

Biologisches Zentralblatt

An International Journal
of Cell Biology, Genetics, Evolution,
and Theoretical Biology

109. Band
Mai/Juni 1990

Heft 3

Indexed in Current Contents
DDR 9,70 M

Herausgeber:

H. BÖHME und R. RIEGER, Gatersleben

Redaktionskollegium:

L. ALFÖLDI, Szeged
H. AURICH, Halle/S.
H. AUTRUM, München
N. P. BOCHKOV, Moskau
H. BÖHME, Gatersleben
TH. BÖRNER, Berlin
G. P. CHAPMAN, Wye, Ashford
H. DAVID, Berlin
V. GRANT, Austin
M. M. GREEN, Davis
R. HAGEMANN, Halle/S.
F. HERRMANN, Greifswald
Á. LÖVE, San José
E. MAYR, Cambridge, Mass.
G. OBE, Berlin (West)
R. RIEGER, Gatersleben
G. RUSSEV, Sofia
A. A. SOZINOV, Moskau
G. STERBA, Leipzig
G. TEMBROCK, Berlin
N. N. VORONTSOV, Moskau



VEB GEORG THIEME · LEIPZIG

York University, Department of Biology, Toronto
Ontario, Canada M3J 1P3

Etablierung von Leben auf dem Mars durch gerichtete Panspermie: Technische und ethische Probleme der Ökopoesie^{1,2}

By ROBERT H. HAYNES

Vom Phantastischen zum Möglichen

Als eine Beratung einer Kommission der NASA zu Ende ging, schlug ich 1967, nur zum Teil im Spaß, vor, man sollte untersuchen, ob es nicht möglich sei, irgendwelche Lebensformen auf dem Mars anzusiedeln. Ich meinte, es sei unwahrscheinlich, daß gegenwärtig Lebewesen den Roten Planeten bewohnen. Diese, für die damalige Zeit noch nicht sehr begründete, Annahme stützte ich auf die Ähnlichkeit der Oberfläche des Mars, die 1965 zum ersten Mal durch die Vorbeiflug-Mission von Mariner 4 enthüllt worden war, mit der vom Mond. Falls sich der Mars in weiteren Untersuchungen tatsächlich als ein steriler Planet erweisen sollte, könnte es sicher keine *philosophischen* Einwände gegen meinen zugegebenermaßen „donquichottischen“ Vorschlag geben. Eine humorvolle Diskussion folgte. Als wir nach den zu erwartenden Witzen über die Gründung eines „Himmelschen Panspermie-Vereins“ ein bißchen nüchterner geworden waren, kamen wir zu dem Schluß, daß derartige Unternehmen aus ethischen Gründen abgelehnt werden würden, sogar von Politikern: Wäre es nicht anmaßend, in solch kosmischem Maßstab ‚Gott spielen‘ zu wollen? Und hätte der Mars nicht ‚Rechte‘, die nicht unbedingt das ‚Recht auf Leben‘ einschließen?

Heute ist die Idee, auf dem Mars ein Ökosystem zu etablieren, bedeutend weniger abwegig als 1967. In den letzten Jahren haben einige kompetente Wissenschaftler ernsthaft über diese Idee nachgedacht, die für die meisten Menschen sicher noch im Bereich der „Science Fiction“ liegt. Somit mag es nicht vollkommen müßig sein, zu fragen, ob es eine ethische Dimension der Ökopoesie gibt, die für Philosophen interessant sein mag. Vielleicht wurde 1967 ein harmloses Hirngespinnst durch zeitbedingte übersteigerte moralisierende Haltungen gehemmt. Wäre die Veränderung der Atmosphäre des Mars, seines Klimas und seine Oberfläche nicht ebensowenig unmoralisch wie die Veränderung der Jahreszeiten, das Entstehen von Gebirgen durch Vulkanausbrüche oder das tektonische Driften und Kollidieren der Kontinente auf unserer sich ständig verändernden Erde (Wilson 1963)? Natürlich muß man beachten, daß die vor zwei Jahrzehnten ausgelösten lebhaften Dis-

¹ Autorisierte Übersetzung von „Ecce Ecopoiesis: Playing God on Mars“ von R. H. HAYNES (in: *Moral Expertise: Studies in Practical and Professional Ethics*. D. MACNIVEN, ed. Routledge, London and New York, 1990, 161–183). Übersetzt von R. und E. GEISLER.

² Der Begriff „Ökopoesie“ ist meine Neuschöpfung. Er soll die Etablierung eines stabilen Ökosystems auf einem gegenwärtig unbelebten, sterilen Planeten unter Schaffung einer neuen Arena beschreiben, in der biologische Evolution schließlich unabhängig von weiteren Eingriffen des Menschen vor sich gehen könnte. Eine Sonderform von Ökopoesie ist die „Terraformation“. Sie besteht in der Entwicklung von Erd-ähnlichen Bedingungen und gipfelt in der Besiedelung eines Zielplaneten mit von der Erde stammenden Organismen. In jedem dieser Fälle könnte das neue Ökosystem örtlich auf eine geeignete „Oase“ begrenzt werden, oder globales Ausmaß annehmen und damit zur Bildung einer Öko- oder Biosphäre führen. Das Wort Ökopoesie (engl. ‚ecopoiesis‘) ist abgeleitet aus den griechischen Worten *oikos* – Haus oder Wohnort (von dem wir auch ‚Ökologie‘ und ‚Ökonomie‘ ableiten) und *poiesis* – Herstellung oder Produktion (von dem wir ‚Poesie‘ wie auch eine Vielzahl anderer biologischer Begriffe ableiten, wie z. B. ‚Biopoesie‘, ‚Hämatopoesie‘, ‚Morphopoesie‘, u. a.). Der Begriff wurde bereits in Veröffentlichungen von MARGULIS und SAGAN (1985) sowie von LOVELOCK (1987) verwendet.

kussionen auf menschlicher Phantasie und Gestaltungskraft beruhen. Die in Betracht gezogenen Veränderungen würden dagegen absichtlich in Gang gesetzt werden; man könnte nicht erwarten, daß sie im natürlichen Verlauf der Planetengeschichte entstünden, sofern der Mars wirklich ein biologisch 'toter' Planet mit einer dem chemischen Gleichgewicht nahen Atmosphäre ist (LOVELOCK 1975).

In dieser Veröffentlichung umreißt ich zuerst ganz allgemein, was Ökopoese technisch mitschbringen würde und was nicht. Anschließend diskutiere ich einige sich daraus ergebende grundlegende philosophische Fragen.

Die erste ausführliche Abschätzung der Wahrscheinlichkeit, mit der Leben auf dem Mars etabliert werden kann, wurde 1976 von MELVIN AVERNER und ROBERT MACELROY für die NASA vorgenommen. Diese Studie wurde nach den Mariner Vorbeiflug- und Orbiter-Missionen abgeschlossen, aber noch vor der im Juni und August 1976 erfolgten Landung von zwei Viking Raumschiffen. AVERNER und MACELROY kamen zu dem Schluß, daß es offensichtlich keine wesentlichen wissenschaftlichen Gründe gibt, die die Existenz von Leben auf dem Mars prinzipiell ausschließen. Diese grundlegende Schlußfolgerung gilt unverändert auch noch heute, sogar angesichts der extrem rauen Umweltbedingungen, die im Verlauf der sehr erfolgreichen Viking-Missionen entdeckt wurden.

Im Januar 1988 fand im NASA Ames Research Center, Moffett Field, Kalifornien, eine kleine Konferenz mit ungefähr einem Dutzend interessierter Wissenschaftler von Universitäten sowie Mitarbeitern der NASA statt. Die Beratung hatte zwei Ziele. Erstens sollten die logischen Grundlagen und die Durchführbarkeit einer „Terraformation“ auf dem Mars eingeschätzt werden, sowohl auf der Grundlage der heute verfügbaren und zukünftig zu erwartenden Kenntnisse und Techniken, als auch im Hinblick auf Möglichkeiten, spezielle Informationen über Zusammensetzung und Dynamik dieses Planeten zu sammeln. Zweitens sollte die Nützlichkeit eines speziellen Projektes auf diesem Gebiet als möglicher Schwerpunkt der bemannten und unbemannten wissenschaftlichen Erforschung des Mars während des kommenden Jahrhunderts eingeschätzt werden.

