, der bekannten Heimat Gorch Focks.

Ich erhielt nun VI. VII. 1933 aus den Puppen.

1. in meiner Wohnung sowohl aus den unbeeinflussten Kontrollen als aus den mit schwefliger Säure beeinflussten ausschließlich normale hellgraue Stammtiere, aus denen im Gasraum 1 leicht verkrüppelte, typische *albingensis* bei im übrigen im gesamten Material abgestorbenen Puppen.
3. aus den Finkenwärderschen Versuchstieren bei 3 normalen Faltern 9 prachtvolle schwarze *albingensis* in ihrer reinsten tief melanistischen Form. (Demonstration.)

Der Erfolg im Gasraum entspricht durchaus meinen anderweitigen Erfolgen, die bereits über Jahre an zahlreichen Faltern gesichert sind. Bei so vielen unbeeinflussten Kontrolltieren muß auch diese *albingensis* als einzig überlebendes Exemplar des Materiales als Erfolg registriert werden.

Finkenwärders ist eine Oertlichkeit, die nur 8 km von Hamburgs Rathaus entfernt elbabwärts liegt, ganz in der Nähe von unserem seit Jahrzehnten bekannten Sammelgebiet von neuzeitlichen Melanismen bei Neugraben und zur Elbe hin. Bemerkenswert ist für dieses Gebiet, daß von hier auch die früher beschriebene einzigartige einförmig schwarze *A. leporina* ab. *Jaeschkei* stammt, die sonst nur von England in dieser Form bekannt ist.

Die Wichtigkeit des Finkenwärderschen Erfolges liegt auf der Hand. Umsomehr, als Herr Albers mir seine Gegend folgendermaßen schildert: „Für die Beeinflussung könnte unmittelbar

der Petroleumhafen auf Waltershof in Frage kommen, dessen große Tanklager in nur 1 km Entfernung von meiner Wohnung beginnen. Sie liegen in östlicher Richtung, und Ostwinde sind hier verhältnismäßig selten. Immerhin ist aber auch bei Ostwind die Vergasung mit Petroleumdünsten oft so stark, daß die Fenster meiner Wohnung geschlossen werden müssen. In südöstlicher Richtung liegt ferner das große Harburger „Industriegebiet“. Letzteres ist aber für uns Hamburger, wie ich in meinem Vortrage über den Industrie- und Großstadtmelanismus vom 10. III. 1933 Ihnen ausführlich dargelegt habe, seit Jahren die Fundstätte von neuzeitlichen Melanismen.

Es liegt also in meinem neuen Versuch ein Erfolg aus der Natur vor, an welchem kein Zweifel möglich ist. Sei es, daß durch die industrielle und Großstadt-„Dunsthaube“ über Hamburg — die sich nach neueren meteorologischen Flugzeugforschungen bis Elmshorn i. H. erstreckt —, sei es durch die Petroleumabgase in unmittelbarer Nähe der überwinterten Puppen: in jedem Fall haben wir hier jetzt ein induktiv zu wertendes Experiment vor uns. Vielleicht wirft gerade die Wirkung der Petroleumabgase Licht auf die Bedeutung der Autobenzinabgase für die rapide Zunahme der Melanismen in den Großstädten, wie ich es in meinem letzten Vortrage bei der Besprechung sächsischer Großstädte vermutungsweise erwähnt habe.

Zur Sicherheit habe ich nun noch bei einem anderen erfahrenen Regensburger Entomologen, Herrn Metschl. betreffs des dortigen Nichtvorkommens der *albingensis* angefragt. Auch dieser hat, wie er mir mitteilt, in 40 jähriger Sammeltätigkeit bisher in Regensburg ausschließlich die helle Normalform der *C. or.* beobachtet.

Dies paßt übrigens sehr gut zu meiner atmosphärischen Theorie der Verbreitung des Melanismus durch die Luftströmungen aus den Industriegebieten: Regensburg ist nämlich nach der Karte durch die langen Gebirgszüge des schwäbischen sowie fränkischen Juras und des Bayerischen Waldes gegen Nordwesten und Westen abgeriegelt.

Die Sicherheit des Finkenwärderschen Versuches wird vollends dadurch erhöht, daß auch im Gasentwicklungsraum die *C. or.* die dem Puppentode entgangen ist, eine typische *albingensis* war. Dadurch entsteht zugleich ein Parallelismus zwischen meinen künstlichen Gaseinwirkungen schlechthin und dem positiven Resultat aus der freien Natur. Man kann mir für meine zahlreichen sonstigen Erfolge jetzt kaum mehr vorhalten, daß diese, als nur im „Experimentierkasten“ erzielt, keine Beziehungen zur freien Natur hätten und daß daher eine Uebertragung der Resultate auf den „natürlichen“ Melanismus zu beanstanden sei.

