

Das Zusammenwirken der Faktoren wird beschrieben. Eine Kopplung zwischen den bisher analysierten Faktoren besteht offenbar nicht.

Literatur

1. BATE-SMITH, E. C. and R. G. WESTALL: Chromatographic behavior and chemical structure I. Some naturally occurring phenolic substances. *Biochim. et biophys. acta* **4**, 427—440 (1950). — 2. BEALE, G. H., ROBINSON, R. and R. SCOTT-MONCRIEFF: Genetics and chemistry of flower colour variations in *Lathyrus odoratus*. *J. Genet.* **37**, 375—388 (1939). — 3. BEALE, G. H.: The genetics of *Verbena* I. *J. Genet.* **40**, 337—359 (1940). — 4. BEALE, G. H., PRICE, J. R. and R. SCOTT-MONCRIEFF: The genetics of *Verbena* II. *J. Genet.* **41**, 65—74 (1941). — 5. BLAKESLEE, A. F.: A chemical method of distinguishing genetic types of yellow cones in *Rudbeckia*. *Z. Vererbungslehre* **25**, 211—221 (1921). — 6. BUCHINGER, A.: Cyclamen-Züchtung. *Z. f. Pflanzzüchtung* **40**, 355—386 (1951). — 7. BUXTON, B. H.: Genetics of the Primrose *P. acaulis*. *J. Genet.* **25**, 195—205 (1932). — 8. CRAMER, F.: Papierchromatographie. 2. Aufl. Weinheim 1953. — 9. CRANE, M. B. and W. J. C. LAWRENCE: The genetics of garden plants. 4. Aufl. London 1952. — 10. DE WINTON, D. and J. B. S. HALDANE: The genetics of *Primula sinensis* II. Segregation and interaction of factors in the diploid. *J. Genet.* **27**, 1—44 (1933). — 11. FISHER, R. A.: Statistical methods for research workers. 11. Aufl. London 1950. — 12. FISHER, SIR, R. A. and F. YATES: Statistical tables for biological, agricultural and medical research. 4. Aufl. London 1953. — 13. KAPPERT, H.: Die Bedeutung der Polyploidie in der Cyclamenzüchtung. *Züchter* **13**, 106—144 (1941). — 14. KAPPERT, H.: Die Genetik des incana-Charakters und der Anthocyanbildung bei der Levkoje. *Züchter* **19**, 289—297 (1949). — 15. KAPPERT, H.: Die vererbungs-wissenschaftlichen Grundlagen der Züchtung. 2. Aufl. Berlin 1953. — 16. LAWRENCE, W. J. C. and R. SCOTT-MONCRIEFF: The genetics and chemistry of flower colour in *Dahlia*: A new theory of specific pigmentation. *J. Genet.* **30**, 155—226 (1935). — 17. LAWRENCE, W. J. C., SCOTT-MONCRIEFF, R. and V. C. STURGES: Studies on *Streptocarpus* I. Genetics and chemistry of flower colour in garden strains. *J. Genet.* **38**, 299—306 (1939). — 18. MAATSCH, R.: Cyclamen. 4. Aufl. Berlin 1955. — 19. MATHER, K.: The measurement of linkage in heredity. 2. Aufl. London 1951. 20. MEHLQUIST, G. A. L. and T. A. GEISSMAN: Inheritance in carnation, *Dianthus caryophyllus* III. Inheritance of flower color. *Ann. Miss. Bot. Garden* **34**, 39—74 (1947). — 21. ROBINSON, G. M. and R. ROBINSON: A survey of anthocyanins I. *Biochem. J.* **25**, 1687—1705 (1931). — 22. SCOTT-MONCRIEFF, R.: A note on the anthocyanin pigments of the primrose *P. acaulis*. *J. Genet.* **25**, 206—210 (1932). — 23. SCOTT-MONCRIEFF, R.: A biochemical survey of some mendelian factors for flower colour. *J. Genet.* **32**, 117—170 (1936). — 24. SCOTT-MONCRIEFF, R.: The genetics and biochemistry of flower colour variation. *Ergeb. Enzymforsch.* **8**, 277—306 (1939). — 25. SEYFERT, W.: Untersuchungen über die Genetik der Cyclamenfarben. *Diss. Berlin* 1954. — 26. SUTTON, E.: The genetics of *Tropaeolum majus* II. *J. Genet.* **38**, 161—176 (1939). — 27. WELLENSIEK, S. J., DOORENBOS, J. en DE HAAN, I.: Systematiek Cytologie en Genetica van Cyclamen. *Meded. Dir. Tuinb.* **13**, 608—619 (1950). — 28. WELLENSIEK, S. J.: The breeding of cyclamens. *Rep.* **13**, intern. Hort. Congr. 771—777 (1952). — 29. WERCKMEISTER, P.: Papierchromatographische Studien zur Blütenfarbenzüchtung. *Naturwissenschaften* **39**, 328 bis 329 (1952a). — 30. WERCKMEISTER, P.: Möglichkeiten und Wege der Farbenzüchtung. *Gartenwelt* **16**, 259—260, 281—282 (1952b). — 31. WIT, F.: Contributions to the genetics of the china aster. *Diss. Groningen* 1936. — 32. YULE, G. U. and M. G. KENDALL: An introduction to the theory of statistics. 14. Aufl. London 1953.