Angesichts dieser Entwicklungen scheint es angebracht, nicht nur Natur- und Gesellschaftswissenschaftler, sondern auch die breite Öffentlichkeit auf die Tatsache vorzubereiten, daß die Idee der Etablierung von Leben auf dem Mars nicht vollkommen absurd ist und daß innerhalb der nächsten Jahre eine Studie initiiert werden könnte, mit der die Durchführbarkeit eines Ökopoese-Programmes eingeschätzt wird. In diesem Zusammenhang lohnt es sich daran zu erinnern, daß wir normalerweise die Geschwindigkeit des technischen Fortschritts unterschätzen. Beispielsweise verkündete ERNEST RUTHERFORD noch 1933 auf einer Versammlung der „British Association“ öffentlich, daß jeder, der in der Transformation der Atome eine Kraftquelle suche, Unsinn rede. Ganz ähnlich meinte J. B. S. HALDANE, ein namhafter Genetiker und Universalgenie, sowohl auf dem 1962er CIBA-Symposium „Man and His Future“ als auch auf dem Internationalen Genetikkongreß 1963, daß die bewußte genetische Manipulation des *Homo sapiens* sicher noch Jahrtausende entfernt sei. Aber schon heute sind transgene Versuchstiere und biotechnisch veränderte Nutztiere nicht mehr ungewöhnlich, und Methoden zur Gentherapie beim Menschen stehen im Prinzip zur Verfügung. Interessanterweise sind die ersten experimentellen Versuche zum praktischen Einsatz der Gentherapie sowohl aus ethischen wie auch aus medizinischen Gründen verzögert worden.

Philosophen haben die bewundernswerte Eigenschaft genau wissen zu wollen, was beabsichtigt ist und was beinhaltet sein dürfte, ehe sie damit beginnen, neue technische Vorschläge moralisch zu bewerten. Im uns interessierenden Fall kann leider nur ein allgemeiner Überblick gegeben werden. Deshalb wäre es voreilig, wenn schon heute versucht würde, Ökopoese endgültig moralisch zu bewerten, und zwar aus zwei Gründen. Erstens wissen wir immer noch sehr wenig über den Mars selbst. Insbesondere können wir nicht sicher sein, ob es nicht prinzipielle Barrieren für Ökopoese gibt, die auf noch nicht erkannte geochemische oder geophysikalische Eigenschaften dieses Planeten zurückzuführen sind. Falls solche Hindernisse existierten, könnten die für ihre Überwindung benötigten Techniken in vorhersehbarer Zukunft unerreichbar sein. In diesem Fall würden ethische Probleme gegenstandslos. Zweitens gibt es keine einzige Methode der Wahl für die Ausführung eines derartigen Projektes, obwohl bereits verschiedene Szenarien vorgeschlagen worden sind (OBERG 1981; ALLABY und LOVELOCK 1984). Somit können wir die Möglichkeit nicht ausschließen, daß das Programm selbst dann nicht durchgeführt werden kann, wenn es als wünschenswert eingeschätzt wird, weil die dazu notwendigen Mittel nicht zur Verfügung stehen. Sicherlich ist eine we-

sentlich detailliertere Erforschung der physikalischen, chemischen, geologischen und klimatologischen Eigenschaften des Mars erforderlich und tatsächlich ist diese – in Zusammenarbeit mit anderen Ländern – sowohl von den USA als auch der UdSSR geplant (siehe USA 1986).

Von Ökopoese zu Terraformation

Der Begriff 'Terraformation' stammt eigentlich aus der Science-Fiction und spielt dort eine große Rolle (WILLIAMSON 1949, 1951; HEINLEIN 1950; ALLABY und LOVELOCK 1984). Wie sich aus dem lateinischen Wort *terra* ergibt, bezeichnet dieser Begriff die programmierte Herstellung eines *Erdähnlichen* Ökosystems auf einem vermutlich sterilen Planeten (OBERG 1981). Das Ziel der Terraformation wäre es, den Planeten mit einer Sauerstoffatmosphäre sowie Hydro- und Biosphären zu versehen, die denen der Erde ähnlich sind. Ein terraformierter Planet würde mit normalen Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren unserer Erde ausgestattet werden. Von der Sonnenenergie getriebene bio-geochemische Zyklen würden, analog zu den auf der Erde ablaufenden Prozessen, langfristiges Überleben und Entwicklung ermöglichen. Ein ursprünglich steriler, öder Planet könnte ein Vorposten im Raum werden, den man besiedeln und nutzbar machen kann: *Terranova* ist die naheliegende Bezeichnung für dieses neue Land am Himmel. Menschen könnten dort genauso leben und arbeiten wie auf der Erde. Sie würden weder die sperrigen Schutzanzüge benötigen, wie sie heute von Astronauten getragen werden, noch wären sie von importierten Vorräten an Luft, Nahrungsmitteln und Wasser abhängig. Schließlich könnten sich die Lebewesen, die *Terranova* besiedeln, einschließlich der menschlichen Kolonisten, auf Wegen weiterentwickeln, die ganz verschieden von denen auf der Erde wären.

Aber es muß nicht das Ziel von Ökopoese sein, solche klimatischen und biologischen Bedingungen zu erzielen, wie sie jetzt auf der Erde existieren. Wenn die gegenwärtige Umwelt des Mars so geändert werden könnte, daß sie Wachstum und Fortpflanzung *irgendwelcher* Lebewesen ermöglichte, seien diese auch noch so exotisch, dann wäre das Minimalziel der Ökopoese erreicht: *Vitanova* ist ein geeigneter Name für den fremdartigen Garten am Himmel, der entstehen würde. Bezüglich des Mars schlagen die derzeit vorliegenden Szenarien vor, daß die am leichtesten zu erzielende biokompatible Atmosphäre eine hohe Konzentration von Kohlendioxid, aber wenig Sauerstoff enthalten würde. Mit etwas Feuchtigkeit im Boden könnte sich unter solchen Bedingungen eine Vielzahl von Mikroorganismen vermehren. Wenn die Atmosphäre ausreichend warm und dicht wäre, könnten Menschen außerhalb ihres Raumschiffes leben und arbeiten, wenn sie ähnlich ausgerüstet wären wie Taucher. Außerdem könnten sich stark vermehrende Mikroorganismen eine wertvolle lokale Quelle von Biomasse für Nahrung, Energiegewinnung und andere Zwecke darstellen. In abgegrenzten Gebieten stationierte Astronauten könnten vielleicht lange genug auf dem Planeten bleiben, um, falls es wünschenswert scheint, mit der weiteren Transformation von *Vitanova* in *Terranova* zu beginnen.

Es ist wichtig, Ökopoese von *Biopoese* zu unterscheiden. Mit letzterem Begriff wird die präbiotische Bildung von biochemischen Systemen und das Auftreten von 'Protozellen' in der primordialen 'Ur-suppe' bezeichnet, von der man annimmt, daß sie auf der primitiven Erde durch photochemische Prozesse entstand. Dies ist die Idee, die der orthodoxen Vorstellung von HALDANE und OPARIN zur spontanen Entstehung des Leben auf der Erde aus anorganischen Präkursor-Molekülen zugrunde liegt (PIRIE 1937; OPARIN 1957; MILLER und ORGEL 1974). Ökopoese unterscheidet sich auch von der ursprünglichen *Panspermie*-Hypothese. Im 5. Jahrhundert v. u. Z. lehrte ANAXAGORAS, daß sich Lebewesen aus 'schlammiger Erde' herausbilden, die mit 'himmlischen Keimen' (Spermata) befruchtet wurde, von denen er annahm, daß sie den Kosmos durchdringen könnten (FURLEY 1987). Eine moderne Version dieser Idee wurde 1906 kurz nach der Entdeckung von Bakteriensporen durch den berühmten schwedischen Chemiker SVANTE ARRHENIUS vorgeschlagen (OPARIN, 1957). Er argumentierte, daß Sporen ausreichend klein und leicht wären, um beliebig von ihren Ursprungsplaneten ausgestoßen zu werden, widerstandsfähig genug, um auch während langer interplanetarer Reisen im Raum lebensfähig zu bleiben, und daß sie vom Strahlungsdruck des Sternenlichts angetrieben würden. Man muß jedoch beachten, daß *Panspermie* nicht den *Ursprung* des Lebens erklärt. Sie erklärt lediglich, wie Leben zufällig auf die sterile, aber aufnahmebereite Erde gekommen sein könnte.

Vor einiger Zeit veröffentlichte FRANCIS CRICK (1981), einer der Mitbegründer der Molekularbiologie, ein Buch, um erneut die Panspermie-Hypothese aufzuwerfen. Nach CRICKS Ansicht war es kein Zufall, der die ersten Bakteriensiedler „an unsere Ufer“ brachte. Vielmehr hält er es für möglich, daß der Vorgang von irgendeiner außerirdischen Intelligenz gesteuert war, die versuchte, den irdischen Topf voller warmer primordialer Suppe zu beimpfen. Es ist schwierig, wenn nicht unmöglich, diese phantastische Hypothese zu widerlegen, besonders angesichts des derzeitigen Interesses an Ökopoese. Aber wie wir sehen werden, würde jeder Versuch noch so resistente Sporen auf dem Mars anzusiedeln, wegen dessen gegenwärtig lebensfeindlicher Umwelt nicht funktionieren.

