Über das Farbkleid von Feuersalamandern, deren Larven auf gelbem oder schwarzem Untergrunde gezogen waren[1]).

Von Dr. Slavko Šećerov (Belgrad).

(Mit 5 Figuren.)

Gelegentlich meiner Untersuchungen[2]) über den Lichtgenuss im Salamander-Körperinnern bin ich zufällig zu einem trächtigen Weibchen der gelbgestreiften Salamandervarietät (aus Vorwohle in Deutschland) gekommen. Da ich anfänglich die Hoden und die Ovarien immer exstirpierte, habe ich bei der Operation dieses Weibchens junge Salamanderlarven, die bald geboren worden wären, herausgenommen (5. V. 1911). Ich habe nur die Jungen einer Seite herausgenommen, da die Röhrchen nur einerseits in das Tier eingesteckt waren. Bei dieser Operation blieben mir von dieser Seite etwa 8 Junge am Leben. Das betreffende gelbgestreifte Weibchen wurde später wie alle meine Versuchstiere in der betreffenden Versuchsserie behandelt; es wurde in der Dunkelkammer unter dem Sturze mit den nötigen Kautelen gehalten. Am zweiten Tage nach der Operation (7. V.) hat das betreffende Weibchen unter diesen Versuchsbedingungen noch etwa 10 Junge von der anderen Körperseite geworfen, aber von diesen waren nur noch einige lebend wegen des mangelnden Wassers. Die Mutter lag nämlich in einer mit nassem, bespritzten Fließpapier bedeckten Glaswanne. Diese Nässe scheint zu gering gewesen zu sein und es blieben nur 4 Junge von der natürlich geborenen Partie am Leben.

Mit diesem Material (12 Stück) habe ich eine Versuchsserie über die Farbenanpassung der Salamanderlarven angestellt, wozu auch die von H. Przibram gewünschte Analyse der von P. Kammerer[3]) an verwandelten Salamandern gemachten Beobachtungen die Veranlassung bot; wegen der mangelnden Zeit war ich selbst verhindert, diese Versuche weiter auszudehnen.

---

1) Diese Versuche waren in Biologischer Versuchsanstalt in Wien, wo sie auch fortgesetzt und bestätigt wurden, ausgeführt und in Glas 87 der Serb. Akad. der Wiss. in Belgrad 1912 veröffentlicht. Da sie als erste positive Versuche über die Farbenanpassung der Salamanderlarven für die Frage der Farbenanpassungsfähigkeit der Salamander und der Vererbung der Farbenanpassungen von Wichtigkeit sind, werden sie auch hier mitgeteilt.

2) Die Umwelt des Keimplasmas II. Der Lichtgenuss im Salamandrakörper. — Arch. f. Ent.-Mech. von Roux, Bd. 32, S. 682—702.

3) Paul Kammerer, Experimentell erzielte Übereinstimmung zwischen Tier- und Bodenfarbe. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Bd. 58, 1908.

Ders., Vererbung künstlicher Farbenveränderungen. — Umschau, Bd. 13, Nr. 50, 1909, und die letzte große Publikation:

Ders., Vererbung erzwungener Farbenvererbungen IV. Mitteilung. Das Farbkleid des Feuersalamanders (*Salamandra maculosa* Laur.) in seiner Abhängigkeit von der Umwelt. — Arch. f. Entw.-Mech., Bd. XXXIV, 1913.

Ich habe das Material in zwei Teile, in heller und dunkler gefärbte, geteilt. Sowohl die hell- wie auch die dunkelgefärbten habe ich wieder je zur Hälfte auf gelber und auf schwarzer Unterlage gehalten. Die Unterlage habe ich durch Aufstellung der runden Glaswannen, in denen die Tiere gehalten wurden, auf schwarzes oder gelbes, glänzendes Papier erzeugt; außerdem waren die Glaswannen mit etwa drei fingerhohen, ebenso gefärbten Papierstreifen von außen von den unteren Rändern an umgeben. In jeder Glaswanne waren einige Algen, wegen des nötigen Sauerstoffes, vorhanden; indessen war die Wirkung dieser grünen Farbe überall gleich und dadurch eliminiert, wie sich aus den positiven Versuchsergebnissen ergibt.

