

Brief Notice / Kurze Mitteilung

The Significance of Haploid Higher Plants for Plant Physiology and Plant Breeding*

The Haploids Produced by Anther Culture, a Break-Through for Plant Breeding

By **GEORG MELCHERS** and **GUDRUN LABIB**

Max-Planck-Institut für Biologie, Tübingen

Haploid flowering plants simplify the production, identification and the selection of mutants. Mutants of bacteria and fungi have led to great progress in the field of biochemistry. Mutants would also make certain problems of plant physiology amenable to an easier and more intensive experimental approach. Particularly promising in this respect are the mutants in haploid cell-, protoplast- and callus-cultures. The example of *Antirrhinum majus* mutatio *nivea wetsteinii* that was found from vegetative-haploid material after x-ray irradiation (which could not have originated in any other way since it passes neither through the partially fertile pollen nor through the fully sterile female parts of the flower) show clearly what this type of mutagenesis could mean for the breeding of vegetatively propagated plants.

Haploid androgenesis, a process now well under experimental control at least in *Nicotiana*, can significantly shorten the procedure for achieving such breeding aims that require the combination of several dominant genes and deal with properties which have to be determined by special experiments (e. g. for hypersensitivity or resistance to diseases) or by che-

mical analysis (e. g. quality and quantity of chemical ingredients). In this paper it is shown experimentally (i) a monohybrid case (instead of 3:1, a 1:1 segregation), (ii) a dihybrid case with two dominant genes (instead of 9:3:3:1, a 1:1:1:1 segregation) and (iii) a dihybrid case for two dominant genes for hypersensitivity to tobacco mosaic virus (TMV) in which one (*N*) confers hypersensitivity to all whereas the other (*E*) confers hypersensitivity to only some strains of TMV (instead of 12:3:1, a 2:1:1 segregation).

These results which are trivial from a genetical viewpoint, show clearly how great the advantages of breeding through haploid androgenesis (and of course also parthenogenesis) would be, particularly when more complicated cases arise in the applied field.

We propose to create a project of directed research for the major economic plants that are mainly responsible for the nutrition of mankind.

We therefore welcome all informations on not yet published but planned or already started works for the preparation of a workshop that is planned by EMBO for 1971.

* Summary of a report given on September 8, 1970 at the annual meeting of „Deutsche Botanische Gesellschaft“ in Erlangen, published in „Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft“ **83**, 129.

Professor G. Melchers
Max-Planck-Institut für Biologie
Corrensstr. 41
D 74 Tübingen (Germany/BRD)

Book Reviews / Buchbesprechungen

Agro-ecological Atlas of Cereal Growing in Europe, Editor-in-Chief: S. Broekhuizen. Volume II: **Atlas of the Cereals-growing Areas in Europe**. Wageningen: Pudoc, Centre for agricultural publishing & documentation — Amsterdam/London/New York: Elsevier Publishing Co. 1969. 156 S., 60 Kartenblätter. Klemm-Mappe (44 × 45 cm) Dfl. 150,—.

Der Initiative Dr. S. Broekhuizens in Wageningen verdanken wir das Projekt eines 4bändigen Atlantenwerkes, das sich eine Darstellung der ökologischen Grundlagen des Getreideanbaues in Europa und des ökologischen Verhaltens der europäischen Getreidesorten zum Ziel setzt. Der 1965 erschienene 1. Teil („Agro-climatic atlas of Europe“) vermittelte und begründete eine agro-klimatische Gliederung des Kontinents. Jetzt ist unter Beteiligung zahlreicher Mitarbeiter aus vielen Ländern die Herausgabe des 2. Bandes gelungen. In ihm stehen die kartographische Erfassung des Getreideanbaues und der Anbauareale der wichtigsten in Europa kultivierten Getreidesorten im Mittelpunkt.

Eingeleitet wird der Band durch eine Übersicht über die agroklimatischen Bezirke (dabei sind die im 1. Band nicht enthaltenen ost- und südosteuropäischen Klimagebiete nachgetragen, P. Thran) sowie mit einer Bodenkarte und Karten mit den für die jeweilige Getreideart ± geeigneten Anbauzonen (H. E. Stremme).

