

Book Reviews / Buchbesprechungen

Gibbs, Martin (Edit.): Structure and Function of Chloroplasts. Berlin/Heidelberg/New York: Springer 1971. 286 S., 91 Abb., 31 Tab. Geb. DM 80,—.

Die Beiträge von 10 namhaften Wissenschaftlern im vorliegenden Sammelband über „Struktur und Funktion der Chloroplasten“ stellen eine umfassende Bestandsaufnahme der z. Z. vorliegenden Forschungsergebnisse an Plastiden dar. Diese interessanten Zellbestandteile stehen heute in ihrer Aktualität nicht hinter anderen wichtigen Objekten biologischer Forschung zurück. Sie offenbaren dem mit leistungsfähigen Instrumenten und Methoden ausgestatteten Forscher immer mehr Erkenntnisse, die für das Verständnis des Zusammenwirkens verschiedener genetischer Informationsträger und anderer molekularbiologischer Prinzipien von grundsätzlicher Bedeutung sind.

Erster der Beiträge ist ein kurzer historischer Umriss zum allgemeinen Gesichtspunkt „Photosynthese und Chloroplast“ (7 S.) von Hill. — Der Abschnitt über die „Ultrastruktur der Plastiden“ (27 S.) von Mühlethaler macht mit dem Gegenstand des Buches in morphologischer Hinsicht vertraut. Zunächst wird die Genese der Plastiden und ihre Differenzierung dargelegt, wobei trotz Erwähnung der sicher bewiesenen Schimperschen Reversibilitätstheorie der These von der monotropen Entwicklung der Vorrang eingeräumt wird. Ausführlich wird auf die Architektur des Lamellensystems sowie Theorien und Modelle zur Ultrastruktur der Thylakoidmembran eingegangen. — Mayer stellt die „Lichtinduzierte Chloroplastenkontraktion und -bewegung“ (15 S.) unter Berücksichtigung des Photorezeptorproblems und verschiedener Modelle für den Mechanismus der Chloroplastenbewegung zur Diskussion. — Der dritte Beitrag zu „Plastidenvererbung und Mutationen“ (37 S.) von Wallis wendet sich einem Thema zu, das dem Rez. von ganz besonderer Bedeutung zu sein scheint. Mutationen, welche die Plastiden betreffen, sind es, die wichtige Hinweise zum Verstehen des Wesens dieser Organellen liefern. Der Beschreibung von Vererbungsmodi nukleär und extranukleär bedingter Chloroplastenmutationen folgen die Darlegung der Natur des Plastoms unter dem Aspekt der Bedeutung der Plastiden-DNS, der Autonomie der Plastiden und deren Herkunft sowie der genetischen Kontrolle der Chloroplastenentwicklung und -funktion. Abschließend wird als Ausdruck der Wechselbeziehungen zwischen Plastide und „Wirtszelle“ die Aufgabenverteilung zwischen beiden Seiten bei der Realisierung plastideneigener Stoffwechsel- und Syntheseleistungen beleuchtet. In diesem Beitrag hätte man gewünscht, daß dem außerordentlich wichtigen Problem der Molekularbiologie der extranukleären Plastommutanten auch konzeptionell mehr Beachtung geschenkt wird. Auch sollten wichtige zusammenfassende Darstellungen, wie die von Rhoades (1955), Hagemann (1964, 1965) und Jinks (1964), nicht unerwähnt bleiben. — Woodcock und Bogorad widmen in ihrer Arbeit „Nukleinsäuren und Informationsverarbeitung in Chloroplasten“ (39 S.) der molekulargenetischen Grundlage einer relativen Autonomie der Plastiden besondere Aufmerksamkeit. Dabei gelangen die Verf., von der Informationsspeicherung ausgehend, zur Charakterisierung plastidaler DNS von höheren und niederen Pflanzen. Die Schritte der Informationsrealisierung (Transkription, Translation) werden mit Beschreibung der plastidalen RNS-Sorten, der Proteinsynthese in vivo und den Auswirkungen von Inhibitoren auf das Protein-synthetisierende System ausführlich abgehandelt. — Benson befaßt sich in seinem Aufsatz „Lipide der Chloroplasten“ (18 S.) mit dem Lipoprotein-Konzept der Chloroplastenmembran, den verschiedenen Lipid-Deri-