Ich betrachte den Finkenwärderschen Versuch als einen vorläufigen Abschluß meiner Forschungen, soweit er die Wirksamkeit atmosphärischer gasförmiger Angriffsstoffe betrifft, und als be-

deutsam für die Berechtigung, den Industrie- und Großstadtmelanismus als die Achse anzusehen, um die sich das ganze „neuzeitliche Melanismusproblem“ dreht. Vom Gesichtspunkt einer experimentellen Logik halte ich jetzt vollends auf der Grundlage meiner jahrelangen sowohl anatomischen als biologisch-experimentellen Ergebnisse die Frage nach der auslösenden Ursache des „neuzeitlichen“ Melanismus im Prinzip für gelöst. Ich nehme hierbei ganz besonders Bezug auf meine letzten beiden Vorträge vom 16. II. 1928 und 10. III. 1933, in welchen ich für Deutschland auch die Uebereinstimmung der Tatsache der raschen Verbreitung des Melanismus nach Osten mit der vorherrschenden Windrichtung aufgezeigt habe. Speziell habe ich im letzten Vortrag auch die Verbreitung nach Südost an den befallenen Oertlichkeiten unter Berücksichtigung der größten süddeutschen Industriebetriebe deuten können. Dieser Vortrag wird als größere Arbeit demnächst mit 18 Abbildungen und 3 Karten in den Zoologischen Jahrbüchern erscheinen und Ihnen zugänglich werden. Ich hoffe, daß daraufhin auch die wissenschaftlichen Vertreter der Biologie sich des Problems weiter annehmen werden: denn sehr viel bleibt noch zu erforschen übrig, und die Schwierigkeiten der Erkenntnis werden noch zunehmen. Es bedarf noch, um weiter zu kommen, der Bearbeitung der Fragen, weshalb nicht alle Individuen reagieren und weshalb nicht jede Art von Großstadt und Industrie einen Melanismus erzeugt, sowie der Aufdeckung der funktionalen Veränderungen der inneren Stoffwechselforgänge im Raupen-, Puppen- und Falterorganismus im Hinblick auf die Anreicherung gewisser Pigmentvorstufen. Ein Kapitel für sich ist ferner der Nachweis der Vererbungs-fähigkeit auch meiner künstlich erzielten Melanismen. Diese Frage ist von mir selbst noch nicht bearbeitet, da es zuvor galt, die künstliche Melanisierung so gesetzmäßig zu erreichen, daß man mit genügendem Material an die Weiterzucht herangehen konnte.

Es ist jetzt an der Zeit, daß die praktischen Entomologen, wenn sich ihnen Gelegenheit bietet, sich zur Mitarbeit gerade an dem Vererbungsproblem bereit halten. In der Weise: daß, wenn sie auf eine Oertlichkeit stoßen, die ihnen in auffallender Weise einen Melanismus liefert, diese Oertlichkeit auf seine melanisierende Eigenschaft durch Vergleichsmaterial, das ihnen als nur rassereine Falter bekannt ist, prüfen. Ein Paradigma habe ich Ihnen durch die Finkenwälder Melanisierung ja geben können. Wir haben es leider versäumt, diese 9 *albingensis* zur Weiterzucht zu verwenden und, was noch bedauerlicher ist, es ist mir nicht gelungen, in diesem Jahre mir Regensburger Puppen zu verschaffen, um den Versuch sofort zu wiederholen. Es wird die Aufgabe der Vereinsmitglieder sein, in meinem Sinne in den nächsten Jahren sich einmal intensiv nach dieser Richtung zu betätigen.

Um hierzu anzuregen erscheint es mir angebracht, eine Uebersicht über die wichtigsten Arbeiten anzufügen, die in der Gubener Zeitschrift bisher erschienen sind. Ich hoffe damit ersten

Sammlern die Gelegenheit zur Erlangung einer genügenden wissenschaftlichen Grundlage geben zu können, sich mit dem gesamten Thema des neuzeitlichen Melanismus so eingehend vertraut zu machen, daß sie durch eigene Gedankengänge zu fruchtbarer Mitarbeit veranlaßt werden. Denn es handelt sich im neuzeitlichen Melanismus der Falterwelt um eine Erscheinung, deren Bedeutung für die Erkenntnis der Entstehung neuer Formen, wenn nicht vielleicht Arten, gar nicht abzusehen ist.