Es waren also vier verschiedene Wirkungen möglich, Einfluss der gelben Unterlage auf hell- und dunkelgefärbte, und der schwarzen auf hell- und dunkelgefärbte Larven. Die Wirkung der Unterlage prüfte ich besonders mit Rücksicht auf Ausdehnung der gelben Fleckenzeichnung, die erst bei der Verwandlung zum Vollsalamander erscheint. Der Kürze halber wird im folgenden unter „dunkler" und „heller" Salamander einer verstanden, der aus einer dunklen, bezw. hellen Larve hervorgegangen war.

Die gelbe Zeichnung der Mutter war (Fig. 1) zwei große, fast parallel verlaufende Längsstreifen (l_1, l_2) am Rücken[4]), zwei schmälere Längsstreifen (s_1, s_2) an den Seiten, die gegen die vorderen Extremitäten zu unterbrochen waren. Die parallelen Rückenstreifen waren am Schwanze durch zwei Querbrücken (p_1, p_2) verbunden und gegen die Schwanzspitze noch an einer Stelle zusammengeflossen. Die Extremitäten tragen in der Gegend des Oberarmes und Oberschenkels je einen großen, gelben Fleck; die Gegend des Unterarmes und Unterschenkels dagegen ist mehr unregelmäßig gelb gefleckt. Die gelbe Zeichnung reicht an einigen Stellen bis zu den Fingerspitzen.

Die Salamanderlarven haben nach der Geburt, und noch weniger nach dem Herausnehmen aus dem Uterus durch die Operation keine gelben Flecken; sie sind mehr oder weniger schwarz pigmentiert und je nach der Intensität des schwarzen Pigments sind sie heller oder dunkler gefärbt.

Die Versuche habe ich am 8. V. 1911 angefangen und sie haben bis zum 27. VI. 1911 gedauert. In diesem Zeitraume starb fast die Hälfte der Tiere wegen der großen damals herrschenden Hitze, aber alle waren schon verwandelt. Die übriggebliebenen Exemplare wurden dann nach der Unterbrechung des Versuches in 5% Formol aufbewahrt. Die Wirkung der Unterlage ist aus den Fig. 2—5 sichtbar. In diesen Figuren sind Fälle mit typischem Unterschiede

4) Die gelbe Farbe ist in den Figuren weiß dargestellt.

in der Zeichnung dargestellt; es ist zu bemerken, dass unter meinen Versuchstieren auch weniger ausgeprägte Fälle vorhanden waren. Diese Färbungsunterschiede sind schon auf den anfänglichen, individuellen Unterschied zurückzuführen, da nicht alle Tiere eines

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 5.

Versuchsglases genau hell oder dunkel waren. In der Fig. 2 ist ein helles Tier auf der gelben Unterlage nach 50 Tagen (8. V. bis 27. VI. 1911) dargestellt. Die Larve ist schon ganz verwandelt; von Kiemen ist schon keine Spur zu bemerken. Die Kopfform ähnelt der der ausgewachsenen Tiere, ebenso der Schwanz. An dem Kopfe sind die gelben Streifen, die bei der Mutter an der korrespondierenden Stelle getrennt waren, zusammengeschmolzen.

Die gelbe Zeichnung hat fast die ganze Körperoberfläche ausgefüllt. Die zwei Längsstreifen am Rücken sind unterbrochen und in Stücke geteilt; das hängt überhaupt mit dem Erscheinen der gelben Zeichnung zusammen. Die gelbe Zeichnung erscheint an verschiedenen Stellen in der Form kleiner Flecken, die sich später vergrößern, zusammenschmelzen und dadurch die Form der Streifen auch annehmen können. Es ist interessant, bei diesem Tiere das Hinübergreifen der gelben rechtseitigen Zeichnung auf die linke Seite zu betrachten. So sehen wir am Rücken an der rechten Seite einen größeren und längeren Fleck, der einen stielartigen Fortsatz an die linke Seite entsendet. Ebenso sind an dem Schwanze die beiderseitigen Flecken an mehreren Stellen zusammengeschmolzen. Von den seitlichen Längsstreifen ist noch wenig sichtbar; statt diesen sind kleinere Flecken vorhanden, die an der rechten Seite nicht dargestellt sind. Die Zeichnung der Extremitäten ist mehr oder weniger ähnlich der der Mutter; jedoch sind die Finger, besonders der vorderen Extremitäten, im Vergleich mit der Mutter mehr gelb gefärbt. So ist die rechte vordere Extremität an den Fingern nur gelb gefärbt. Die Oberarmzeichnung entspricht der mütterlichen; die Unterarmzeichnung ist noch rudimentär im Vergleich zu der mütterlichen.