vaten und ihrem Stoffwechsel und diskutiert Modelle des Zusammenwirkens von Lipiden, Plastochinonen, Carotinoiden, Cytochromen und Chlorophyllen in Stroma- und Granalamellen. — Avron schildert in seinem Beitrag „Biochemie der Photophosphorylierung“ (19 S.) den Verlauf des Elektronenflusses und seine Kopplungsstelle mit der zyklischen und nichtzyklischen Phosphorylierung. Mechanismen der Phosphorylierungshemmung, Reaktionen im Bereich des hohen Energieniveaus sowie die Photophosphorylierung in vivo sind weitere Themen dieser Arbeit. — Der Kohlenhydratstoffwechsel in Chloroplasten ist Gegenstand der Arbeit von Gibbs (44 S.). Der Verf. stellt die für diese Dunkelreaktionen notwendigen Enzyme vor und widmet sich der Kinetik, der Stöchiometrie und den kontrollierenden Faktoren der Reduktion des CO₂ zu Kohlenhydraten. Schließlich geht er auf den Transport der Metaboliten zwischen Chloroplasten und Zytoplasma ein, wobei Peroxisomen (Microbodies) und Mitochondrien einbezogen werden. — Im letzten Abschnitt des Buches (62 S.) legt Goodwin eine gründliche Bestandsaufnahme der Kenntnisse zum Thema „Biosynthese in Chloroplasten“ vor. Auf die grundsätzliche Bedeutung der Nukleinsäuren für die plastideneigene Proteinsynthese wird ausführlich und konkret hingewiesen, wie auch auf ihre anderen Komponenten (Hinweise auf Hemmstoffe). Nach der Biosynthese der Lipide in den Plastiden wird das Synthesystem der verschiedenen Chloroplastenpigmente skizziert. Der Verf. versteht es, neben den Diskussionen des Metabolismus dieser Farbstoffe Aspekte der Beziehungen zwischen Chlorophyllsynthese und Plastidenentwicklung darzustellen und damit am konkreten Beispiel ein Stück Genom-Plastom-Interaktion zu demonstrieren.

Mit dem vorliegenden Buch ist es dem Herausgeber gelungen, ein Gebiet bedeutender biologischer Forschung in seiner interdisziplinären Vielschichtigkeit zu erfassen. Der Umfang des Buches verlangte eine Konzentration auf die wesentlichsten Untersuchungsbereiche. Dadurch war die detaillierte Kritik der gesamten einschlägigen Literatur nicht immer möglich. Der Leser kann indes auf einen umfangreichen Literaturanhang zu jedem Beitrag zurückgreifen. Leider blieb z. T. etwas wenig Raum für elektronenmikroskopische Bilder, besonders zu den Abschnitten von Mühlethaler und Wallis. Hervorzuheben bleiben schließlich die sehr gute drucktechnische Ausstattung und das umfangreiche Sachregister des Buches. Alles in allem ist dem Herausgeber, den Co-Autoren und dem Verlag für die prägnante Darstellung unseres Kenntnisstandes über die Chloroplasten herzlich zu danken.

Knöth, Halle/S.

Handbuch der Allgemeinen Pathologie. Herausg. von H.-W. Altmann, F. Büchner, H. Cottier, E. Grundmann, G. Holle, E. Letterer, W. Masshoff, H. Meessen, F. Roulet, G. Seifert, G. Siebert. Band II: **Die Zelle.** Zweiter Teil: **Der Zellkern I.** Redigiert von H.-W. Altmann. Berlin/Heidelberg/New York: Springer 1971. 765 S., 335 Abb., 17 Tab. Geb. DM 386,—.

Im Rahmen des Handbuches der allgemeinen Pathologie legt der Springer-Verlag als Teil II, 2, I den ersten Band über den Zellkern vor (ein zweiter Band folgt). Die sieben in diesem Band enthaltenen Beiträge haben dem Umfang und der Tiefe der Darstellung nach Handbuch-Charakter im besten Sinne des Wortes.

