Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. Wissenschaftlicher und administrativer Teil = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles. Partie scientifique et administrative = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 141 (1961)

Vereinsnachrichten: Sektion für Zoologie

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

9. Sektion für Zoologie

Schweizerische Zoologische Gesellschaft

Samstag, den 23. September 1961

Präsident: Prof. Dr. M. LÜSCHER (Bern)
Sekretär: PD Dr. W. HUBER (Bern)

1. R. SCHLOETH (Zernez). – *Einige Verhaltensweisen im Hirschrudel* (mit Film). – Kein Manuskript erhalten.

2. H. MÜLLER (Bremgarten BE). – *Geschlechtsreife und Säuglingsträchtigkeit beim Hermelin.* – Kein Manuskript erhalten.

3. W. GEIGER, H. ROTH (Bern). – Beobachtungen an künstlichen Forellenlaichgruben.

4. M. HOFSTETTER (Lausanne). – *Le croisement des espèces parthénogénétique et bisexuée chez Luffia (Lepid. psychidae). Résultats des élevages.* – Paraîtra dans «Revue suisse de Zoologie».

5. P. TARDENT (Napoli). – *Die Wirkung von Dinitrophenol auf die Regeneration von Tubularia.* – Erscheint in «Experimental Cell Research».

Symposium über Form- und Musterbildung bei Tieren

1. ADOLF PORTMANN (Basel). – *Allgemeines zur Musterbildung.*

Mein Bericht wollte vor allem durch eine Reihe von Bildern anschaulich verschiedene Typen tierischer Muster zeigen und daran anschließend einzelne wissenschaftliche Probleme darlegen. Ausgangssituation war die von den Biologen vielbeachtete Möglichkeit, daß Muster auf rhythmische Vorgänge beim Wachstum lebender Gewebe zurückgehen, wobei einfache Längs- oder Querstreifung und Kombinationen von beidem erreicht werden (so etwa auf Schneckenschalen und Federn). Der Wachstumsprozeß bietet in diesem Fall eine Erklärung der Muster. Eine unzulässige Verallgemeinerung dieser Idee hat seinerzeit zu einer Theorie der tierischen Oberflächenmuster geführt, die sämtliche Muster als die Konsequenz von ontogenetisch wichtigen Prozessen darstellen wollte. In dieser Sicht ist der formale Aspekt des Musters das zwangsläufige Nebenresultat eines Ontogenesevorgangs. Diese Theorie wurde ergänzt durch die Selektionslehre, die annahm, daß solche funktionslose Muster sekundär einen Selektionswert bekommen können und durch Ausleseprozesse entweder an tarnenden oder auffälligen Erscheinungen mitwirken.

Solchen Erklärungsversuchen steht das Ergebnis vieler Experimente entgegen, die zeigen, daß zwar Selektion in der Mustererhaltung mitwirken kann, daß aber der besondere formale Charakter des Musters von diesem Selektionsprozeß nicht erklärt wird. Auch zeigt die Untersuchung, daß in vielen Einzelfällen die Muster nicht einfachen Wachstumsgesetzen ihre Entstehung verdanken, sondern das Ergebnis des Zusammenwirkens sehr komplizierter Systeme von Erbfaktoren sind.

Eine Übersicht der gegenwärtigen Kenntnisse zwingt uns dazu, den meisten Mustern einen gestaltlichen Eigenwert, eine formale Wertigkeit zuzuerkennen, die nicht als Folge des Entstehungsprozesses, aber auch nicht im Zusammenhang mit einer Funktion im Lebensspiel der Organismen erklärt werden. Mit der Taxierung als «zufällig» wird die formale Regelmäßigkeit der Muster nicht erfaßt. Ich habe daher den Versuch unternommen, den morphologischen Eigenwert solcher Zeichnungen begrifflich schärfer zu fassen und ihn als Glied der «Selbstdarstellung» des Organismus hervorzuheben. Selbstdarstellung ist die Manifestation der Eigenwertigkeit einer Lebensgestalt in den verschiedensten Sinnesbereichen (olfaktorisch, optisch, akustisch usw.). Sie hängt zusammen mit der Differenzierungshöhe des Organismus, ist also da am ausgeprägtesten, wo die Autonomie des Lebewesens gegenüber der lebenden und unbelebten Umgebung besonders groß ist. Selbstdarstellung ist eng verbunden mit der Innerlichkeit und muß mit dem allgemeinen Lebensmerkmal der Weltbeziehung zusammen als ein oberstes Kennzeichen der lebenden Organisation gelten. Selbsterhaltung durch Stoffwechsel, Regulation, Fortpflanzung und Vererbung steht im Dienste dieser obersten Lebenseigenschaften. Selbstdarstellung bringt Muster hervor, die im Sinne der Erhaltung primär funktionslos sind. Ihre formalen Glieder können aber in den Dienst von Erhaltungsleistungen treten.

