Ornithologische Monatsberichte

37. Jahrgang. Juli/August 1929. Nr. 4.

Ausgegeben am 6. Juli 1929.

Ueber die Bildung des Lipochroms der Vogelfeder.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von **Hermann Desselberger.**

(Aus der Ornithologischen Abteilung des Zoologischen Museums Berlin.)

Die Pigmentfarben der Vogelfeder teilen wir erfahrungsgemäß in mehrere Gruppen ein, zwischen denen große Unterschiede zu bestehen scheinen. Auf diese Unterschiede, besonders in chemischer Hinsicht, ist es wohl auch zurückzuführen, daß die Erforschung gerade der beiden Hauptgruppen, der Melanine und der Lipochrome, so sehr verschieden weit gefördert ist. Während wir über die Melanine jetzt einigermaßen gut unterrichtet sind, ist über die Lipochrome eigentlich auffallend wenig Sicheres bekannt. Auf diese Lücke in unseren Kenntnissen wurde ich vor einiger Zeit von Herrn Dr. Stresemann hingewiesen und versuchte deshalb unter seiner Anleitung, den Lipochromen auf dem histologischen Weg näherzukommen. Da ich bei der Mitteilung meiner vorläufigen Ergebnisse nun naturgemäß auf Vergleiche mit den Melaninen zurückkommen werde, will ich erst ganz kurz unsere Kenntnis der Melanine zusammenfassen.

Die Erforschung der Melanine wurde von verschiedenen Seiten in Angriff genommen, einerseits auf histologischem, andererseits auf physiologisch-chemischem Wege. Bei der histologischen Erforschung sind vor allem R. M. Strong und seine Schüler zu nennen. Auf Grund ihrer und auch anderer neuerer Arbeiten wissen wir, daß die Melanine autochthon in der Epidermis entstehen. Eine Reihe von offenbar prädestinierten Zellen in der intermediären und in der Zylinderschicht einer sich differenzierenden Federanlage bildet die Melaningranula in ihrem Cytoplasma aus (über unsere physiologischen Vorstellungen über diesen Vorgang s. unten). Diese Zellen wachsen gewaltig an und enthalten Unmengen feinster Melaninkörnchen oder -stäbchen. Sie verteilen ihre Melaningranula durch in den Interzellularräumen sich verzweigende Ausläufer auf die endgültig zu färbenden Zellen, gewöhnlich die Radius-Anlagen. Die Melanophoren selbst haben mit der nach außen sichtbar auftretenden Farbe der Feder nichts zu tun, sie behalten nur ganz wenig oder gar kein Melanin in sich zurück und verschwinden meist spurlos wieder.

Physiologisch-chemisch sind noch nicht alle Einzelheiten geklärt, doch können wir uns auf Grund einer großen Zahl von meist experimentellen Arbeiten (Abderhalden und Mitarbeiter, Bloch, Bach, Fürth, Gortner, Oppenheimer, Przibram und viele andere mehr) eine grundsätzliche allgemeine Vorstellung über den Hergang der Melaninbildung machen. Das Melanin ist das zweifellose Produkt und zugleich der Indikator eines Oxydationsprozesses. Man kennt verschiedene Körper, die eine Melaninmuttersubstanz sein könnten, Tyrosin, Dioxyphenylalanin, Adrenalin, Tryptophan und andere; sie alle bilden u. U. melanoide Oxydationsprodukte, deren Eigenschaften mit denen natürlichen Melanins sehr weitgehend übereinstimmen, vor allem auch in der großen Widerstandsfähigkeit gegen chemische Eingriffe aller Art, wodurch ja die genaue Identifizierung der Melanine so sehr erschwert ist. Die Oxydation selbst wird im Organismus ausgelöst oder vollzogen durch ein offenbar spezifisches Ferment, aber auch diese Vorgänge scheinen im einzelnen noch recht umstritten (Tyrosinase spezifisches Ferment oder Fermentgemisch zur Oxydation des Tyrosins; Dopaoxydase [Bloch] zur Umwandlung des Dioxyphenylalanins?). Um vergleichende Schlüsse zu der noch sehr viel weniger bekannten Lipochrombildung ziehen zu können, kann es ja vorerst auch weniger auf Einzelheiten als auf das Prinzip der Bildung ankommen.