Literatur aus der Gubener Zeitschrift.

Reuß, Th., Der Tagfaltermelanismus bei den Argynnisarten. Jahrg. 10, S. 9 (1916). — Raebel, Beitrag zur Biologie von *Ch. phragmitellus*. Jahrg. 18, 97 (1925). — Ule, Ueber das Auftreten und die Verbreitung von *A. betularia* ab. *carbonaria*. Jahrg. 18 (1925). — Bander mann, Ueber Auftreten und Verbreitung der *A. betularia* ab. *carbonaria*. Jahrg. 18, S. 283 (1925). — Grabe, Einiges zur Frage des Industriemelanismus. Jahrg. 19, S. 301 (1926). — Mecke, Eine schwarze *A. iris* (mit Abbild.). Jahrg. 20, S. 117 (1926). — Uffeln, Industriemelanismus. Jahrg. 19, S. 301 (1926). — Eckardt, Zur Frage der Melanisierung durch Einwirkung von Fäulnisgasen. Jahrg. 21, S. 105 (1927). — Traub, Zur Frage der Entstehung des Melanismus durch Industrie- und Fäulnisabdünstungen in der Natur (mit Abbild.). Jahrg. 22, S. 188 u. 203 (1928). — Bergmann, Beitrag zur Kenntnis und Entstehung melanistischer und albinistischer Formen in Thü ringen. Jahrg. 21, Nr. 1, 2, 7, 19—22 (1930). — E. Müller, Melanistischer *E. carlamini* ab. *buschmanni* (mit Abbild.). Jahrg. 24, Nr. 12 (1930). — Niepelt, Eine neue melanistische *E. versicolora* (mit Abbild.). Jahrg. 25, S. 83 u. 145 (1931). — Walther, Der Melanismus der Schmetterlinge. Jahrg. 25, S. 409 (1931).

Von eigenen Arbeiten seien folgende angeführt:

1911 Wie haben wir Hamburger die *C. or* ab. *albingensis* zu züchten? Jahrg. 5, S. 9. — Bitte an die Sammler zur Mitarbeit etc. Jahrg. 5, S. 191. — 1914: *C. or* ab. *permaginata* n. f. Jahrg. 8, S. 53. — 1915: Ueber die Entstehung des neuzeitlichen Melanismus. Jahrg. 8, S. 187. — 1916: Entwicklung des Melanismus der ab. *albingensis* nach dem mikroskopischen Bild. Jahrg. 11, S. 117. — *C. or* ab. *albingensis flavimaculata* n. f. Jahrg. 10, S. 97. — 1917: Neuer Nachweis der Großstadtmelanismen an Eulenaltern. Jahrg. 11, S. 129. — 1922: Neue Untersuchungsergebnisse über den Hamburger Großstadtmelanismus. Jahrg. 16, S. 20. — 1924: Entwicklungsmechanik der schwarzen Flügelfärbung beim Melanismus. Jahrg. 18, S. 182. — 1925: Die prinzipielle Lösung des Problems des Großstadt- und Industriemelanismus. Jahrg. 19, S. 78. — 1926: Industriemelanismus (Erwiderung an Uffeln.) Jahrg. 19, S. 330. — Ein weiterer Beitrag zur Frage der Entstehung des Industrie- und Großstadtmelanismus. Jahrg. 20, S. 20. — 1927: Tatsachen und Kritik (Erwiderung an Grabe.) Jahrg. 21, S. 25. — 1928: Atmosphäre und Luftströmungen in ihren Beziehungen zum Industrie- und Großstadtmelanismus. Jahrg. 22, S. 313 ff.

Die Gross-Schmetterlingsfauna des östlichen Hinterpommerns.

Von K. Fr. Marquardt, Schlawe i. Pom.

(Fortsetzung.)

Phragmatobia Stph.

620. *Ph. fuliginosa* L. Von Ende April bis Ende Mai und in 2. Gen. von Juli bis August nicht selten. Die Herbstraupen sieht man an den letzten sonnigen Vormittagen eilig über die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Internationale Entomologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [27](#)

Autor(en)/Author(s): Hasenbroek

Artikel/Article: [Ein induktiver Beweis zum Industriemelanismus der Schmetterlinge für Hamburg.\) 437-442](#)