Zu den auf Teilkarten zusammengestellten Darstellungen der Verbreitung und der Anbaugrößen der verschiedenen Getreidearten gehören jeweils umfangreiche Dokumentationen über die Anteile an der Gesamtackerfläche, die Anbauflächen und Durchschnittserträge in den einzelnen Staaten und ihren größeren Verwaltungseinheiten, über die zugelassenen Sorten (1965—68) sowie Klimadiagramme für Stationen des betreffenden Landes und phänologische Daten (Aussaat, Ährenschieben, Blüte, Ernte) für die verschiedenen Anbaugebiete. Besondere Karten informieren über die Anbauflächen von Braugerste, Hartweizen, Reis und Hirsen, während Braugerste, Hartweizen und Silomais außerdem auf den in Frage

kommenen Teilkarten zum Unterschied von den übrigen Formen des betreffenden Getreides abweichend signiert wurden.

Die Arcalkarten von 160 Getreidesorten (Anbaujahr 1968) werden ergänzt durch Erläuterungen und Beschreibungen mit Angaben über ökologische Charakteristik, Entstehung, Zulassung der Sorten usw. (G. Dantuma). Die unterschiedliche (meist recht geringe) ökologische Streubreite der einzelnen Sorten ist aus diesen Karten sehr deutlich zu ersehen.

Der zusammenhängende Text der Einführungen und Erläuterungen ist in englisch, deutsch und französisch abgefaßt.

Dieser Atlas ist eine einzigartige Dokumentation des heutigen Ackerbaues in Europa und von großem historischem Wert; sie spiegelt zwar im wesentlichen nur den Stand des Getreideanbaues in den 60er Jahren wider, wird aber wegen des sehr langsamen Wandels dieser Anbaugebiete noch lange von aktueller Bedeutung bleiben. — Die im Osten wie im Westen zunehmende wirtschaftliche Integration ist mit der Möglichkeit zu einem verstärkten Sortenaustausch zwischen den Ländern verbunden. Das vorliegende Werk vermag dazu die ökologische Grundlage zu liefern.

Peter Hanelt, Gatersleben

Günther, Elisabeth: Grundriß der Genetik. Jena: VEB Gustav Fischer 1969. 503 S., 297 Abb., 50 Tab. Geb. M 40,30.

Es ist kein geringes Unterfangen, ein Lehrbuch über ein Gebiet zu schreiben, das sich in einer schnellen Entwicklung befindet und dessen Wissensbestand innerhalb kurzer Zeit eine noch vor wenigen Jahren kaum für möglich gehaltene Ausweitung und Änderung erfahren hat. Mancher Skeptiker zweifelt daher auch, ob es einem einzelnen noch möglich ist, eine in allen Teilgebieten ausgewogene, verlässliche und aktuelle Darstellung zu geben. Fortgeschrittene Studenten werden daher oft auf Review-Artikel, den *Scientific American* oder auf die regelmäßige Lektüre der *Nature* oder *Science* verwiesen. So sehr eine derartige Skepsis bei der rapiden Entwicklung der Genetik auch gerechtfertigt erscheinen mag, so darf doch nicht übersehen werden, daß der Student, der sich erstmals mit den Ergebnissen und Problemen dieser Disziplin vertraut machen will, eine einheitliche Darstellung des als gesichert geltenden Wissensbestandes, der experimentellen Befunde und der daraus abzuleitenden Schlußfolgerungen, Theorien und Gesetzmäßigkeiten benötigt. Zugleich sollte er in die spezifischen Denk- und Entscheidungsprozesse eingeführt und mit ungelösten Problemen bekannt gemacht werden.

Im Extremfall können hierbei zwei verschiedene Konzeptionen verwirklicht werden: die vertiefende Darstellung exemplarischer Fälle oder die enzyklopädische Sammlung. Im vorgegebenen Rahmen eines Grundrisses bietet die erste Konzeption mehr Raum für grundsätzliche Erörterungen, z. B. der Entwicklung von Theorien oder der Problematik einzelner Fälle, während die zweite stärker auf die Sichtung, Ordnung und Darstellung von Beobachtungsergebnissen ausgerichtet sein muß. Unter modernen deutschen Lehrbüchern der Genetik war bisher nur die erste Konzeption durch Bresch und Hausmann vertreten. Es ist daher sehr zu begrüßen, daß sich die Autorin des vorliegenden Lehrbuchs in der Tendenz mehr der zweiten nähert und auf diese Weise ein willkommene Ergänzung bietet.