Von der Erde zum Mars

Um die Sonne herum gibt es eine ‚ständig bewohnbare Zone‘. Das ist der Teil des Weltraumes, in dem ein Planet ausreichender Größe und geeigneter Atmosphäre ein gemäßigtes Klima so lange aufrechterhalten kann, daß sich über evolutionär signifikante Zeitperioden eine Biosphäre entwickeln könnte. Jüngste Berechnungen zeigen, daß diese Zone breiter ist als ursprünglich vermutet wurde. Derzeit wird angenommen, daß sich diese Zone über einen Bereich erstreckt, der von der Umlaufbahn der Erde bis genau jenseits der Umlaufbahn des Mars reicht (KASTING et al. 1988).

McKAY (1982a) hat eine brauchbare Unterscheidung zwischen *biokompatiblen* und *biogenerativen* Planeten getroffen. Bei letzteren handelt es sich um kosmische Körper, deren physikalische und Umweltparameter innerhalb der Grenzen liegen, die es ermöglichen, daß auf ihnen durch Biopoese Leben entstehen und sich dann zu einer hohen Stufe von zellulärer Komplexität entwickeln könnte. Biokompatible Planeten sind solche, deren rein physikalische Parameter das Vorhandensein einer für die Existenz von Leben geeigneten stabilen Atmosphäre sowie eines entsprechend geeigneten Klimas zulassen. Nach der HALDANE-OPARIN-Hypothese ist die Erde nicht nur biokompatibel, sondern auch biogenerativ.

Die auf dem Viking-Raumschiff transportierten biologischen Sensoren fanden keine Hinweise für die Existenz von Leben auf dem Mars (HOROWITZ 1986). Die Existenz von Dränagesystemen und Abflußkanälen auf seiner Oberfläche schließt jedoch nicht aus, daß in seiner Vergangenheit gewaltige Wasserströme Erosionen verursacht haben könnten. Somit ist es möglich, daß der Mars einst ein biogenerativer Planet war und daß auf ihm ausgestorbene Formen früheren Lebens gefunden werden können. Der Mars bleibt heute noch ein biokompatibler Planet, selbst wenn seine geringe Größe (Durchmesser 53 % des Erddurchmessers) zeitweilige Zwänge bezüglich der Lebensdauer einer dort geschaffenen Biosphäre auferlegen könnte (KASTING et al. 1988). Trotzdem lassen ihn seine unveränderlichen Planetenmerkmale, insbesondere Größe, Rotationsgeschwindigkeit und Axialneigung, für Ökopoese nahezu „maßgeschneidert“ erscheinen, vielleicht sogar für Terraformation (McKAY 1982b; 1987). Das klingt natürlich alles ganz gut – aber nun müssen wir uns mit der anderen Seite der Medaille beschäftigen.

Die derzeit auf der Marsoberfläche herrschenden Umweltbedingungen sind für jede bekannte, auf Kohlenstoff basierende Lebensform feindlich. Im Sommer beträgt die Durchschnittstemperatur in gemäßigten Breiten ungefähr -60°C . An den Viking-Landestellen traten extreme Tagesschwankungen auf, von -80°C bis zu -30°C . Auch der atmosphärische Druck ist sehr niedrig und beträgt weniger als ein Hundertstel dessen der Erde. Von der wenigen vorhandenen „Luft“ sind 95 % Kohlendioxid (CO_2) 3 % Stickstoff (N_2). Der Anteil an Sauerstoff ist sehr gering (0,13 % O_2). Das gleiche gilt für Wasserdampf (0,03 % H_2O). Trotz der beträchtlichen Wassermenge, die wahrscheinlich in verschiedenen geologischen Formationen festgebunden ist, bedeuten die niedrigen atmosphärischen Drücke und Temperaturen, daß der Boden äußerst ausgetrocknet ist. Die dünne Atmosphäre und der Mangel einer Ozonschuttschicht lassen es zu, daß biologisch gefährliche Dosen von solarer ultravioletter und ionisierender Strahlung bis zur Oberfläche durchdringen.³

Die vielleicht überraschendste Entdeckung der Viking-Missionen ist das Fehlen sogar geringster

³ Weitere Informationen über die physikalischen und Umwelteigenschaften von Mars kann der interessierte Leser bei CARR (1981) und in der im NASA Technical Memorandum 82478 gegebenen Zusammenfassung finden.

Mengen organischer Verbindungen. Das an den beiden Landungsstellen Chryse Planitia und Utopia Planitia gesammelte Oberflächenmaterial erwies sich als äußerst oxidierend und deshalb destruktiv für organische Moleküle (BIEMANN et al. 1977). Es wurde erwartet, daß selbst beim Fehlen jeglicher chemischer Evolution oder Biopoese wenigstens etwas von Meteoriten-Einschlägen stammendes organisches Material aufzufinden wäre. Deshalb wird nun vermutet, daß organische Substanzen, die möglicherweise auf den Mars gelangen, im Ergebnis der durch Sonnenstrahlung ausgelösten photochemischen Reaktionen zerstört werden (CHUN et al. 1978; HUNTER 1974, 1979). Tatsächlich konnten ORO und HOLZER (1979) in Laborversuchen nachweisen, daß die Halbwertszeiten einer großen Anzahl organischer Verbindungen, die unter Mars-Bedingungen mit ultravioletem Licht bestrahlt wurden, nur von einigen Stunden bis zu einigen Tagen reichen. Somit würden alle Organismen, die zufällig auf den Mars gelangen, selbst sehr resistente Bakteriosporen, sich aus Mangel an Wasser und geeigneten Nährstoffen nicht nur nicht vermehren können, sondern würden auch völlig zu Staub degradiert.

Der Mars ist ein äußerst kalter, trockener und sogar toxischer Planet. Trotzdem ist für Ökopoese noch nicht alles verloren. Es gibt guten Grund zu glauben, daß die oberflächennahen Schichten des Planeten wesentliche Mengen an grundlegenden Materialien enthalten, die zur Unterstützung des Lebens benötigt werden, insbesondere solch entscheidende Komponenten wie Wasser und Kohlendioxid. Leider bleibt die globale Verfügbarkeit von Stickstoff problematisch, und viel Kohlendioxid könnte in Karbonatablagerungen gebunden sein, aus denen es nur unter Schwierigkeiten freizusetzen wäre.

Falls weitere Untersuchungen das Vorhandensein von ausreichenden und zugänglichen Mengen der wesentlichen Materialien ergeben, würde ein allgemeines Ökopoese-Szenarium zwei Hauptabschnitte beinhalten: Erstens die Planetentechnik („planetary engineering“), um eine warme, adäquate Atmosphäre zu schaffen; und zweitens, biotechnische Aktivitäten, um eine Reihe symbiotischer Arten zu entwerfen, zu entwickeln und zu transferieren, die sich in der dann toleranten Mars-Umwelt vermehren und als primitives Ökosystem etablieren können (McKAY 1982a). Wenn Struktur, Funktion und frühe Evolutionsgeschichte der Erdbiosphäre überhaupt als Präzedenzfall gelten können, dann ist klar, daß die ersten permanenten Bewohner des Mars Mikroorganismen sein müßten (KRUMBEIN 1983; MARGULIS und SAGAN 1986; SCHOPF 1978). Die große chemische und biochemische Vielseitigkeit von Mikroben bei der Nutzung unüblicher Nährstoffe und Energiequellen macht sie zu den am besten geeigneten Kandidaten für eine Pionierrolle auf dem Mars. Somit könnte Ökopoese genauer als die Etablierung eines *mikrobiellen* Ökosystems auf einem sterilen Planeten bezeichnet werden.

Von Sterilität zu Vitalität

Nach vorläufigen Abschätzungen McKAYS (1987) ist der Mars in der Lage, eine warme, stabile, vor allem CO₂-haltige Atmosphäre bei einem Druck zu gewährleisten, der ungefähr dem doppelten Druck der Erdatmosphäre entspricht; die Umgebungstemperatur läge oberhalb des Gefrierpunktes und würde wahrscheinlich durchschnittlich 15 °C betragen. Ein geringer Anteil Sauerstoff würde bei der Zerlegung von CO₂ durch Sonnenlicht produziert.

Um diese Atmosphäre zu erzeugen, müßten einige Verfahren zur Erwärmung des Planeten erdacht werden. Schon ein geringer Temperaturanstieg könnte die Freisetzung von im Boden absorbiertem CO₂ stimulieren und dadurch seine Konzentration in der Atmosphäre weiter erhöhen. Da CO₂ ein „Treibhaus“-Gas ist, würde ein positiver Rückkoppelungseffekt resultieren: je mehr CO₂ in die Atmosphäre freigesetzt wird, desto wärmer würde es durch den Treibhaus-Effekt werden. Dies würde seinerseits weitere Freisetzungen stimulieren, bis alles verfügbare CO₂ in der Atmosphäre zirkuliert. Die gleichzeitige Freisetzung von Wasserdampf würde ebenfalls zum Erwärmungseffekt beitragen. Wenn Temperatur und Dampfdruck des Wassers in der Atmosphäre die entsprechenden Schwellenniveaus durchlaufen, würde Regenwasser auf die Oberfläche des Mars fallen. Unserem heutigen Wissensstand zufolge würde die Atmosphäre jedoch nur Spuren von Stickstoff enthalten. McKAY schätzt, daß, falls dieser Prozeß ungefähr 1 % der auf dem Mars auftreffenden Sonnenenergie nutzen könnte, etwa 200 Jahre erforderlich wären, um die oben beschriebene Atmosphäre zu schaffen.