BUCHBESPRECHUNG

ALFRED KÜHN, Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie. Berlin: Springer 1955. 506 S., 477 Abb. Ganzl. DM 43,60.

1922 gab Alfred KÜHN seinen Grundriß der allgemeinen Zoologie in erster Auflage heraus; 1932 erschien in der zweiten Auflage des nunmehr CLAUS-GROBEN-KÜHN genannten Lehrbuchs der Zoologie seine Bearbeitung des Allgemeinen Teiles, eingeteilt nach „Organen und ihren Leistungen“, also jeweils Morphologie und Physiologie in einem. 1935 folgte die Erbkunde, seit 1939 der Grundriß der Vererbungslehre, und 1955 krönten die Vorlesungen über Entwicklungsphysiologie das einzigartige Werk.

Die Aufgabe der Entwicklungsphysiologie ist vielleicht nicht die wichtigste, wohl „aber die charakteristischste der Biologie“. Es gilt, die Gesetze des einsinnig ablaufenden Formwechsels, von Wachstum, Formbildung und Fortpflanzung aufzudecken. Entwicklungsgeschehen ist Zellgeschehen; die Zelle enthält kontinuierliche, spezifische Strukturen, die sich identisch vermehren und die Eigenart der sich gleichartig wiederholenden Entwicklungsabläufe bestimmen, nämlich den Idiotypus, die Gesamtheit der Erbfaktoren. Im Rahmen der erblichen Variationsbreite differenzieren sich die Teile des Organismus; in sensiblen Perioden wirken Außenfaktoren modifizierend, bei extremen Mosaikern schon in Einzelbezirken der Zelle. „Die Herstellung eines Funktionszustandes, der auf einen bestimmten Entwicklungsvorgang abzielt, nennen wir Determination“. Sie kann auch umstimmbar sein. Oft steht abhängige Differenzierung am Anfang, und Selbstdifferenzierung der Teile folgt. Die Aufgabe, alle Teilvorgänge physikalisch-chemisch aufzuklären, ist endlos; zudem liegt das Wesen der Entwicklung im geordneten Zusammenspiel der Einzelabläufe als „kombinative Einheitsleistung“. Auch der stammesgeschichtliche Wandel ist ein entwicklungs-geschichtliches Problem. Die Zweckbeurteilung ist unerlässlich und stellt der kausalen Morphologie ihre Aufgaben. Die sich so ergebenden Grundfragen nach der Morphologie bis Chemie der sich identisch vermehrenden Strukturen, der ererbten Reaktionsbreite der Artzelle und den Bedingungen ihrer Realisierung,

den physikalisch-chemischen Teilprozessen, dem Zustandekommen der zeiträumlichen Ordnung der Bedingungen, die den Normalablauf gewährleisten, der Wirkungsweise einzelner Erbfaktoren im Rahmen des Gesamtgeschehens, endlich der Veränderungen des Erbgefüges und ihrer Verträglichkeit mit dem Entwicklungsablauf allgemein, müssen aber doch für jede Art besonders beantwortet werden.