In dieser von den Verlagen Gustav Fischer in Jena und Stuttgart parallel herausgegebenen 1. Auflage wird auf 503 S. praktisch das gesamte Gebiet der Genetik einführend behandelt. Der Grundriß ist in 24 Kapitel gegliedert, die in 7 Abschnitten zusammengefaßt worden sind. Nach einer kurzen Erläuterung der Begriffe der Vererbung und der grundsätzlichen Vorgänge beginnt Verf. mit der Dar-

stellung der molekularen Grundlagen der Replikation, Transkription und Translation (64 S.). Im Kapitel „Chemische Struktur der Erbträger“ werden die Bausteine der Nukleinsäuren und ihre Primär- und Sekundärstruktur besprochen. Das folgende Kapitel befaßt sich mit der identischen Replikation der Nukleinsäuren in zellfreien Systemen, dem Nachweis der semikonservativen Vermehrung, der nearest-neighbour-Analyse und der Replikation einsträngiger Nukleinsäuren. Unter der summarischen Überschrift „Merkmalsausbildung“ werden im nächsten Kapitel Eigenschaften der Proteine, der genetische Code, die Transkription, die Struktur und Funktion der Ribosomen, Polyribosomen und der t-RNS, die Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese und die Merkmalsausbildung bei RNS-Viren behandelt. Die Merkmalsausbildung i.e.S. der Entwicklung eines Phäns wird im Zusammenhang mit der Ein-Gen-ein-Enzym-Hypothese erörtert. Der erste Abschnitt, der sich mit den molekularen Grundlagen befaßt, schließt mit einem Kapitel über die Transformation und andere Hinweise auf die Rolle der Nukleinsäuren als die Träger genetischer Information.

Der 2. Abschnitt ist den cytologischen Grundlagen der Vererbung (36 S.) gewidmet. Ähnlich wie im vorhergehenden Abschnitt wird auch hier konsequent von der einfachen zur komplizierteren Struktur hin entwickelt. Ausgehend von den RNS- und DNS-Strukturen der Viren werden die Kernäquivalente der Bakterien und der Zellkern der Pflanzen und Tiere besprochen. Auf eine Behandlung der Kernteilungsvorgänge bei Eukaryonten folgt eine Besprechung der speziellen Chromosomentypen und des Feinbaues, der Replikation und der Chemie der Chromosomen. Im 3. Abschnitt werden molekulare Details entgegen der bisherigen Gepflogenheit nicht am Anfang behandelt. Er befaßt sich auf 116 S. mit den Mutationen in der Reihenfolge Genom-Chromosom-Gen-molekulare Grundlagen. Kapitel über chemische und strahleninduzierte Mutagenese, Inaktivierung-Reaktivierung, Mutantencharakteristik, multiple Allele, Bedeutung der Mutationen für die Evolution, spontane Mutabilität, genetischer Block-Genwirkketten und Mutationszüchtung schließen sich an. Der 4. Abschnitt, mit „Rekombinationen“ überschrieben, enthält auf 106 S. so heterogene Kapitel wie interchromosomale Rekombination, Geschlechtsbestimmung und -vererbung, Koppelung und Austausch, Polygenic und Pleiotropie, Populationsgenetik und Anwendung der Faktorenlehre in der Züchtung. Hier hat der Anfänger, dem die Ein- und Übersicht fehlt, Mühe, den inneren Zusammenhang zu erkennen.