Eine Bearbeitung des Lipochroms wurde erstmals auf chemischem Wege vorgenommen (Krukenberg u. a.), allerdings ohne wesentlich mehr zu bringen als eine Reihe physikalisch-chemischer Daten über diese Farbstoffe und eine Reihe verschiedener Namen, die mehr oder weniger willkürlich auf Grund verschiedener Herkunft oder kleiner Verschiedenheiten in den Eigenschaften gegeben wurden. Ob wir es dabei wirklich mit verschiedenen Stoffen oder nur mit verschiedenen Modifikationen oder „Phasen“ derselben Grundsubstanz zu tun haben, wissen wir nicht.

Physiologische Versuche brachten auf dem Wege künstlicher Färbung bezw. Farbentziehung einige Ergebnisse (Sauermann, Riddle, Gage, Palmer). Es wurde die Abhängigkeit gewisser Farben von bestimmten Fetten nachgewiesen, andererseits die Herkunft bestimmter tierischer Farben aus dem Pflanzenreich. Bei all diesen Versuchen handelte es sich aber um die künstliche (Capsicin) oder normale (Karotin, Xanthophyll) Einführung schon fertiger, fremder Farbstoffe in den Vogelkörper und nicht um die autochthone Bildung solcher im Organismus selbst. Da ich aber auf Grund meiner histologischen Befunde jetzt schon glaube die Behauptung aufstellen zu können, daß wenigstens die roten Lipochrome (soweit von mir bis jetzt untersucht) an Ort und Stelle gebildet werden, brachten also in Wirklichkeit diese physiologischen Versuche kaum ein Licht in die Frage der Beschaffenheit und Entstehung der eigentlichen Lipochrome des erwachsenen Vogels.

Daß histologisch über die Lipochrome noch kaum etwas bekannt ist, liegt wohl hauptsächlich an deren sehr großer Empfindlichkeit gegen viele Methoden der histologischen Technik. Diese Empfindlichkeit scheint begründet in der Tatsache, daß diese Farbstoffe fast generell in Oelen oder Fetten gelöst oder an sie gebunden gefunden werden. So sind es bei der Bearbeitung immer wieder technische Fragen, die sie so umständlich gestalten. Nach vielen Versuchen in verschiedener Richtung, wobei zuerst Gelatine-Schnitte Erfolg versprachen, erwies sich doch die einfachste Methode als die sicherste, nämlich Gefrierschneiden frischer, unfixierter oder in Formol fixierter Objekte. Auch deshalb ist diese Methode vorzuziehen, weil mit ihr noch die dünnsten Schnitte hergestellt werden können; das ist nötig, da die Untersuchungen bis an die Grenze der Leistungsfähigkeit bester Optik führen. Der Hauptlieferant von Federn mit gut sichtbarem Lipochrom war in meinen bisherigen Versuchen das ♂ von *Amadina fasciata*, an dessen rotem Halsband ich mir sämtliche Entwicklungsstadien der Federn wachsen lasse. Da es sich hier um eine vorläufige Mitteilung handelt, will ich von den bisherigen Ergebnissen nur berichten, was mir grundsätzlich wichtig erscheint zur Beurteilung der Entstehung der Lipochrome, und keine Einzelheiten geben. Vom 6.—7. Tage der Federentwicklung an sieht man in den sog. Ramogensäulen der jungen Anlage, die bisher völlig farblos war, eine das ganze Gewebe gleichmäßig durchziehende diffuse Gelbfärbung auftreten, die ziemlich schnell, gewöhnlich in 1—2 Tagen, über ein schmutziges Orange in Hellkarminrot übergeht. Im weiteren Verlauf der Entwicklung wird die Farbe noch etwas intensiver und dringt vollends überall in die Randpartien der Ramus-Anlage an. Etwas unvermittelt zeigen sich dann, anscheinend im Zusammenhang mit der Verhornung, in der diffusen Farbe Schollen verschiedener Größe, intensiv gefärbt, nur aus Farbe oder aus gefärbtem Fett bestehend. Diese Schollen geben ihre Farbe lebhaft ab, was deutlich an einem Farbhof zu sehen ist, der sich um sie bildet und nach außen hin allmählich ver blaßt. In der Regel lösen sich die Schollen dann wieder auf, bi- die Feder fertig entwickelt ist. Bei feinerer mikroskopisches Untersuchung mit Hilfe einer guten Immersion gelang es mir bald, in allen Stadien feinste Oel- oder Fettröpfchen zu erkennenr die die Wände aller im Farbgebiet liegenden Zellen in einfacher, Schicht dicht bedecken. Da es weiterhin gelang, diese Fettröpfchen auch vor Eintreten der Färbung an einigen Stellen aufzufinden, neigte ich erst zu der Annahme, daß das Auftreten der Farbe zunächst ganz diffus erfolge, daß sie aber dann sogleich vom Fett begierig aufgenommen werde und dadurch die beobachtete intensivere Färbung der Fettröpfchen bedinge. Je mehr Uebung ich aber im Ausmikroskopieren der erhaltenen Bilder bekomme und je mehr ich die optischen Methoden verfeinere (Beobachtung im monochromatischen Licht), umso mehr gelingt es mir, die bisher