1.—5. Vorlesung: Entwicklungsphysiologie der Zelle: Chromosom, Mitose, Eu- und Heterochromatin, Ribonucleosäure, Desoxyribonucleosäure, Chromomer, Meiosis, Mechanismus der Parallelkonjugation, Centrosom, Teilungsspindel, monozentrische Mitosen; Plasmateilung, Bildung der Trennungszone, Kernplasmarelation, Zellgröße und Anzahl der Genome im Zellkern, Ribonucleoproteide als Autoreduktanten. 6. Vorl.: Modifikabilität bei Protozoen, auslösbare Geschlechtsvorgänge, phaenotypische Geschlechtsbestimmung, Encystierung, Isogameten stets physiologisch anisogam, monoecische Arten, cis- und trans-Crocetindimethylester bei *Chlamydomonas*, relative Sexualität, Gamone und Termone. 7. Vorl.: Große vielkernige Symplassen: *Saprolegnia*, *Bryopsis*; die einkernige *Acetabularia*; ein kernloser *mediterranea*-Stiel auf kernhaltigem *wettsteinii*-Rhizoid bildet einen *wettsteinii*-Hut; pflanzt man ebenso *crenulata* auf *mediterranea*, so entspricht die Hutform dem Mischungsverhältnis der beiderlei Wirkstoffe. 8. Vorl.: Vielzellige Verbände entstehen a) bei Phytomonaden gemäß der Teilungsordnung einer Ausgangszelle, b) bei Acrasieen, indem Einzelamöben einander in kurzer sensibler Phase chemotaktisch anziehen; so wird aus dem wirren Durcheinander nahrungssuchender Amöben ein harmonisch äquipotentielles Feld im Sinne von DRIESCH, und darin entsteht Schritt für Schritt ein Determinationsmuster mit artgemäßen Sporangien als Ergebnis; oder es bilden sich durch Reaktion der Einzelzellen auf bestimmte Außenbedingungen spezifische Gestalten, z. B. bei der Gallertalge *Celloniella*. 9. Vorl.: Zygottenbildung und Befruchtung. Andro- und Gynogamien I und II,