2. P. A. Tschumi (Biel). – *Aktuelle Probleme der Formbildung der Wirbeltierextremität.*

Die Entwicklung der Landwirbeltierextremität beginnt mit einer Verdickung der Somatopleura in der zukünftigen Extremitätengegend. Diese Verdickung tritt bald in engen Kontakt mit der darüberliegenden Epidermis. So entsteht die erste Anlage der Extremitätenknospe. Diese wächst nunmehr durch Mitose ihrer eigenen Zellen, aus welchen sich auch die Gliedmassenmuskulatur entwickelt.

Durch Setzen von Vitalmarken konnte Saunders (1948) zeigen, daß die junge Knospe aus den präsumtiven proximalsten Bereichen besteht und daß die distaleren Anlagenbereiche an der Knospenspitze gebildet und in proximo-distaler Reihenfolge niedergelegt werden. In Beinanlagen von Xenopus eingeführte Farbmarken ergaben, daß auch die Amphibienextremität durch apikale Proliferation wächst (Tschumi, 1957).

Träger der für die Gliedmassenentwicklung maßgebenden Faktoren, wie Tendenz zu Gliedmassenbildung überhaupt, Polarität, Artspezifität, Wachstumsrate usw., ist der mesodermale Teil der Anlage. Schon Filatow

(1932) und Balinsky (1935) hatten aber gezeigt, daß die Epidermis der Knospe für die Entwicklung des Mesoderms unentbehrlich sei. Dies wurde 1948 durch Saunders bestätigt, indem er durch Entfernung der Epidermisleiste von Flügelknospen bei Hühnchen das apikale Wachstum der Knospe unterdrücken konnte. Unter geeigneten Versuchsbedingungen erfolgt auch bei Amphibien nach dem Abziehen der Epidermis kein apikales Wachstum mehr (Tschumi, 1957). Es differenzieren sich nur die proximalen Bereiche, die zur Zeit des Eingriffs schon niedergelegt waren. Zwilling, Amprino, Camosso und Barasa sowie Hampé haben die Befunde Saunders' unterdessen bestätigt und ergänzt. Eine zusammenfassende Übersicht mit Literaturangaben findet sich bei Zwilling (1961).

Die bisherigen Arbeiten ergaben folgendes Bild von der frühen Extremitätenentwicklung: Zwischen Extremitätenmesoderm und Ektoderm herrschen komplexe Wechselwirkungen. Die führende Rolle hat das Mesoderm. Es induziert die ursprünglich indifferente Epidermis und ruft namentlich die Bildung der besonders bei Amnioten deutlichen Ektodermleiste hervor. Das Fortbestehen der Leiste hängt von mesodermalen Faktoren ab («ectodermal ridge maintenance factor» von Zwilling). Die so geformte Epidermis ist unentbehrlich für das apikale Wachstum und wirkt insbesondere auch gestaltend auf das Mesoderm zurück, indem sie sowohl die Polarität des proliferierenden Mesoderms wie auch das Muster der distalen Blutgefäße mitbestimmt. Die Wirkung der Epidermis beschränkt sich nur auf die Phase der apikalen Proliferation. Die anschließenden Prozesse des Wachstums, der Aufgliederung und Differenzierung des niedergelegten Materials sind von der Epidermis nicht mehr abhängig.

Amprino und Camosso (1960), Barasa (1960) sowie neuerdings auch Bell u. a. (1959) streiten der Epidermis eine morphogenetisch induktive Bedeutung ab. Diese Einwände werden durch meine Versuche an Xenopus nicht gestützt. Sie bedürfen aber auch beim Hühnchen noch eingehender Überprüfung.

Literatur

Amprino R., Camosso M. (1960): Nuovi fatti in contrasto con l'ipotesi di una attività induttrice della «cresta apicale» dell'abbozzo delle estremità. Atti Soc. Italiana Anat. *68*, 216–221.

Balinsky B. I. (1935): Selbstdifferenzierung des Extremitätenmesoderms im Interplantat. Zool. Jahrb. Zool. Physiol. *54*, 327–348.

Barasa A. (1960): Conseguenze dell'ablazione della cresta ectodermica apicale sullo sviluppo dell'abbozzo dell'ala nell'embryone di pollo. Riv. Biol. *52*, 257–292.

Bell E., Saunders J. W., Zwilling E. (1959): Limb development in the absence of ectodermal ridge. Nature *184*, 1736–1737.

Saunders J. W. (1948): The proximo-distal sequence of origin of the parts of the chick wing and the role of the ectoderm. J. exp. Zool. *108*, 363–404.

Tschumi P. A. (1957): The growth of the hindlimb bud of Xenopus laevis and its dependance upon the epidermis. J. Anat. *91*, 149–173.