Der Band beginnt mit dem Artikel von Marquardt über die „Allgemeine Biologie des Chromosoms“ (163 S.). Zunächst wird die äußere Gestalt des Chromosoms sehr ausführlich behandelt, und zwar: Länge und Durchmesser, die Centromer-Region, die Telomeren, die sekundären Einschnürungen, die Unterscheidung zwischen Eu- und

Heterochromatin und die differentiellen Segmente. Daran schließt sich die Besprechung des Feinbaues der Chromosomen an; es werden die lichtmikroskopischen und autoradiographischen Befunde und schließlich die elektronenmikroskopischen Resultate dargestellt. Dabei spielen naturgemäß die Fragen nach der Anzahl der Längselemente im Chromosom, dem Schraubenbau und der chemischen Zusammensetzung eine wichtige Rolle. Abschließend wird auf verschiedene hypothetische Chromosomenmodelle eingegangen.

Das Thema „Gliederung und Funktion des Interphasechromosoms: Untersuchungen an Riesenchromosomen“ (50 S.) wird von Beermann, Panitz und Baudisch abgehandelt. Es wird auf die Struktur der Riesenchromosomen bei Dipteren eingegangen, im einzelnen auf die polytäne Struktur, die stoffliche Zusammensetzung und das Muster aus Banden und Interbanden („Chromomeren-gliederung“). Ausführlich dargestellt wird die funktionelle Bedeutung des Bandenmusters: Zunächst das Replikationsmuster, dann sehr eingehend der Zusammenhang zwischen definierten Banden und Interbanden mit bestimmten Gen-Loci und schließlich die Veränderung der Riesenchromosomenstruktur durch die Genaktivität d. h. die Bildung von Puffs und Balbianiringen und ihr Zusammenhang mit RNS- sowie Proteinsynthese, Zelldifferenzierung und den Regulationsmechanismen. Abschließend wird auf übergeordnete Gliederungsprinzipien und allgemeine Funktionen eingegangen, wobei die Rolle des Heterochromatins und des Nukleolus besprochen wird. (Leider wird auf die bei bestimmten Blütenpflanzen vorkommenden Riesenchromosomen-ähnlichen Gebilde als Vergleichsobjekte nicht eingegangen.)

Der Aufsatz von O. Hess beschäftigt sich mit den „Lampenbürstenschromosomen“ (66 S.), deren besondere Eignung für Studien über Struktur und Funktion der Chromosomen neben den Riesenchromosomen immer deutlicher wird. Zunächst wird das Vorkommen von Lampenbürstenschromosomen in der meiotischen Prophase zahlreicher Arten (im weiblichen und männlichen Geschlecht) und dann genauer ihre Struktur beschrieben. Dabei werden an Hand sehr guter fotografischer Belege und überaus anschaulicher Schemata besonders eingehend die Lampenbürstenschromosomen in den Oocyten der Amphibien (vor allem von *Triturus*) und die Lampenbürstenschleifen des Y-Chromosoms von *Drosophila* behandelt. Danach wird die funktionelle Organisation dargestellt: die RNS- und Proteinsynthese sowie ihre Beeinflussung durch Antibiotika, die biochemische Charakterisierung der RNS und die Nukleolenbildung. Ein besonderer Abschnitt ist der Funktion der Lampenbürstenschleifen des Y-Chromosoms von *Drosophila* gewidmet. Die Schlußbetrachtungen beziehen sich auf Modelle der Organisation der Chromosomen.

In einem groß angelegten, sehr umfangreichen Beitrag schildert Grundmann den „Mitotischen Zellzyklus“ (197 S.). Auf eine allgemeine Einleitung (Historisches, Bedeutung der Mitose und ihre zeitliche Gliederung) folgt die Besprechung der Physiologie des Teilungsbeginnes (Rhythmik, Auslösung, Synchronie) und die ausführliche Darstellung der Grundzüge des Teilungsstoffwechsels (Energetik, RNS- und Proteinsynthese, die DNS-Synthese in den Chromosomen und in plasmatischen Organellen). Danach werden die Kinetozentren, die Spindel und das Kinetochor genau behandelt. Schließlich werden die einzelnen Mitosephasen und die Zellteilungsvorgänge detailliert besprochen.