Die Zeichnung des hellen Salamanders auf dem schwarzen Untergrunde (Fig. 3) ist auf den ersten Blick auffällig verschieden von der des betreffenden hellen Salamanders auf der gelben Unterlage. Am Kopf ist die gelbe Zeichnung nicht so reich; die Streifen sind dünn und nicht zusammengeschmolzen. Die Längsstreifen am Rücken sind in kleine Flecken zerstückelt; die Flecken sind klein, punktförmig und bilden nur dünnere Streifchen. Von dem Zusammenschmelzen der beiderseitigen Längsstreifen ist keine Spur vorhanden. Die seitlichen Längsstreifen der Mutter sind nicht sichtbar. Die Finger aller Extremitäten sind nicht gelb gefärbt im Gegensatz zu dem Tiere auf dem gelben Untergrunde, bei dem sie sehr reich gelb gefärbt sind. Die Zeichnung der Oberarme und Oberschenkel ist klein, fast im Verschwinden begriffen, ebenso der unteren Teile der Extremitäten. Die Wirkung der Unterlage auf anfänglich gleichgefärbte Larven ist klar und zeigt sich im allgemeinen bei der gelben Zeichnung in Verminderung der Fleckengröße und Verschwinden der einzelnen Flecken auf dem schwarzen Untergrunde, in dem Zunehmen der Fleckengröße, Hinübergreifen und Verschmelzen der beiderseitigen Streifen auf der gelben Unterlage. Also an der Larve zeigt sich dieselbe Wirkung wie bei den Kammerer'schen Versuchen an den erwachsenen Tieren; die schwarze Unterlage vermindert, die gelbe vergrößert, die gelbe Zeichnung des metamorphosierten Salamanders sowohl bei ihrer Einwirkung nach als auch vor der Metamorphose.

Das in der Fig. 3 dargestellte Tier war im Versuche vom 8. V. bis 26. VI. 1911; die letzten larvalen Charaktere sind noch sichtbar (Kopf, Schwanzform).

In der Fig. 4 sehen wir ein dunkles Tier auf der gelben Unterlage. Die Versuchsdauer war vom 8. V. bis 24. VI. 1911. Die Wirkung des gelben Untergrundes zeigt sich ebenso wie bei dem hellen Versuchstiere. Die gelbe Zeichnung des Kopfes ist vergrößert, vorne zusammengeschmolzen; jedoch nimmt sie keine so große Fläche ein wie bei dem hellen Tiere. Die Längsstreifen am Rücken sind in einzelne größere Flecken zerfallen, vorne zusammengeschmolzen. Die Extremitäten zeigen sich im allgemeinen bedeutend weniger gelb im Verhältnis zu dem hellen Tiere und zu der Mutter; am Schwanze tritt ebenso mehr die schwarze Farbe hervor. Jedoch zeigt dieses dunkle Tier im Vergleiche mit dem dunklen Tiere auf dem schwarzen Untergrunde (Fig. 5, 8. V. bis 20. VI) die gleichen Farbenwechselerscheinungen, die sich schon bei den hellen Exemplaren gezeigt haben. Das Gelb ist intensiver und größer entwickelt; es zeigt sich die Tendenz zum Zusammenschmelzen; die Flecken sind größer und weniger vorhanden. Die dunkle Larve, auf dem schwarzen Untergrunde zeigt am deutlichsten die Reduktion der gelben Zeichnung. Die Längsstreifen sind in kleinere Flecken zerfallen; von der Zeichnung an den Extremitäten sind im ganzen nur sieben kleine Flecken zurückgeblieben. An dem Schwanze sind nur noch kleine punktförmige Flecken vorhanden. Die Finger sind gar nicht gelb gefärbt, wie bei dem hellen Tiere mit dem schwarzen Untergrunde, überhaupt zeigt sich die Wirkung der Unterlage größer als die des anfänglichen Farbenzustandes. Die hellen und die dunklen Larven auf dem gleichen Untergrunde werden einander ähnlicher nach der Metamorphose als die hellen oder dunklen auf dem verschiedenen Untergrunde.