Mit gewissem Recht wird er fragen, welche unmittelbaren Beziehungen zwischen Polygenie und Pleiotropie auf der einen Seite oder auch zwischen dem hier dargestellten und ausschließlich am monogenen Fall abgehandelten Teil der Populationsgenetik und der Rekombination auf der anderen bestehen. Dagegen wird niemand bestreiten, daß die Sexualität eine wesentliche Voraussetzung für das Phänomen der Rekombination darstellt. Es wäre dann jedoch konsequent, sie zu Beginn dieses Abschnittes zu behandeln und damit konform zum Aufbau des 5. Abschnittes, „Rekombination durch parasexuelle Prozesse“, zu verfahren. Wollte man das Prinzip, zunächst niedere vor höheren Organismen oder Organisationsformen zu besprechen, durchgehend verfolgen, so müßte der 5. vor dem 4. Abschnitt eingeordnet und innerhalb des 5. Abschnittes (60 S.) die Reihenfolge der 5 Kapitel etwa wie folgt gewählt werden: Transformation, Rekombination bei Phagen, Transduktion, Konjugation bei Bakterien und parasexuelle Prozesse bei Karyonten. Der 6. Abschnitt (52 S.) ist dem Gen und der Beeinflussung seiner Aktivität gewidmet. Hier wird zunächst die Analyse des Strukturgens besprochen und dann auf die Regulation der Genaktivität und auf den Einfluß der Umwelt eingegangen. Den Abschluß bildet ein Abschnitt über Vererbungsprozesse durch Erbanlagen

außerhalb des Kerns (21 S.), in dem die wichtigsten der bisher bekannten Phänomene nichtchromosomaler Vererbung zusammengefaßt werden.

Ref. hat diesen Grundriß in mehreren Exemplaren über die Dauer eines Semesters an Studenten, die die Grundvorlesung über allgemeine Genetik bereits gehört hatten, zur selbständigen Durcharbeitung ausgegeben. In der anschließenden Diskussion wurde generell die Vielzahl der Beispiele, die Breite und Ausgewogenheit der Darstellung positiv bewertet. Kritik wurde vor allen Dingen daran geübt, daß vornehmlich Fakten geboten und die Problematik mitunter vernachlässigt oder nicht behandelt würde. In Übereinstimmung mit dem Ref. würde der oben bereits angesprochene klarere Aufbau didaktisch sicher noch wirksamer sein. Einige Abbildungen wurden als unklar bezeichnet, so z. B. Abb. 4.3, weil hier der Eindruck erweckt werden könnte, daß es 4 sites für die vorübergehende Bindung der t-RNS am Ribosom gäbe, oder die Abb. 4.13, aus der die Zuordnung des 91. Nukleotids zum 1. Nukleotid des Anticodons der t-RNS mit der 30. Aminosäure nicht eindeutig erkennbar sei. Daß die Abb. 17.5 mit der Darstellung des Gentransfers und der DNS-Replikation während der Konjugation unterdessen überholt ist, kann Verf. gerechterweise nicht angelastet werden. Dies ist das Schicksal vieler Lehrbücher: bereits vor dem Druck, der ersten Auslieferung, spätestens aber nach der nicht immer pünktlich eingehenden Rezension durch neue Entwicklungen schon wieder veraltet zu sein. Übereinstimmung bestand darin, daß mit diesem Grundriß ein modernes Lehrbuch mit solider Information und der wünschenswerten Breite der Stoffauswahl vorgelegt wird, das sich in gleicher Weise für den Anfängerunterricht in der Genetik, die Ausbildung in den Nachbardisziplinen und den Nachholbedarf jener eignet, die ihre Ausbildungsstätte vor längerer oder kürzerer Zeit verlassen haben.

W. Seyffert, Tübingen

Spirin, A. S., Gavrilova, L. P.: *The Ribosome*. Molecular Biology, Biochemistry and Biophysics/Molekularbiologie, Biochemie und Biophysik, Vol. 4. Berlin/Heidelberg/New York: Springer 1969. 161 S., 26 Abb., 7 Tab. Geb. DM 54,—.

Die Herausgeber haben für den 4. Band ihrer Reihe zu Problemen der Molekularbiologie, Biochemie und Biophysik zwei sowjetische Autoren gewinnen können, die seit einem Jahrzehnt in der ersten Reihe bei der Aufklärung der Struktur und Funktion des Ribosoms wirken.

Die Bedeutung der Ribosomenforschung liegt in 2 Richtungen: Das Ribosom ist die letzte biochemische Station in der Realisierung der genetischen Information in Form von Proteinsynthesen (Translation). Es ist gleichzeitig ein hochkomplexes, makromolekulares System zur Regulation der Proteinsynthese durch hoch- und niedermolekulare Verbindungen.