diffus erscheinende Färbung auf die erwähnten Fettröpfchen zu lokalisieren, die in wirklich unglaublicher Menge und Feinheit granulaartig die Zellwände bedecken. Infolgedessen glaube ich mich allmählich zu der Annahme berechtigt, daß die gesamte Farbbildung in den Fettröpfchen vor sich geht und nur infolge deren Feinheit zunächst diffus erscheint. Die in späteren Entwicklungsstadien auftretenden Farbschollen scheinen auf Grund einiger Beobachtungen durch Zusammenfließen solcher Fettröpfchen zu entstehen; die endgültige Verteilung des Farbstoffs in der fertigen Feder, die zwar zunächst diffus erscheint, aber bei genauer Untersuchung auch eine allerfeinste Struktur zeigt, scheint mit dem Verhornungsprozeß im Zusammenhang zu stehen. Diese letzteren Fragen müssen jedoch noch genauer untersucht werden; trotzdem dürften sich aus den bisher gewonnenen Ergebnissen einige Vergleiche zu den oben geschilderten Lipochrom- und Melanin-Untersuchungen ziehen lassen.

Zunächst wird die Berechtigung einer Benennung der Fettfarbstoffe einfach nach Aussehen oder Herkunft („Zoofulvin, Zooerythrin") noch zweifelhafter als bisher, denn die Beobachtung des Durchlaufens einer Farbenskala bei der Entstehung legt doch die Vermutung sehr nahe, daß es sich auch in anderen Fällen nur um verschiedene Modifikationen, vielleicht verschiedene Oxydationsstufen oder verschiedene Kondensation, desselben Stoffes handelt. Näheres hierüber wird wohl die gleiche histologische Untersuchung verschiedenfarbiger Lipochrome bringen. Dagegen zeigt das histologische Bild sehr hübsch und eindringlich die ja schon wohl bekannte starke Affinität dieser Farbstoffe zu Oelen und Fetten. Weiterhin scheint mir sehr wesentlich, daß der histologische Befund die Entscheidung erleichtert, ob hier ein Fall der Farbbildung vorliegt analog den bei den Versuchen beobachteten, die mit Capsicin, Karotin und Xanthophyll angestellt wurden, also Einwanderung und Ablagerung eines fremden Farbstoffs, oder analog den Ergebnissen der über die Melaninbildung angestellten Untersuchungen, also fermentative Pigmentbildung an Ort und Stelle. Gegen die Annahme der Einwanderung eines fremden Farbstoffes spricht der Umstand, daß ich noch nie einen Zufahrtsweg eines Farbstoffes entdecken konnte, sondern daß der Farbstoff auch von Anfang an immer nur an dem Ort seiner wirklichen späteren Bestimmung gefunden wird. Noch stichhaltiger ist aber der Einwand, daß der Farbstoff im Entstehen ziemlich schnell eine Farbenleiter durchläuft, was wohl nicht möglich wäre, wenn der Farbstoff fertig an Ort und Stelle gebracht würde. Eben dieses plötzliche Auftauchen ohne Zuleitungswege und die darauffolgende Steigerung der Intensität, was alles in einer Reihe aufeinanderfolgender Stadien betrachtet ganz das Bild einer chemischen Reaktion ergibt, erlaubt wohl die Annahme eines analogen Prozesses, wie er von der Melaninbildung her bekannt ist. Jedenfalls gibt das histologische Bild der