Zwilling E. (1961): Limb Morphogenesis. Advances in Morphogenesis, Vol. 1. Acad. Press Inc., New York.

3. Pierre Tardent (Stazione Zoologica di Napoli). – *Hemmung und Konkurrenz als formbildende Faktoren bei Invertebraten.*

Beim Studium der Bautypen wirbelloser Tiere und der Entwicklungsvorgänge, die zu deren Realisation führen, stößt man immer wieder auf Phänomene, die auf natürlichen Hemmprinzipien beruhen. Diesen obliegt die regulative Funktion, den Wirkungsgrad oder die Intensität von Teilvorgängen in Schach zu halten, besonders da, wo es gilt, der chaotischen Entfaltung überschüssiger Entwicklungspotentiale entgegenzutreten. Solche überschüssigen Kräfte kennzeichnen fast jedes morphogenetisch aktive System und können sich im Isolationsexperiment ungehindert entfalten. Beim Seeigelkeim zum Beispiel, der zu den regulativen Entwicklungstypen gehört, differenzieren sich beide Halbkeime, wenn in der animal-vegetativen Achse voneinander getrennt, zu normalen verkleinerten Larven. Jede in dieser Weise isolierte Keimhälfte ist demzufolge in der Lage, ein neues Symmetriesystem aufzubauen. Es muß deshalb angenommen werden, daß im Normalfall ein zwischen beiden vereinigten Halbkeimen wirksames Hemmprinzip die Entfaltung dieser zusätzlichen Entwicklungspotentiale unterdrückt und damit den normalen bilateralen Aufbau der Larve sicherstellt.

Die Kenntnisse über den Wirkungsmechanismus solcher und anderer Hemmprinzipien sind immer noch fragmentarisch. In vielen Fällen handelt es sich um direkte stoffliche Wechselwirkungen, wobei – wie angenommen werden muß – spezifische Stoffwechselprodukte entstehen, deren Anwesenheit im epigenetischen Raum- und Zeitgefüge eine Hemmung auf andere Teilprozesse ausüben. In wässerigen und alkoholischen Extrakten von Tubularia-Hydranthen ist ein derartiger, die Neubildung des gleichen Organs hemmender Stoff nachgewiesen worden (ausführliche Beschreibung: Tardent, 1960), der die gleichzeitige Entstehung mehrerer gleichartiger Strukturen im gleichen Individuum verhindert und auch maßgebend an der Festlegung der Polypen-Polarität beteiligt ist. Analoge Prinzipien sind inzwischen auch bei anderen Hydroidpolypen nachgewiesen worden (Penzlin, 1957; Beloussov und Geleg, 1960) und werden sich zweifellos auf andere Invertebraten erweitern. Hemmungserscheinungen können auch die Folge einer Konkurrenz um gemeinsames, in ungenügender Menge vorhandenes Substrat (Zellen, Nährstoff) sein. Es ist jedoch fast ausgeschlossen, eine solche Situation experimentell zu erfassen, so daß das Konkurrenzprinzip als indirekt wirkender Hemmfaktor vorläufig nur als theoretischer Aspekt des Problems in Frage kommt.

Literatur

Beloussov L. V., Geleg Z. (1960): Chemical regulation of the Morphogenesis of hydroid polyps. C. r. Acad. Sci. URSS *130*, 1165–1168.

Driesch H. (1897): Studien über das Regulationsvermögen der Organismen. I. Von den regulativen Wachstums- und Differenzierungsfähigkeiten der Tubularia. Roux'Arch. Entw. Mech. Org. *5*, 389–418.

Penzlin H. (1957): Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration bei Cordylophora caspia Pallas. Roux'Arch. Entw. Mech. Org. *149*, 624–643.

Rose S.M. (1957): Polarized inhibitory effect during regeneration in Tubularia. J. Morphol. *100*, 187–206.
Tardent P. (1960): Principles governing the process of regeneration in Hydroids. In: Developing cell systems and their Control. 18th Growth Symposium, Ronald Press Company.