Die Autoren beschränken sich in ihren Darstellungen bewußt auf das individuelle ribosomale Partikel als einer kompletten molekularen Maschine. Sie stützen sich auf frühere ausgezeichnete Monografien (Roberts, Petermann) und eine Fülle von Originalarbeiten aller wichtigen Arbeitsgruppen einschließlich der sowjetischen Laboratorien. Die Thematik wird in zwei Teilgebieten abgehandelt:

ein Gebiet ist der Struktur, das andere der Funktion des Ribosoms gewidmet.

In den ersten beiden Kapiteln des 1. Teils werden die physikalischen Eigenschaften und chemische Zusammensetzung des Ribosoms, die Primär- und Sekundärstruktur der ribosomalen RNS und ihre Eigenschaften abgehandelt. Es folgen 2 Abschnitte über Zahl, Primärsequenz, Konformation und andere Eigenschaften der ribosomalen Proteine und über die drei grundlegenden Arten der Strukturveränderungen des Ribosoms, nämlich der reversiblen Dissoziation und Assoziation der Untereinheiten, ihre Entfaltung ohne Substanzverlust und der Aufspaltung des Ribosoms in seine molekularen Bestandteile und Reaggregation zu nativen Partikeln, ein Problem, das gegenwärtig fast gelöst ist. Hierbei werden in gedrängter Form die eigenen Arbeiten herangezogen.

Besonderes Gewicht legen die Autoren auf die Problematik der intraribosomalen Wechselwirkungen, wobei kritisch herausgearbeitet wird, daß unsere Kenntnisse noch nicht den Stand erreicht haben, um eine zusammenfassende Beschreibung der Konstruktion ribosomaler Partikeln geben zu können.

Es wird ein Vergleich zwischen dem Bakterien- und dem Eukaryontenribosom vorgenommen, wobei deutlich wird, daß unsere Kenntnisse über keines der tierischen oder pflanzlichen Modelle so weit gediehen sind wie beim *E. coli*-Ribosom.

Der 2. Teil enthält eine eingehende Besprechung der hoch- und niedermolekularen Komponenten der Proteinsynthese im *E. coli*-System. Hier ist zu vermerken, daß seit Abschluß der Monografie Anfang 1968 vor allem auf dem Gebiet der Proteinfaktoren eine Reihe neuer Daten hinzugekommen ist. In den folgenden Abschnitten, die der Wechselwirkung des Ribosoms mit den Komponenten und den Schritten der Translation gewidmet sind, setzen sich die Autoren vor allem mit der Frage auseinander, wie man sich den regulierten Ablauf und das fehlerfreie Zusammenwirken der vielen Komponenten bei der Initiierung und Verlängerung der Peptidketten vorstellen muß. Sie entwickeln hierbei ihre neue Hypothese der periodischen Konformationsänderungen der Ribosomen (locking-unlocking). Bis auf einen Anhang, der eine kurze Übersicht über den Mechanismus einiger auf der Translationsebene wirkender Antibiotika enthält, werden die Regulationsfaktoren nur gestreift.

Die Autoren weisen deutlich auf die noch offenen Fragen der Proteinsynthese hin, z. B. die Terminierung und vor allem die genetische und epigenetische Regulation der Quantität und Reihenfolge (Polarität) von Proteinsynthesen mit polycistronischer mRNS. Nicht behandelt werden die Umprogrammierung der Translation sowie der Abbau der Ribosomen und die Begrenzung der Lebensdauer der Komponenten.

Die Monografie enthält einige instruktive Schemata und ausgezeichnete elektronenoptische Aufnahmen monomerer Ribosomen. Sie berücksichtigt auch didaktische Gesichtspunkte. So sind den einzelnen Abschnitten präzise Zusammenfassungen beigegeben, und die wichtigsten Stichworte und Aussagen sind drucktechnisch hervorgehoben. Zu beanstanden ist hinsichtlich der Ausstattung das zu kleine Schriftbild.

Das Buch ist für alle Forschungsgruppen, die auf dem Gebiet der Proteinsynthese u. ä. arbeiten, unentbehrlich.
S. Rosenthal, Berlin