Spermaster und Reifeteilungen im Seesternei, Wanderung des Eikerns zum Spermakern hin. 10. Vorl.: Polarität der Ausgangszelle. Gefälleparität bei *Acetabularia*; das *Fucus*-Ei bildet das Rhizoid dort, wo das Spermatozoid eindrang, *Ascaris*- und Seegeleier sind polar gemäß ihrer Lage im Ovar. 11.—13. Vorl.: Die Furchung endet nicht beim Erreichen bestimmter Werte der Kernplasmarelation, sondern bestimmter Funktionszustände; von der Blastula an wachsen die Zellen vor jeder Teilung aufs Doppelte ihrer Ausgangsgröße heran; die Gastrulation beginnt, wenn dem Keim keine Nährsubstanzen mehr zuströmen. Die isolierte vegetative Hälfte des *Paracentrotus*-Eies furcht sich wie das ganze Ei; die animale Hälfte reguliert nicht. Vor allem die Struktur der stabilen Eirinde determiniert das Furchungsmuster, sei es durch Einrichten der Spindeln oder von Plasmaströmen, die die Furchungskerne verfrachten. Die spätere Primitiventwicklung wird schon durch die Polarität der Oocyte determiniert; auch hierin kann die animale Hälfte nicht regulieren, die vegetative wohl. Die in den einzelnen Schichten von vornherein vorhandenen Quantitäten animaler bzw. vegetativer Tendenzen können für sich allein die Differenzierung der Keimteile nicht erklären, sondern es kommt die „polare Dominanz“ hinzu. Li-Ionen verstärken das vegetative, SCN-Ionen das animale Gefälle. — 14.—19. Vorl.: Amphibien. Auf 95 Seiten und 101 Abb. ist die Lebensarbeit H. SEMMANS, seiner Schüler und Enkelschüler, der schweizer, holländischen, nordischen, französischen und amerikanischen Schulen meisterhaft kondensiert. Der Eikörper ist nicht als Mosaik strukturiert, sondern die Stoffe ordnen und verteilen sich während des Eiwachstums, der Reifung und Befruchtung quantitativ nach bestimmten Achsen. In der relativ festen Eirinde und dem verschiebbaren Endoplasma verankerte, strukturell bevorzugte Felder bestimmen während der Furchung und der Blastulaphase die Tendenzen, die dann zur Gastrulation führen; „zeitliche Abläufe der Kompetenzen und in verschiedenem Grade Tendenzen zu Selbstgliederungen und Induktionen (in der Randzone) oder schon feste Determinationen führen zu bestimmten histologischen Differenzierungen im präsumptiven Entoderm. Hier ruft die Aufteilung der Eistruktur auf die Bereiche des Blastoderms nicht nur qualitative Reaktionen der verschieden ausgestatteten Zellen auf quantitative Abstufungen hervor, sondern auch fortschreitende Chemodifferenzierung. Die Gastrulationsbewegungen bringen die Blasteme des Entoderms, des Chordamesoderms und des Ektoderms in die Lagebeziehungen, auf die ihre Tendenzen und Kompetenzen zugeschnitten sind. Das Chordamesoderm gliedert sich durch in einem Gradientensystem umschlagende Reaktionen der Zellenbereiche. Die Induktionsleistungen des Urdarmdachs der praechordalen Platte und des Chordasomitenbandes beruhen zum Teil wahrscheinlich auf einer Chemodifferenzierung, die schon während der Gastrulation in der Längsrichtung des Gradientensystems zustande kam. Die so entstehenden Organanlagen induzieren sekundär; Indukte und Induktoren wirken wechselweise aufeinander; positive und negative Affinitäten zwischen den Abkömmlingen verschiedener Blasteme und Blastemteile führen dazu, daß sie sich trennen oder zu komplexen Organen vereinigen. Endlich baut der Organismus das Nerven- und das Inkretdrüsen-system auf, welche beide alles mit allem verknüpfen; der Körper ist in von Art zu Art verschiedenem Maße von Determinationsfeldern durchsetzt, die den Organbestand aufrechterhalten und bei Verlusten wiederherstellen. Die Organe differenzieren sich, während sie funktionieren, im Sinne ihrer Funktion weiter. Von einem Organisationszentrum im engeren Sinne kann man kaum mehr reden; Organisation ist stets Ergebnis aller Entwicklungsschritte der Keimteile; die wenigsten von ihnen kennen wir bisher, sie aber erstaunlich klar. — Vögel und Fische entwickeln sich im grundsätzlichen ähnlich wie Amphibien, aber die Ascidien (20. Vorl.) zeigen eine vorbildliche Mosaikentwicklung, ebenso die sich spiral furchenden Schnurwürmer; Ringelwürmer und Weichtiere. Hier wirkt die Chemodifferenzierung der fertigen Eizelle determinierend. 22.—24. Vorl.: Insekten. SEIDELS Bildungs- und Differenzierungszentrum. Hormonale Kontrolle der Metamorphose, art-