Alle während dieser Periode auftretenden Umweltveränderungen müßten kontrolliert werden, um die planetaren Bedingungen zu Beginn der zweiten, der biologischen, Phase von Ökopoese so genau wie möglich zu steuern.

Vorgeschlagene Methoden zur Erwärmung des Mars reichen vom Fokussieren der Sonnenenergie auf die Polarregionen mit gewaltigen, im Raum stationierten Spiegeln, dem Senken der Reflektivität der Eiskappen, indem man sie mit absorbierendem Material bedeckt, bis zum Einführen hochwirksamer Treibhaus-Gase wie z. B. von Fluorchlorkohlenwasserstoffen in die Atmosphäre (OBERG 1981; ALLABY und LOVELOCK 1984; MCKAY 1982a, 1987). Trotz der bestechenden Einfachheit des oben beschriebenen positiven Rückkoppelungssystems zur Freisetzung von CO_2 muß darauf hingewiesen werden, daß es entscheidend von der CO_2 -Menge abhängt, die für die Freisetzung durch Erwärmung zur Verfügung steht. Wenn diese zu gering ist, wäre es vielleicht nicht möglich, einen ausreichenden Temperaturanstieg des Planeten zu erreichen, um durch diesen Prozeß flüssiges Wasser zu produzieren. Außerdem müßte die Temperatur der Polkappen erhöht werden, um die Vereisung des neu freigesetzten CO_2 in diesen „Kältefallen“ zu verhindern; wenn das nicht erreicht werden könnte, würde der atmosphärische Druck nicht genügend erhöht (MURRAY et al. 1981).

Natürlich wären die technischen Probleme, Kosten und politischen Verpflichtungen, die in der Initiierung und Durchführung eines 200jährigen Planetentechnik-Projektes involviert sind, enorm. Aber angesichts der Ressourcen der heutigen Gesellschaft wäre solch ein Riesenprojekt nicht aufwendiger als irgendeines der großen technischen Vorhaben der Vergangenheit, z. B. des Baues der Pyramiden von Gisa oder der Großen Chinesischen Mauer. Sicher würde es nicht so viel kosten wie das als „Sternenkrieg“ bekannte politisch gefährliche Projekt.

Die biologische Komponente der Ökopoese zu skizzieren ist gegenwärtig viel schwieriger. Wir wissen über die Arbeitsweise unserer eigenen Biosphäre sehr wenig, geschweige denn, wie ein stabiles Ökosystem in einem fremden Milieu *ab initio* zu konstruieren wäre. Das Problem ist hier der Mangel an Grundlagenwissen oder wenigstens einer guten Theorie zur Struktur und Funktion der Biosphäre.

Sobald ausführliche Kenntnisse der neuen Umweltbedingungen auf dem Mars zur Verfügung stünden, wäre es notwendig, ein geeignetes Sortiment von Mikroorganismen zusammenzustellen, die in der Lage sind, sich zu vermehren und als stabiles Ökosystem symbiotische Wechselwirkungen einzugehen. Es wäre nicht genug, eine einzige Art auszusetzen und einfach „wachsen zu lassen“. Optimale Natur, Zahl, relative Populationsgröße, zeitliche Reihenfolge ihrer Ansiedelung und ihre geographische Verteilung sind nur einige der Faktoren, die in Betracht gezogen werden müßten. Einige dieser Organismen sollte man unter den vielen „exotischen“ Arten finden können, die bereits auf der Erde in extremen Milieus leben, z. B. chemoautotrophe (CLARK 1979). Selbst wenn sich exotische Bewohner unserer Erde als unzureichend erweisen sollten, gibt es ein großes Ausgangsmaterial mit ungewöhnlichen biochemischen Anpassungen, auf das man für die Ökopoese zurückgreifen könnte (HOCHACHKA und SOMERO 1984). Die für die erforderlichen Merkmale verantwortlichen Gene könnten in ungewöhnlichen Kombinationen vereinigt werden, um unter Verwendung gentechnischer Methoden künstliche Organismen zu schaffen, die für das neue Milieu auf dem Mars geeignet wären.

Leider wird das gegenwärtige Spekulieren über biogeochemische Eigenschaften eines möglichen Ökosystems auf dem Mars nicht stark genug durch wirkliche Fakten begrenzt. Es ist wahrscheinlich, daß eine Vielzahl verschiedener Arten mikrobieller Ökosysteme konstruiert werden könnte, indem chemisch unterschiedliche Quellen metabolischer Energie genutzt werden. Diese könnten sich nicht nur in der Energie, mit der sie Biomasse produzieren, unterscheiden, sondern noch wesentlicher in ihrer Fähigkeit, der Atmosphäre Sauerstoff zuzuführen. Falls das Endziel Terraformation ist, dann wäre offensichtlich eine Marsbesiedelung mit primitiven, Sauerstoff-produzierenden Organismen entscheidend. Man muß aber berücksichtigen, daß solch ein Ökosystem in Hinblick auf die Vorräte und Bedingungen auf dem Mars vielleicht wirklich nicht „optimal“ wäre (CLARK 1979), besonders wenn das erste Ziel die lokale Produktion von irgendwelcher Biomasse wäre.

MCKAY (1987 und persönliche Mitteilungen) hat argumentiert, daß auf dem Mars auch eine erdähnliche Sauerstoff-Stickstoff-Atmosphäre möglich sein könnte. Auf der Grundlage des heutigen Wissens könnte sie relativ leicht durch eine entsprechend zusammengesetzte Mars-Biophäre geschaffen werden, die in der Lage ist, atmosphärisches CO_2 und Bodenstickstoffe in das gewünschte

Sauerstoff-Stickstoff-Gemisch umzuwandeln. Obwohl das eine dichte Atmosphäre sein würde, in der Tiere atmen könnten, wäre sie sehr kalt, ungefähr -40°C . Aber die Temperatur ließe sich durch Zugabe winziger Mengen von Fluorchlorkohlenwasserstoffen, die einen Treibhaus-Effekt bewirken würden, auf erträglichere Stufen anheben. MCKAY schätzt, daß für die Schaffung einer derartigen Atmosphäre etwa 100 000 Jahre notwendig sein könnten – eine Zeit, die für uns lang ist, aber nicht in geologischen Zeitskalen oder denen der Evolution. Solche zeitlichen Rahmen sind auch nicht lang im Vergleich mit denen, die gegenwärtig im Hinblick auf ein sicheres geologisches „containment“ hoch aktiver Brennstoffabfälle aus Kernkraftwerksreaktoren diskutiert werden (DORMUTH und NUTTALL 1987)!

Von Goldilocks zu Gaia

In einer bekannten Kindergeschichte ist Goldilocks das kleine Mädchen, das den Brei von Vater Bär zu heiß und den von Mutter Bär zu kalt, aber den von Baby Bär gerade richtig findet. In der griechischen Mythologie ist Gaia die Göttin der Erde, verehrt als die Urmutter, die ihre Kinder ernährt und ihnen reichen Segen bringt. Diese beiden spielen auch in den Überlegungen bestimmter Klimatologen und Biosphäre-Forscher eine Rolle.

Für Klimatologen bedeutet das Goldilocks-Problem, zu verstehen, warum – wahrscheinlich vor 4,5 Milliarden Jahren von ähnlichen Ausgangspunkten aus – der Planet Venus für die Existenz von Leben viel zu heiß (ungefähr 460°C) und Mars viel zu kalt (ungefähr -60°C) geworden ist, während die Temperatur der Erde gerade richtig blieb (durchschnittlich 15°C), und das trotz einem ursprünglich niedrigen Ausstoß an Sonnenenergie während der Zeit, als diese Planeten gebildet wurden (ungefähr 30 % weniger als heute), und einer seitdem allmählich ansteigenden Lichtstärke der Sonne. Eine Antwort auf die Frage, warum die drei Planeten auffallend unterschiedliche Klimata haben, ist, daß sie sich in ihrer Fähigkeit unterscheiden, Kohlendioxid zwischen ihrer Kruste und der Atmosphäre zu bewegen (HABERLE 1986; KASTING et al. 1988). Man nimmt an, daß dieser CO_2 -Kreislauf auf der Erde eine thermostatische negative Rückkopplungsschleife schafft, die sowohl den beschleunigten Treibhaus-Effekt verhindert, wie er auf der Venus auftrat, als auch das globale Einfrieren, das den Mars heimsuchte. Der Kreislauf hat den Effekt, die Konzentration von atmosphärischem CO_2 zu erhöhen oder zu vermindern, je nachdem ob die Oberflächentemperatur fällt oder steigt. Nach dieser Hypothese kühlte der Mars ab, weil seine geringe Größe und das hohe Oberflächen-zu-Volumen-Verhältnis zur Folge hatte, daß er seine ursprüngliche innere Hitze ziemlich schnell verlor. Nach einer frühen warmen Periode, die vielleicht eine Milliarde Jahre dauerte, wurde er so kalt, daß er nicht weiterhin CO_2 aus den inneren Karbonatsedimenten freisetzen konnte, um das aus der Atmosphäre in Form von kohlenstoffhaltigem saurem Regen verlorene CO_2 zu ersetzen. Somit war der regulierende CO_2 -Kreislauf zwischen der Kruste und der Atmosphäre unterbrochen, und gleichzeitig damit kühlte der Planet durch den Verlust des CO_2 -Treibhaus-Effektes ab. Wenn das Niveau des atmosphärischen CO_2 nur oder vorrangig durch einen rein geochemischen Recycling Mechanismus dieser Art aufrechterhalten wird, dann wäre auch jede andere neu auf dem Mars eingeführte Biosphäre kurzlebig. Goldilocks würde Baby Bär's Brei aufbrauchen und die Geschichte würde erneut enden.