4. Ernst Hadorn (Zürich). – *Musterbildung in reaggregierten Zellgemischen von Drosophila.*

Die Zellverbände von Flügel-Imaginalscheiben des 3. Larvenstadiums von *D. melanogaster* wurden in vitro durch Trypsinbehandlung aufgelockert. Dann wurden Suspensionen von Zellen und Zellgruppen verschiedener Genotypen mechanisch durchmischt und Portionen solcher Agglomerate in das Abdomen von Wirtslarven des 3. Stadiums verpflanzt Die Implantate metamorphosieren synchron mit dem Wirt und können als ausdifferenzierte Kombinate aus dem Abdomen der Fliegen herauspräpariert werden. Dank der verwendeten Markierungsgene *yellow (y)*, *ebony (e)* und *multiple-wing hairs (mwh)* ist es möglich, auf die Zelle genau den Anteil der verschiedenen Spender im Gefüge des Kombinates nachzuweisen. Es hat sich gezeigt, daß Zellen, die aus verschiedenen Imaginalscheiben stammen, nicht nur fähig sind, sich zu einheitlichen Flügelspreiten zu vereinigen, sondern es werden auch die verschiedenen Borstenmuster des Flügelrandes ausdifferenziert, wozu Zellen aus verschiedenen Spenderscheiben beitragen (1). Aus Fragmentationsexperimenten hat sich anderseits ergeben, daß in den Imaginalscheiben vor dem Zeitpunkt, da wir desintegrieren und vermischen, bereits verschiedene Areale oder Feldbereiche für Flügelspreite, Flügelbasis und diverse Randmustersektoren determiniert sind. Mit dieser Determination für eine Arealqualität ist aber die Entwicklungsrichtung der Einzelzelle noch nicht definitiv oder irreversibel festgelegt. Die aus vermischten Zellen hervorgegangenen Flügelspreiten und Randborstenmuster zeigen uns vielmehr, daß Zellen aus qualitativ unterschiedlichen Feldbereichen fähig sind, sich dem Muster eines anderen Feldbereiches einzufügen. So finden wir zum Beispiel das Borstenmuster des vorderen proximalen Flügelrandes, das durch eine Dreierreihe charakterisiert ist, da und dort in den Implantatskomplexen normal ausgebildet, wobei – in Form eines Mikromosaiks (2) – helle (yellow) und dunkle (ebony) Zellen zusammenarbeiten. Ein überzelliges Ordnungsprinzip, das wir als Feldqualität oder als «Vormuster» (3) bezeichnen, bestimmt die musterbildende Aufgabe der Einzelzelle.

Literatur

1. *Hadorn E., Anders G., Ursprung H.* (1959): Kombinate aus teilweise dissoziierten Imaginalscheiben verschiedener Mutanten und Arten von *Drosophila*. The Journal of Experimental Zoology 142, 159–175.
2. *Ursprung H., Hadorn E.* (1961): Weitere Untersuchungen über Musterbildung in Kombinaten aus teilweise dissoziierten Flügel-Imaginalscheiben von *Drosophila melanogaster*. Developmental Biology (im Druck).
3. *Stern C.* (1954): Genes and developmental patterns. Caryologia, Suppl. Vol. 6, 355–369.

5. F. E. Lehmann (Bern). – *Entwicklungsphysiologische Gesichtspunkte der Musterbildungen.*

Musterbildung vollzieht sich unsichtbar in den embryonalen Anlagen (einzelne Zellen bei Insekten, Blasteme bei Insekten und bei Wirbeltieren). Die Determinationsphase mit ihren plastischen Feldern entscheidet nicht allein über die Musterbildung, sondern die anschließende Phase der Segregation scharf umgrenzter histogenetischer Bildungsbereiche ist maßgebend für das definitive Muster. Die Dynamik der beteiligten entwicklungsphysiologischen Bildungsbereiche kann erschlossen werden aus gestuften Reihen von Fehlbildungen, aus den sogenannten Anormogenesen. Das ist am Seeigelkeim, bei der Musterbildung der Schmetterlingsflügel, beim Genitalapparat von Drosophila, bei der Bildung des Nervensystems und des Labyrinthes der Amphibien erschlossen worden (Andres, 1948). In der Feldphase spielen Gradientenfelder eine Rolle, und eine rückgekoppelte gegenseitige Beeinflussung der einzelnen Bereiche. Das bestimmt die Gestaltung eines Musters morphogenetischer Realisationsstufen. Eine minimale Arealgröße und eine Hierarchie in der Manifestation der Bildungsbereiche ist maßgebend, ebenso wie das Prinzip der physiologischen Konkurrenz. Bei der Ausgestaltung von normalen Mustern und von Anormogenesen herrschen gewisse Bildungsprinzipien. Regelmäßig ist eine histogenetische Alternanz und eine topische Exklusivität histologischer Zelltypen innerhalb der Bereiche festzustellen. (Lehmann, 1948). Die Frage nach den grundlegenden biochemischen Prozessen der Musterbildung bleibt offen, immerhin müssen strukturelle und zugleich die dynamischen Grundlagen für die Musterbildung postuliert werden.

Die Erfassung der Musterbildung von der histologischen Problematik bis zu den zellbiologischen Grundlagen ist ein typisches Problem synoptischer Biologie.

Literatur

G. Andres: Realisationsgrade bei der Entwicklung des Amphibienlabyrinths. Jul.-Klaus-Stiftg. *23*, 562–568, 1948.

F. E. Lehmann: Realisationsstufen in der Organogenese als entwicklungsphysiologisches und genetisches Problem. Jul.-Klaus-Stiftg. *23*, 568–573, 1948.