Lipochrombildung, solange keine triftigen Gründe dagegen sprechen, uns die Berechtigung, die Entstehung auch der Lipochrome auf Grund einer fermentativen Umbildung einer farblosen Pigmentvorstufe, eines Chromogens, mindestens einmal als Arbeitshypothese anzunehmen. Bemerkenswert ist weiter noch ein gewisser physiologischer Unterschied der Pigmentverteilung gegenüber dem Melanin. Während dort einzelne Zellen an Stellen, die später gar kein Pigment tragen, die bevorzugte Fähigkeit der Pigmentbildnng haben und dann das gebildete Pigment verteilen, wird hier das Pigment in jeder zu pigmentierenden Zelle selbst gebildet, dafür aber in keiner einzigen anderen Zelle; das sieht man sehr deutlich an älteren Anlagen, bei denen die Ramogensäule intensiv gefärbt ist, während die direkt anliegenden Interradiogenplatten keine Spur von Farbe zeigen. Diese Tatsache läßt wohl auch die Vermutung zu, daß die bei der Farbbildung vor sich gehende Reaktion bzw. das verursachende Ferment sehr stark spezifisch sein müssen.

Dies sind noch lange nicht alle Vermutungen oder Fragen, die sich aus diesen Untersuchungen ergeben; auch können sie natürlich nicht auf dem histologischen Wege allein gelöst werden, aber von irgend einer Seite müssen sie einmal angeschnitten werden. Ich möchte mir vorbehalten, meine Untersuchungen noch auszudehnen und in einer späteren Arbeit umfassender und auch mehr ins Einzelne gehend darüber zu berichten.

Die Beutelmeise (*Remiz pendulinus pendulinus* (L.)) als ostpreußischer Brutvogel.

Von **F. Tischler.**

In meinem Buch „Die Vögel der Provinz Ostpreußen“ konnte ich 1914 weder für die Bart- noch für die Beutelmeise sichere Angaben über ihr Vorkommen in unserer Provinz bringen, wenn auch für die Bartmeise eine, wie ich jetzt glaube, unbedingt zuverlässige Beobachtung von der Passarge bei Böhmenhöfen (Kreis Braunsberg) aus dem Juni 1910 schon vorlag. Inzwischen gelang es E. Christoleit (O. M. B. 1922 p. 41) im Jahre 1921 wie in der Folgezeit *Panurus biarmicus* (L.) am Südufer des Frischen Haffs als Brutvogel aufzufinden. Er hat über seine Beobachtungen wiederholt eingehend berichtet (J. f. O. 1924 p. 10—16, 1925 p. 417—439). Die Annahme Harterts (V. d. p. F. Nachtrag I, p. 44), daß Christoleit die Bartmeise im Memelgebiet beobachtet habe, ist irrtümlich. Ebenso trifft die Angabe von C. G. B. ten Kate (Ardea XVII 1928 p. 81 ff.) nicht zu, der als Beobachtungsgebiet Rogahlen, den früheren Wohnort Christoleits, nennt.

Jetzt ist es nun gelungen, auch die Beutelmeise für Ostpreußen sicher nachzuweisen. Durch Herrn Studienrat Quandt

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Ornithologische Monatsberichte

Jahr/Year: 1929

Band/Volume: 37

Autor(en)/Author(s): Desselberger Hermann

Artikel/Article: Ueber die Bildung des Lipochroms der Vogelfeder 97-101