Nach der Gaia-Hypothese schafft das Vorhandensein von Leben ein zusätzliches kybernetisches Regulationssystem, das homöostatisch wirkt, um die klimatischen und geochemischen Bedingungen der Erde innerhalb des relativ engen, für das Überleben der Organismen erforderlichen Bereiches aufrecht zu erhalten (LOVELOCK und MARGULIS 1974; LOVELOCK 1979; LOVELOCK und WATSON 1982; KERR 1988). Dieser Ansicht zufolge spielt das Leben selbst eine wesentliche Rolle, die chemische Zusammensetzung der Atmosphäre von einem rein abiotischen Gleichgewichtszustand entfernt zu halten. Lebende Organismen sind keine einsamen Schauspieler auf einer inerten Bühne der Physik und Chemie der Erde. Vielmehr sind Biosphäre, Atmosphäre, Lithosphäre und Hydrosphäre als integrale Teile eines einzigen dynamischen Systems der planetaren Regulation und Evolution anzusehen. Falls diese Hypothese begründet ist, dann ist es möglich, daß Ökopoese auf dem Mars eine Wiedergeburt von Gaia auf unserem Schwesterplaneten bewirken könnte.

Auf diesem Gebiet der planetaren Wissenschaft scheint es mehr Fragen und einander widerspre-

chende Meinungen zu geben als Antworten und gut bestätigte Theorien. Trotzdem sollte es klar sein, daß viele wichtige Forschungsarbeiten schon durch eine Wahrscheinlichkeitsstudie zu Ökopoese stimuliert werden würden, ganz unabhängig davon, ob solch ein Projekt je begonnen würde. Die gewonnenen Erkenntnisse würden für zukünftige Generationen beim Umgang mit unserer Biosphäre von unschätzbarem Wert sein und könnten vielleicht dazu beitragen, zu vermeiden, daß die Erde dem Hitzetod der Venus oder dem Kältetod des Mars zum Opfer fällt.

Von Spekulationen zu Postulaten

Aus heutiger Sicht können die grundlegenden wissenschaftlichen und technischen Elemente von Ökopoese und Terraformation zum Zweck der philosophischen Diskussion und Analyse in einer Reihe allgemeiner Annahmen zusammengefaßt werden. Vollständigkeit dieser Liste ist nicht beabsichtigt, und alle Annahmen können angesichts zukünftiger wissenschaftlicher und/oder technischer Fortschritte entsprechend modifiziert werden. Aber sie geben einen nützlichen Rahmen von Hypothesen, auf dessen Basis wir Ideen fixieren und einige philosophische Fragen stellen können. Deshalb sollen die Postulate so einfach wie möglich formuliert werden:

1. Neben der Erde ist der Mars der einzige biokompatible Planet im Sonnensystem.
 2. Es gibt gegenwärtig kein Leben irgendwelcher Art auf dem Mars; er ist ein steriler Planet.
 3. Die derzeit auf der Marsoberfläche herrschenden Umweltbedingungen sind nicht nur gegenüber allen Formen des irdischen Lebens feindlich, sondern schließen sogar die Existenz einfacher organischer Moleküle aus, die die Grundlage für irdisches Leben bilden.
 4. Es gibt keine *wissenschaftlichen* Gründe dafür, warum Ökopoese auf dem Mars prinzipiell unmöglich sein sollte.
 5. Es müßte eine beträchtliche Anzahl von unbemannten und bemannten Erkundungsflügen zum Mars unternommen werden, um das zusätzliche grundlegende Wissen über den Planeten zu schaffen, das für eine Entscheidung über das Projekt erforderlich ist.
 6. Die erste Etappe von Ökopoese würde, falls es keine prinzipiellen technischen Hindernisse gibt, ein umfassendes, langfristiges planetentechnisches Programm notwendig machen, um auf dem Mars die Durchschnittstemperatur zu erhöhen, eine adäquate CO₂-Atmosphäre zu schaffen und auf seiner Oberfläche eine beträchtliche Wassermenge freizusetzen. Falls das Projekt während dieser Phase aus irgendeinem Grund fehlschlägt, würden die physikalischen Bedingungen auf dem Planeten schließlich zu einem Zustand zurückkehren, der dem jetzigen ähnlich oder sogar identisch ist.
 7. Die zweite Etappe der Ökopoese würde darin bestehen, den Mars mit einer Reihe von Arten symbiotischer Mikroorganismen zu beimpfen, die ein primitives Ökosystem bilden können. Einige dieser Organismen könnten artifizielle Produkte der Gentechnik sein. Dieses System wird als „primäres mikrobielles Ökosystem“ bezeichnet, um es von später entwickelten oder manipulierten Ökosystemen zu unterscheiden.
 8. Zur Terraformation wäre es notwendig, Lebewesen auf dem Planeten anzusiedeln, die zur Bildung einer Sauerstoff-Stickstoff-Atmosphäre befähigt sind.
 9. Alle Aspekte des Projektes würden – soweit wie möglich – zuerst auf der Erde getestet werden, sowohl in ausführlichen Computersimulationen als auch experimentell in Laboratorien, in denen ein künstliches Mars-Milieu geschaffen wurde.
 10. Die Kosten des Projekts wären gewaltig, würden aber die ökonomische Kapazität der Industrieländer nicht übersteigen.
 11. Es ist wahrscheinlich, daß von den USA und der UdSSR zu Beginn des nächsten Jahrhunderts ein umfangreiches Programm bemannter Weltraumflüge zum Mars gestartet wird, das zur Entwicklung begrenzter menschlicher Habitate in ‚Feldstationen‘ führt (WILFORD 1988).
- Zusätzlich zu diesen grundlegenden Annahmen müßten zahlreiche strategische und taktische Fragen gestellt werden, falls die Durchführbarkeit des Projekts als Ergebnis weiterer Erkundungen des Planeten sowie von Laborversuchen im Prinzip bestätigt würde, wie zum Beispiel:

- A. Sollte Ökopoese auf breiter globaler Stufe durchgeführt werden oder besser auf eine geeignete ‚Oase‘ beschränkt bleiben, zum Beispiel auf ein sehr breites und tiefes Tal, das speziell für diesen Zweck vorbereitet wird?

B. Sollte das Ökosystem durch regelmäßige Kontrolle und, falls notwendig, durch weitere Eingriffe 'gehegt' werden oder sollte es 'unbeaufsichtigt' bleiben und sich 'eigenständig' entwickeln dürfen?

C. Sollte Terraformation das Endziel von Ökopoesie sein?

Natürlich gibt es viele weitere wichtige Probleme, die erwähnt werden müßten, besonders auf ökonomischem, sozialpolitischem und juristischem Gebiet. Aber einige grundlegende philosophische Fragen können schon auf der Basis der oben erwähnten Annahmen und Erwägungen gestellt werden.

Von der Naturphilosophie zur Moralphilosophie

Mindestens zwei Fragen verdienen Aufmerksamkeit. Erstens: Gibt es überhaupt irgendeine ethische Dimension für Ökopoesie? Falls die Antwort bejahend ist, ergibt sich die zweite Frage: Schafft Ökopoesie neue Probleme, die bisher unerforschte Bereiche der praktischen Ethik und Wertlehre eröffnen könnten? Meine Antwort auf die erste Frage ist tatsächlich bejahend; auf die zweite ist sie ein eindeutiges „Jein“.

Meine positive Antwort auf die erste Frage stütze ich vor allem auf die Tatsache, daß zahlreiche Autoren behaupten, daß wichtige ethische Fragen nicht nur durch Terraformation sondern auch schon durch das gesamte Raumfahrtprogramm selbst gestellt werden. (Ökopoesie scheint bisher nur unter der Annahme diskutiert worden zu sein, daß ihr Endziel Terraformation ist). Vor kurzem war ein ganzes Symposium, an dem Raumforscher, Gesellschaftswissenschaftler, Philosophen, Theologen und Juristen teilnahmen, weitreichenden Diskussionen der Umweltethik im Zusammenhang mit der Erforschung und Nutzung des Sonnensystems gewidmet (HARGROVE 1986). Unabhängig davon, welche Ethik-Theorie man vertritt, verdienen meines Erachtens die nüchternen Überlegungen informierter Menschen unseren Respekt. Und auf dieser Grundlage muß unser Problem gemeinsam von Philosophen und Naturwissenschaftlern angegangen werden.