unspezifische Hormone, Wiederholbarkeit der Schritte. Determination der Organmuster der Imago, Organmuster des Mehlmotenflügels, Abb. 393 Schuppenstammbaum und Polyploidie. 25. und 26. Vorl.: Pflanzen mit Zellen in Zellulosewänden, daher keine Zellwanderungen, Faltungen, nur Zellteilungen und -differenzierungen in zusammenhängenden Verbänden, wie etwa bei unserer Knorpelbildung, kein Blutgefäßsystem, offenere Systeme, weit stärkere Reversibilität: es kann viel umdeterminiert werden. Kurz- und Langtagspflanzen, Vernalin, Florigen, Metaplasin; Explantate, welche Sprosse und Wurzeln treiben. Gewebemuster ähnlich wie beim Schmetterlingsflügel. Wirksam sind hormonale Fernwirkungen, Induktion determinierter Gewebe auf benachbarte kompetente Zellen sowie differentielle Zellteilungen. — 27. Vorl.: Bälkchenstruktur des Knochens, WEISS' Modellversuche an Fibroblasten auf in dreieckige Rahmen gespannten koagulierten Häutchen. Biokristalliner Charakter der Echinodermenskeletteile, funktionelle Strukturen und nichtfunktionelle Korrelationen, wie zwischen Anker und Platte bei Seewalzen. — 28.—30. Vorl.: Phaenogenetik. Das Erbgefüge bedingt alle Möglichkeiten der Morphogenese. Inner- und zwischenzellige Genwirkungen, Phaenokopien, sensible Phasen, Mehlmotenflügelmuster. Letalfaktoren bei *Drosophila* (HADORN), struppfedrige, flügellose Hühner, Chondrodystrophie des Krüperhühners phaenokopierbar durch Selen in der Nahrung legender Hennen oder Insulineinspritzungen in den Dottersack. Nur chemische Genwirkungen geben uns bisher Modelle, um die Wirkungsweise einzelner Gene und ihres Zusammenspiels zu verstehen. Genwirkstoffe: a^+ bei *Ephesia*, v^+ bei *Drosophila* wandeln Tryptophan in Kynurenin um, cn^+ überführt dieses in Oxykynurenin. wa^+ bedingt den Eiweißträger, der mit Oxykynurenin die Pigmente bildet. Genwirkketten und -netze. Argininsynthese bei *Neurospora*, Chromatindiminution bei *Ascaris*, besonders bei spontaner Vierteilung dispermer Eier, ein Beispiel für Wechselwirkungen von Protoplasma und Kern als Ursachen ontogenetischer Differenzierung. In Riesenchromosomen wandeln sich während der Larvenentwicklung in bestimmten Organen euchromatische Scheiben, Genorte also, zu „Puffs“ um. — Im Anschluß an P. WEISS' Denkmodelle der Plasma-Umwandlung fordert Verf. zu identischer Reproduktion befähigte Struktureinheiten im Cytoplasma, deren Anzahlverhältnisse oder Beschaffenheiten durch modifizierende Bedingungen verändert werden. Solche Strukturen sind genetisch bekannt als Plastidom und Plasmon, morphologisch etwa von der Größenordnung der Mitochondrien und „Mikrosome“. „Bestimmte Erbfaktoren, die im Kern vorhanden sind, können durch bestimmte im Plasmon liegende Erbinheiten gefördert, gehemmt oder völlig umgeschaltet werden. Der Kern überträgt also mit dem Genom, den Chromosomen und den Genen die Bestimmungseinheiten; das Plasma überträgt mit dem Plasmon als Erbmaterial die Entfaltungseinheiten. Ein plasmatischer Faktor wird merkmalsbestimmend nur im Zusammenwirken mit einem Erbfaktor aus dem Kern“ (OEHLEKERS 1953).

Wir sind stolz auf dieses Buch, in dem unser Meister sich selbst übertroffen hat. Nicht nur KÜHNS Schüler, die ihn um die Niederschrift dieser stets frei gehaltenen Vorlesungen baten, werden sich daran erfreuen — jeder Biologe sollte diese in ihrer Knappheit, Klarheit und unerbittlichen Beweiskraft einzigartige Darstellung erst einmal im Zusammenhang lesen wie einen spannenden Roman, dann täglich von neuem sich ins Einzelne vertiefen — sagt doch jede dieser 477 durchweg auf gleiche Art umgezeichneten Abbildungen für sich allein mehr als die wortreiche Zusammenfassung manch einer Originalarbeit, die ihr zugrunde lag — und sich jedesmal Rechenschaft darüber ablegen, warum sie gerade an dieser Stelle steht. Dann wird er mit der Zeit heimisch werden in dem schon jetzt schier unübersehbar engen Wirknetz einzeln aufgeschlüsselter Kausalfäden, als welches dieses Buch das Entwicklungsgeschehen spiegelt. Das ist und so sieht Naturforschung aus. Jeder neue Fund beantwortet eine Frage und wirft ungezählte neue auf; „aber wir bedauern das nicht: Das schon Erkannte ist jedermanns Besitz, an der Grenze zum Unerkannten aber liegt der lockende Lebensraum der Forschung.“ O. Koehler, Freiburg/Br.