Sehr gut ergänzt und abgerundet wird die Behandlung der Mitose durch den Beitrag von Duspiva „Biochemie der Mitose“ (88 S.). Die biochemischen Charakteristika der verschiedenen Abschnitte des Zellzyklus (G_1 -, S-, G_2 -Phase und Mitose) werden eingehend beschrieben, wobei

der DNS- und RNS-Synthese sowie der Aktivität der damit im Zusammenhang stehenden Enzyme sowie der für den Zellzyklus wichtigen Proteine große Aufmerksamkeit geschenkt wird; die hierbei feststellbaren zeitlichen Abhängigkeiten und Periodizitäten werden voll in die Betrachtungen einbezogen. Ausführlich behandelt wird danach die Biochemie des mitotischen Apparates (Spindel, Astra und Chromosomen), wobei besonders auf die Natur des sog. 'Hauptproteins' und der Mikrotubuli eingegangen wird. Im Abschnitt über den Wachstumszyklus wird abschließend der Kausalzusammenhang zwischen Wachstum und Zellteilung diskutiert.

Die letzten beiden Aufsätze in diesem Band sind wichtigen cytologischen Erscheinungen gewidmet, die sich an die Mitose anschließen (Endomitose) bzw. ihr gegenüberzustellen sind (Amitose).

Tschermak-Woess gibt — fast 20 Jahre nach Geitlers bekannter Darstellung (1953) — einen gut abwägenden Bericht über „Endomitose“ (56 S.). Nach der Definition des Begriffes Endomitose wird ihr charakteristischer Ablauf bei Heteropteren, bei Angiospermen und als Kryptendomitose geschildert und von vermeintlichen Endomitosen abgegrenzt. Danach wird der endomitotische Kernzyklus mit dem mitotischen verglichen und der Bau der endopolyploiden Arbeitskerne behandelt. Ausführlich eingegangen wird auf den Nachweis der endomitotischen Polyploidie (postendomitotische Mitosen, Strukturanalyse und rhythmisches Kernwachstum sowie DNS-Messungen), auf die Endomitose in ihren Beziehungen zur ontogenetischen Entwicklung der Organe und Gewebe sowie zu inneren und äußeren Faktoren. Schließlich wird der Grad und die funktionelle Bedeutung der Endopolyploidie und ihr Vorkommen bei Tieren und Pflanzen besprochen.

Buchers Beitrag „Zum Problem der Amitose“ (73 S.) enthält bereits in seinem Titel den Hinweis auf kontroverse Ansichten, die zu diesem Problemkreis bestehen. Die Darstellung beginnt mit der Abgrenzung der Amitose von äußerlich ähnlichen Kernveränderungen, vor allem Kern-Knospung, -Fragmentierung, -Verschmelzung und Pseudoamitose. Großer Wert wird gelegt auf die Beschreibung der Lebendbeobachtung von Amitosen (vor allem in Gewebekulturen) und auf Verlauf, Auslösung und Dauer der Teilung. Danach werden die durch Amitose entstandenen Kerne und Zellen gekennzeichnet und die funktionelle Bedeutung der Amitose unter physiologischen und pathologischen Bedingungen besprochen; dabei werden Amitosen in Tumoren gesondert behandelt.

Der Text der einzelnen Beiträge wird ergänzt durch viele, sehr gute licht- und elektronenmikroskopische Abbildungen, Schemata und Tabellen. Jeder Artikel hat ein umfangreiches Literaturverzeichnis. Die drucktechnische Ausstattung des Bandes ist von hervorragender Qualität. Die Arbeit mit dem Werk wird durch ein genaues Namensverzeichnis (von allen zitierten Veröffentlichungen) sowie durch ein Sachregister wesentlich erleichtert.

Die Artikel dieses Bandes sind alle außerordentlich positiv zu beurteilen. Die Verfasser haben zu den von ihnen dargestellten Themen selbst wichtige Beiträge geliefert, die in der Gesamtdarstellung gebührend berücksichtigt sind. Dadurch sind wirklich fundierte Aufsätze entstanden, die als autoritativ zu bezeichnen sind und für die man den Verfassern herzlich danken muß. Dank auch dem Bandherausgeber H. W. Altmann für seine gute, gewiß nicht leichte Arbeit.

Dieser Band über den Zellkern wird — zusammen mit dem hoffentlich bald erscheinenden zweiten Teil — für lange Zeit ein Standardwerk sein, das nicht nur für die Pathologen, sondern vor allem auch für die Cytologen, Genetiker, Zell- und Molekularbiologen von größtem Wert und Interesse ist.

Hagemann, Halle