Wenn überzeugend argumentiert werden könnte, daß Ökopoesie *per se* ethisch wertfrei ist, dann würde die Entscheidung, ob wir dieses Vorhaben durchführen sollten, weitere ethische Fragen hinsichtlich der dafür notwendigen Kosten aufwerfen: würde ein solches Unternehmen nicht unvermeidlich das Ausmaß der finanziellen Unterstützung durch die Öffentlichkeit beeinträchtigen, die sonst vielleicht vordringlicheren Prioritäten auf dieser Erde zugute kommen könnte, für die die meisten von uns einen kategorischen Zwang empfinden, wie zum Beispiel die Bekämpfung von Armut, Hunger und Krankheit? Moralische Erlaubnis hat nicht zwangsläufig moralische Verpflichtung zur Folge. Aber derartige ethische Fragen sind keineswegs neu. Leider haben sie wenig Einfluß auf die politischen Entscheidungen, wie es so deutlich in den enormen Geldsummen zum Ausdruck kommt, die sogar arme Länder großzügig für militärische Zwecke ausgeben.

Die Antwort auf die zweite Frage ist weit weniger klar. Aus diesem Grunde halte ich sie für den interessantesten Aspekt der Ökopoesie, über den Philosophen nachdenken sollten. Die Vorstellung, daß Ökopoesie wirklich grundlegend neue Fragen an die Philosophie stellen könnte, geht auf zwei, im allgemeinen nicht angesprochene Voraussetzungen zurück, die der Mehrzahl der ethischen Bewertungen zugrunde liegen: Homozentrismus und Geozentrismus. Das heißt, es wird weitgehend angenommen, daß ethische Prinzipien und Theorien nur auf die Beziehungen zwischen den auf unserem Planeten lebenden Menschen anzuwenden sind. Interessanterweise kann aber festgestellt werden, daß MICHAEL RUSE (1985) in sowohl KANTScher als auch utilitaristischer Hinsicht argumentiert, daß es tatsächlich „universelle“ ethische Prinzipien gibt, denen wir folgen und denen empfindungsfähige Außerirdische folgen würden, wenn sie Produkte der uns bekannten biologischen Evolution wären. Nach seiner Meinung ist Vergewaltigung auch auf Andromeda ein Verbrechen. Prominente jüdisch-christliche Philosophen haben eine extreme personalistische Wertvorstellung entwickelt. EMIL BRUNNER (1947) hat beispielsweise rundweg behauptet, es gäbe keine immanenten Werte und Wert existiere nur in bezug auf Personen. MARTIN BUBER behauptete, daß Wert immer etwas ist, was Wert für eine Person hat und nicht absolut und unabhängig existiert (FRIEDMAN 1955). Wenn man dieses homozentrische Vorurteil übernimmt, dann muß man *a fortiori* auch ein Geozentrist sein, denn wir kennen kein anderes empfindungsfähiges Wesen im Universum (*pace Deo*).

Ein prominenter Kritiker der homozentrischen Position war ALBERT SCHWEITZER (1933). Er argumentierte, der Mensch sei nur sittlich gut, wenn ihm das Leben als solches heilig ist, das von Pflanzen und Tieren wie auch das seiner Mitmenschen ... Die Ethik der Beziehungen von Mensch zu Mensch sei nicht losgelöst von sich selbst: Sie ist nur eine besondere Beziehung, die sich aus der universellen ergibt.

Das Aufkommen von Umweltethik und der Bewegung zur „Befreiung der Tiere“ ist eine weitere Manifestation von SCHWEITZERS grundlegender Ansicht. Im Hinblick auf Ökopoese ist TOM REGANS (1982) Argument besonders relevant. Er meint, daß Ökosysteme für uns vielleicht von „direkter moralischer Bedeutung“ sind. HOLMES ROLSTON (1986) hat diesen Gedankengang zu seinem logischen Schluß geführt und würde Wert und (wie ich folgere) moralische Bedeutung allen Objekten „geformter Integrität“ im Kosmos zubilligen, d. h. Landschaften, Meeren, Felsen, Monden, Planeten, wirklich allem, was einen Eigennamen hat. Natürlich ist solch eine Ethik weder homozentrisch noch geozentrisch. Aber ihre strenge Anwendung wurde nicht nur die planetentechnische Phase einer Ökopoese verbieten, sondern auch viele Tiefbauvorhaben auf unserer Erde. Sie läßt auch die Vision einer möglichen moralischen Verpflichtung entstehen, verhängnisvolle Zusammenstöße im Raum zwischen, sagen wir, anderen Planeten und Asteroiden zu verhindern, vorausgesetzt, wir erlangen die technische Fähigkeit, solche Leistungen zu vollbringen.

Diese Erwägungen lassen mich zu dem Schluß kommen, daß wir von den Philosophen eine neue „kosmozentrische“ Ethik brauchen und vielleicht eine überarbeitete Theorie vom Wert an sich, falls wir das moralische Für und Wider der Vorschläge für Ökopoese in einer vernünftigen und feinfühlig-Gen Weise einschätzen wollen. Meiner Meinung nach würde das erste Ziel einer derartigen Ethik sein, den dialektischen Widerspruch zu lösen, der im allgemeinen zwischen vordergründigen Ansichten von „evolutionärem Fortschritt“ und „ökologischer Harmonie“ entsteht. Wenn diese entgegengesetzten Mythen bis in ihre offensichtlichen Extreme getrieben werden, könnte dies einerseits zur extremsten Form von menschlichem Umweltimperialismus oder andererseits zur destruktiven Eliminierung aller Technik führen, einschließlich der modernen Medizin und Landwirtschaft. Für mich würde eine kosmozentrische Ethik Freiräume für menschliche Kreativität in Wissenschaft und Technik im Sonnensystem gewähren, aber auch anerkennen, daß wir gegenwärtig mit unserer bloßen Existenz vollkommen von der Lebensfähigkeit der Erdbiosphäre abhängen. Sie würde auch anerkennen, daß die Produkte menschlicher Tätigkeit genau so Teil des Universums sind wie Sterne, Planeten, Pflanzen und Tiere. In diesem Zusammenhang würde ich Umweltextremisten ersuchen, sich an THOMAS BROWNES Beobachtung in *Religio Medici* zu erinnern, wonach alle Dinge künstlich sind, weil die Natur das Kunstwerk Gottes ist.

WESTERMARK (1932) hat aus seiner Position des ethischen Relativismus argumentiert, daß moralische Urteile desinteressierter Beobachter einfach darin bestehen, Handlungen entsprechend bestimmter offensichtlicher Merkmale, die sie in Übereinstimmung mit anderen zur selben Gruppe gehörender Handlungen zeigen, als „gut“ oder „schlecht“ zu bezeichnen. Falls diese Analyse umfassend und überzeugend ist, dann schiene es noch einen weiteren Grund für die Annahme zu geben, daß durch Ökopoese Probleme aufgeworfen werden, die außerhalb des Bereichs der traditionellen ethischen Theorien liegen. Denn was ist die „Bezugsgruppe“ von Aktivitäten, mit denen Ökopoese verglichen werden könnte? Man könnte an die Bewässerung von Wüsten für landwirtschaftliche Zwecke denken, aber der Vergleich ist nicht stimmig, weil die auf dem kultivierten Gebiet bodenständigen Arten, „Unkräuter“ zum Beispiel, durch diesen Prozeß ersetzt oder ausgerottet werden. Erinnern wir uns an die zweite oben beschriebene Annahme, wonach der Mars wirklich ein steriler, lebloser Planet ist. Auf der Grundlage von Umweltethik schloß MCKAY, daß wir, falls und nur falls es keine bodenständigen Lebensformen auf dem Mars gibt, versuchen sollten, seine globale Umwelt zu ändern, um von der Erde stammende Einwanderer anzusiedeln. Aber diese Forderung könnte ein ernstes moralisches Hindernis für Ökopoese darstellen, wenn ein absoluter Nachweis für die Sterilität des Mars erforderlich würde. Auf der Erde wurden Organismen gefunden, die sich in Genden, von denen man einst dachte, daß sie steril seien, gut an außergewöhnliche Mikro-Nischen angepaßt haben. Die bekanntesten sind jene kryptendolithischen Flechten, die in antarktischen trockenen Tälern einige Millimeter unter der Oberfläche von Sandstein-Felsen leben (FRIEDMANN 1982). Ohne den Planeten auf der Suche nach bodenständigen Lebensspuren vollkommen zu durchwühlen, was ein gleichermaßen Schaden verursachendes wie kostspieliges Unternehmen wäre,

ist es schwierig zu sehen, wie man kompromißlose Kritiker je davon überzeugen könnte, daß der Planet überall völlig steril ist. Somit scheint es möglich zu sein, daß ein rigoroses Festhalten an der zweiten Voraussetzung das Projekt verhindern könnte. Man kann kaum erwarten, daß die Tatsache, daß menschliche Aktivitäten bereits zur Ausrottung von Arten auf der Erde geführt haben und daß im historischen Verlauf der Evolution noch weitaus mehr Arten durch natürliche Selektion eliminiert wurden, in der Auseinandersetzung mit Umweltextremisten viel Gewicht hat.