Alle diese Farbenanpassungen sind Wirkung des Untergrundes auf die Larven. Die Larvencharaktere kann man noch bei allen Versuchstieren an der Schwanzform bemerken. Die Tiere werden nach der Verwandlung sofort, wie sie sich an das Landleben zu gewöhnen begannen, gezeichnet.

Man kann kurz die Resultate folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die Salamandralarven von der gelbgestreiften Varietät zeigten Farbenanpassungserscheinungen wie die metamorphosierten;

2. sie werden auf dem gelben Untergrunde, sobald sie sich zu verwandeln beginnen, mehr gelb gefärbt als die Mutter; die Flecken werden größer, die Streifen eine Tendenz zum Zusammenfließen an den beiden Seiten; die Finger werden ebenso reichlicher gelb gefärbt als bei der Mutter;

3. die Salamandralarven zeigen auf dem schwarzen Untergrunde eine Vergrößerung der Zahl der gelben Flecken, die etwa nicht

durch Vermehrung des Gelb entsteht, sondern durch Zerstückelung der Längsstreifen in Flecken, Verschwinden kleiner mütterlicher Flecken, also überhaupt eine Reduktion des Gelb.

Nachtrag. Nach meinen photometrischen Messungen wirft das glänzende gelbe Versuchspapier $^1/_{30}$ des auffallenden Lichtes, das glänzende schwarze Versuchspapier $^1/_{60}$ des auffallenden Lichtes zurück. Die Versuchspapiere sind die gleichen bei beiden Versuchen von Kammerer an den metamorphosierten Salamandern. Es besteht also auch ein Unterschied in der Lichtintensität, was als Ursache der Wirkung der gelben oder schwarzen Unterlage angenommen werden konnte.

Wilhelm Roux Über die bei der Vererbung von Variationen anzunehmenden Vorgänge nebst einer Einschaltung über die Hauptarten des Entwickelungsgeschehens.

2. verbesserte Ausgabe. 68 S. Vortr. u. Aufsätze über Entw.-Mech. der Organ. Heft XIX. 1913.

Der vorliegende Aufsatz ist eine Wiederholung einer fast 30 Jahre zurückliegenden Abhandlung desselben Autors, die über die nach unseren Kenntnissen anzunehmenden Geschehensarten der blastogenen sowie der somatogenen Vererbung handelt. Da seit dem ersten Erscheinen der Abhandlung sehr energisch an diesen Fragen gearbeitet worden ist, und namentlich verschiedene experimentelle Ergebnisse die Vererbung somatogener Variationen wahrscheinlicher machen, hat Roux die neue Ausgabe dazu benützt, seine Analyse weiter auszuführen und eingehender zu begründen. Der kurze Abschnitt über die Vererbung blastogener Variationen behandelt die sechs Bedingungen, die für das Zustandekommen einer allseits bewährten Keimplasmavariation (Mutation) erforderlich sind. Es sind dies: die vollkommene Assimilationsfähigkeit der vererbbaren Variation durch das Keimplasma, die Sicherung ihrer Qualität durch Selbstregulation, ihr Sichbewähren im Kampfe um Nahrung und Raum unter den Bionten gleicher Ordnung des Keimplasmas, Sichbewähren bei der wirklichen Kopulation der Geschlechtsplasmen, Nichtstören der bewährten Keimplasmastruktur und nicht Störendwirken auf die Entwickelung der anderen Teile (hierin sind die dem biogenetischen Grundgesetz (ontogenetische Rekapitulationsregel) zugrundeliegenden Tatsachen bedingt), und ihre Einbeziehung in den Mechanismus der qualitativen Halbierung des Kernes bezw. des Zelleibes der Keimzellen.

Bei der Erörterung somatogener Veränderungen hält Roux an seiner alten Scheidung des Plasmas somatischer Zellen in einen betriebsfunktionellen Teil und in Vollkeimplasma fest. Er weicht dagegen von seiner früheren Ansicht ab, dass organische Gestaltung eine Gestaltung ausschließlich aus chemischen Prozessen sei, trotz-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1914

Band/Volume: 34

Autor(en)/Author(s): Šeéerov Slavko

Artikel/Article: Über das Farbkleid von Feuersalamandern, deren Larven auf gelbem oder schwarzem Untergrunde gezogen waren 338-344