Ein ähnliches Problem ergibt sich aus der fünften Annahme. Man kann vermuten, daß sich die wissenschaftliche Welt sehr für eine umfassende Aufklärung der geophysikalischen, geochemischen, klimatologischen und eventuellen paläontologischen Eigenschaften des Mars in seinem ursprünglichen Zustand einsetzt, ehe sie einem umfangreichen Programm zu seiner planetentechnischen Veränderung zustimmt. Derartige Untersuchungen dürften sehr kostspielig und zeitaufwendig sein. Im Extremfall könnten solche – natürlich wichtigen – Forschungen jedes planetentechnische Programm auf unbestimmte Zeit verzögern.

Angenommen, es werden Methoden gefunden, mit denen man mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausschließen kann, daß gegenwärtig Leben auf dem Mars existiert, zumindest nach Ansicht vernünftiger und informierter Individuen. Weiter angenommen, daß die planetentechnische Etappe der Ökopoese erfolgreich verläuft und das ein primäres, mikrobielles Ökosystem etabliert werden kann. Dann wären diese Mikroorganismen auf dem Planeten „heimisch“ und hätten, auf der Grundlage des von REGAN (1982) vertretenen Standpunktes, ein gewisses „Recht“ auf ihre eigene natürliche Weiterentwicklung. Von diesem Zeitpunkt an spielen Zufallsereignisse und verschiedenartige stochastische Prozesse auf den Ebenen von Mutation, Selektion und genetischer Drift entscheidende Rollen bei der Bestimmung der Richtungen und der Geschwindigkeiten natürlicher evolutionärer Veränderungen (HAYNES 1987). Die Evolutionstheorie läßt keine detaillierten Vorhersagen über zukünftige Prozesse der Bildung bzw. Auslöschung von Arten zu. Im Besonderen könnten wir nicht sicher sein, daß Sauerstoff-produzierende Mikroorganismen (sofern diese in das primäre Ökosystem einbezogen werden könnten) später nicht wieder eliminiert würden: Wenn also Terraformation das eigentliche Ziel eines Ökopoese-Projektes wäre, ist anzunehmen, daß die Marsorganismen auf eine Weise gehegt und gefördert werden müßten, daß die Entwicklung der gewünschten Sauerstoffatmosphäre erzielt wird. Das würde natürlich die „Freiheit“ des primären mikrobiellen Ökosystems einschränken, sich „natürlich“ weiterzuentwickeln. Auf der Grundlage von REGANS (1982) Umwelt-Ethik wäre Terraformation moralisch in Frage zu stellen, auch wenn das für die Ökopoese selbst nicht zuträfe.

Die verschiedenen philosophischen und gesellschaftspolitischen Argumente von OBERG, MCKAY und anderen zur Unterstützung einer Terraformation sollen hier nicht weiter diskutiert werden. Es sollte jedoch erwähnt werden, daß der Ökologe FRANK GOLLEY (1986) argumentiert hat, daß die Raumfahrtprogramme der Supermächte, einschließlich der Entwicklung extraterrestrischer Ökosysteme, aus dem einfachen Grund rasch weitergeführt werden, weil solche Unternehmen mit den vorherrschenden Mythen und Metaphern der abendländischen Zivilisation im Einklang stehen. GOLLEY kann kein Abrücken von diesem großen Menschheitsabenteuer erkennen, weil dies eine grundlegende Reorientierung unserer Kultur voraussetzen würde.

Ich vermute, daß wir die Komplexität unserer eigenen Biosphäre erst dann annähernd verstehen werden, wenn wir ernsthaft versucht haben, eine andere mindestens zu entwerfen, wenn nicht sogar zu schaffen. Die Erfahrung, die aus den Untersuchungen über die Durchführbarkeit von Ökopoese resultiert, wird vielleicht niemals dazu verwendet, um irgend etwas für den Mars zu tun, aber sie könnte notwendiges Wissen und technisches know-how liefern, um unseren irdischen Lebensraum zu erhalten.

IMMANUEL KANT schloß seine „Kritik der praktischen Vernunft“ mit dem berühmten Satz „Zwei Dinge erfüllen das Gemüt mit immer neuer und zunehmender Bewunderung und Ehrfurcht; je öfter und anhaltender sind das Nachdenken damit beschäftigt: Der bestirnte Himmel über mir, und das moralische Gesetz in mir“. Wenn Moral tatsächlich in der Natur der Dinge wurzelt, dann ist es unwahrscheinlich, daß Ökopoese stattfinden kann, wenn sie irgendwelche moralischen Prinzipien des Universums verletzt. In jedem Fall ist eines klar: Wenn CRICK hinsichtlich der gerichteten Panspermie recht hat, dann hat sein prometheischer Außerirdischer kein grundlegendes ethisches Verbot erkannt, als er die Keime des Lebens auf der Erde zur Aussaat brachte.

- ALLABY, M. and J.E. LOVELOCK: The Greening of Mars. Andre Deutsch, London, 1984.
- AVERN, M.M. and R.D. MACELROY: On the Habitability of Mars. NASA Report SP-414, National Technical Information Service, U.S. Department of Commerce, Springfield, VA, 1976.
- BIEMANN, K. et al.: The search for organic substances and organic volatile compounds on the surface of Mars. *J. Geophys. Res.* 82 (1977) 4641-4662.
- BRUNNER, E.: The Divine Imperative. Westminster Press, Philadelphia, PA, 1947.
- CARR, M.H.: The Surface of Mars. Yale University Press, New Haven and London, 1981.
- CHUN, S., K.PANG, J.A.CUTTS and J.M.AJELLO: Photocatalytic oxidation of organic compounds on Mars. *Nature* 274 (1978) 875-876.
- CLARK, B.C.: Solar-driven chemical energy source for a Martian biota. *Origins of Life* 9 (1979) 241-249.
- CRICK, F.H.C.: Life Itself. Simon and Schuster, New York, N.Y., 1981.
- DORMUTH, K.W. and K.NUTTALL: The Canadian nuclear fuel waste management program. *Radioact. Nucl. Fuel Waste Manage. and Nucl. Fuel Cycle* 8 (1987) 93-104.
- FRIEDMAN, M.B.: Martin Buber: The Life of Dialogue. University of Chicago Press, Chicago, IL, 1955.
- FRIEDMANN, E.I.: Endolithic microorganisms in The Antarctic Cold Desert. *Science* 215 (1982) 1045-1053.
- FURLEY, D.: The Greek Cosmologists, vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, 1987.
- GOLLEY, F.B.: Environmental ethics and extraterrestrial ecosystems, in E.C.HARGROVE (ed.): Beyond Spaceship Earth: Environmental Ethics and the Solar System. Sierra Books, San Francisco, CA, 1986, pp. 211-226.
- HABERLE, R.M.: The climate of Mars. *Scientific American* 254 (1986), no. 5, 54-62.
- HARGROVE, E.C. (ed.): Beyond Spaceship Earth: Environmental Ethics and the Solar System. Sierra Books, San Francisco, CA, 1986.
- HAYNES, R.H.: The „purpose“ of chance in light of the physical basis of evolution. In: J.M.ROBSON (ed.): Origin and Evolution of the Universe: Evidence for Design? McGill-Queens University Press, Kingston and Montreal, 1987, pp. 1-31.
- HEINLEIN, R.: Farmer in the Sky. Ballantine Books, New York, N.Y., 1950.
- HOCHACHKA, P.W. and G.N.SOMERO: Biochemical Adaptation. Princeton University Press, Princeton, N.J., 1984.
- HOROWITZ, N.H.: To Utopia and Back: The Search for Life in the Solar System. W.H.Freeman and Co., New York, 1986.
- HUNTEN, D.M.: Aeronomy of the lower atmosphere of Mars. *Rev. Geophys. Space Phys.* 12 (1974) 529 bis 535.
- HUNTEN, D.M.: Possible oxidant sources in the atmosphere and surface of Mars. *J.Mol.Evol.* 14 (1979) 71-78.
- KASTING, J.F., O.B.TOON and J.B.POLLACK: How climate evolved on the terrestrial planets. *Scientific American* 258 (1988), no. 2, 90-97.
- KERR, R.A.: No longer willful, Gaia becomes respectable. *Science* 240 (1988) 393-395.
- KRUMBEIN, W.E. (ed.): Microbial Geochemistry. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1983.
- LOVELOCK, J.E.: Thermodynamics and the recognition of alien biospheres. *Proc. Roy. Soc. Lond. B.* 189 (1975) 167-181.
- LOVELOCK, J.E.: Gaia. Oxford University Press, Oxford, 1979.
- LOVELOCK, J.E.: The ecoiosis of daisy world. In: J.M.ROBSON (ed.): Origin and Evolution of the Universe: Evidence for Design? McGill-Queens University Press, Kingston and Montreal, 1987, pp. 153-166.
- LOVELOCK, J.E. and L.MARGULIS: Atmospheric homeostasis by and for the biosphere. *Tellus* 26 (1974) 1-6.
- LOVELOCK, J.E. and A.J.WATSON: The regulation of carbon dioxide and climate: Gaia or geochemistry. *Planet. Space Sci.* 30 (1982) 795-802.
- McKAY, C.P.: Terraforming Mars. *J. Brit. Interplanetary Soc.* 35 (1982a) 427-433.
- McKAY, C.P.: On terraforming Mars. *Extrapolation* 23 (1982b) 309-314.
- McKAY, C.P.: Making an Earth of Mars. *Planetary Report* 7 (1987) 26-27.
- MARGULIS, L. and D.SAGAN: Biospheric concepts. In: The Biosphere Catalogue, Synergistic Press, London, 1985.
- MARGULIS, L. and D.SAGAN: Micro-cosmos: Four Billion Years of Microbial Evolution. Simon and Shuster, Inc., New York, N.Y., 1986.
- MILLER, S.L. and L.E.ORGEL: The Origins of Life on Earth. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ, 1974.
- MURRAY, B., M.C.MALIN and R.GREELY: Earthlike Planets. W.H.Freeman and Co., San Francisco, CA, 1981.
- OVERG, J.E.: New Earths. Stackpole Books, Harrisburg, PA, 1981.
- OPARIN, A.I.: The Origin of Life on Earth. Oliver and Boyd, London, 1957.
- ORO, J. and G.HOLZER: The effects of ultraviolet light on the degradation of organic compounds: A possible explanation for the absence of organic matter on Mars. In: R.HOLMQUIST and A.C.STRICKLAND (eds.): COSPAR, Life Sciences and Space Research, vol. 17. Pergamon Press, New York, NY, 1979, pp. 77-86.

- PIRIE, N. W.: The meaninglessness of the terms life and living. In: J. NEEDHAM and F. GREEN (eds.): *Perspectives in Biochemistry*. Cambridge University Press, Cambridge, 1937, pp. 11–15.
- REGAN, T.: *All that Dwells Therein: Animal Rights and Environmental Ethics*. University of California Press, Berkeley, CA, 1982.
- REGIS, E. (ed.): *Extraterrestrials: Science and Alien Intelligence*. Cambridge University Press, Cambridge, 1985.
- ROLSTON, H.: The preservation of natural value in the Solar system. In: HARGROVE, E. C. (ed.): *Beyond Spaceship Earth: Environmental Ethics and the Solar System*. Sierra Books, San Francisco, CA, 1986, pp. 140–182.
- RUSE, M.: Is rape wrong on Andromeda? An introduction to extraterrestrial evolution, science and morality. In: REGIS, E. (ed.): *Extraterrestrials: Science and Alien Intelligence*. Cambridge University Press, Cambridge, 1985, pp. 43–78.
- SCHOPF, J. W.: The evolution of the earliest cells. *Scientific American* 239 (1978), no. 3, 110–138.
- SCHWEITZER, A.: *Aus meinem Leben und Denken*. Felix Meiner Verlag, Leipzig, 1933.
- SMITH, E. E. and G. S. WEST (eds.): *Space and Planetary Environmental Criteria Guidelines for Use in Space Vehicle Development*, revision (vol. 1). NASA Scientific and Technical Information Branch, Washington, DC., 1982, nachgedruckt in: C. P. McKAY: *NASA Technical Memorandum 82478*, 1983.
- USA: *Planetary Exploration Through Year 2000: An Augmented Program*. Report by the Solar System Exploration Committee of the NASA Advisory Council, part 2. US Government Printing Office, Washington, DC, 1986.
- WESTERMARCK, E.: *Ethical Relativity*. Harcourt, Brace and Company, New York, NY, 1932.
- WILFORD, J. N.: *Destination: Mars*. *Times Magazine*, March 20, 1988.
- WILLIAMSON, J.: *Seetee Shock*. (Ursprünglich 1949 unter dem Pseudonym WILL STEWART veröffentlicht.) Mayflower Books, London, 1969 (Nachdruck).
- WILLIAMSON, J.: *Seetee Ship*. (Ursprünglich 1951 unter dem Pseudonym WILL STEWART veröffentlicht.) Lancer Books, New York, 1968 (Nachdruck).
- WILSON, J. T.: Continental drift. *Scientific American* 208 (1963), no. 4, 86–100.

Allgemeine Bibliographie

- BOSTON, P. J. (ed.): *The Case for Mars*, vol. I. The American Astronautical Society, Science and Technology Series, vol. 57, San Diego, CA, 1984.
- CARR, M. H.: *The Surface of Mars*. Yale University Press, New Haven and London, 1981.
- McKAY, C. P. (ed.): *The Case for Mars*, vol. II. The American Astronautical Society, Science and Technology Series, vol. 62, San Diego, CA, 1985.
- McKAY, C. P.: Does Mars have rights? An approach to the environmental ethics of planetary engineering. In: D. MACNIVEN (ed.): *Moral Expertise: Studies in Planetary and Professional Ethics*. Routledge, London and New York, 1990, 184–197.
- MATSUBATA, S. M.: *The Mars Project, Journeys Beyond the Cold War*. Hill and Wang, New York, NY, 1986.
- REIDER, D. B. (ed.): *The NASA Mars Conference*. The American Astronautical Society, Science and Technology Series, vol. 71, San Diego, CA, 1988.
- TURNER, F.: *Genesis*. Saybook Publishing Company, Dallas, TX, 1988. (Dies ist ein episches Gedicht aus 10 000 Zeilen, in dem sich der bekannte amerikanische Dichter und Humanist mit den wesentlichen technologischen, politischen, ethischen, theologischen, ästhetischen und psychologischen Problemen einer Ökopoese auf dem Mars beschäftigt und, in seinen Worten, „mit den für diese Aufgabe notwendigen geistigen Ressourcen“. Nach Meinung TURNERS ist Ökopoese „eines der wichtigsten Themen dieser Welt“.)
- TURNER, F.: *Life on Mars: Cultivating a Planet and Ourselves*. Harpers 279 (1989) 33–40.
- USA: *Pioneering the Space Frontier, A Report of the National Commission on Space*. Bantam Books, New York, NY, 1986.

Received October 10, accepted December 14, 1989

Author's address: ROBERT H. HAYNES
York University
Department of Biology
Toronto Ontario, Canada M3J 1P3

Buchbesprechungen

LORENZ, ROLF J., *Grundbegriffe der Biometrie*. Reihe: Biometrie. 2., durchgesehene Aufl. Format: 15,5 × 23 cm, X + 241 S., 65 Abb., 60 Tab., 61 Taf. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart–New York 1988. Preis: brosch. DM 29,80.

Vorliegendes Buch unterscheidet sich von der Mehrzahl anderer Statistikbücher dadurch, daß es weder die mathematischen Grundlagen beschreibt, noch eine Sammlung von anwendungsbereiten Rezepten für statistische Auswertungen darstellt. Sein Anliegen ist es, dem Biowissenschaftler grundlegendes Verständnis statistischer Denkweisen und der Methoden des statistischen Schließens zu vermitteln. Es stellt damit den Einführungsband der Reihe „Biometrie“ des Gustav-Fischer-Verlages dar; weitere Bände gehen in stärkerem Maße auf spezielle Verfahren ein.

Das Buch beschreibt so nur relativ wenige Verfahren ausführlich, erläutert aber die Möglichkeiten einer größeren Anzahl anderer Tests sehr kurz und verweist dann auf weiterführende Literatur. Es ist damit weniger für den Nutzer geeignet, der eine Sammlung anwendungsbereiter Verfahren erwartet – sei es wegen bereits vorhandener Grundkenntnisse oder auf Grund von Ignoranz gegenüber der Notwendigkeit tieferen Verständnisses.

Andererseits weist vorliegendes Buch – wenn auch kurz – auf Verfahren hin, die in umfangreicheren Statistikwerken noch keinen Standardplatz haben, wie sequentielle Testverfahren. Sehr kritisch setzt sich der Autor, dem die praktische Erfahrung sowohl im Umgang mit statistischen Verfahren als auch mit wenig vorgebildeten Anwendern anzumerken ist, mit den Grundlagen von Signifikanztests auseinander und macht verschiedene weitverbreitete Mißverständnisse und Fehlinterpretationen deutlich. Das Buch enthält auch eine große Zahl von Zahlenbeispielen, die dem Leser helfen, sein praktisches Verständnis der behandelten Verfahren zu kontrollieren.

Im einzelnen ist es in 6 Kapitel gegliedert: Grundbegriffe und Zielstellungen, beschreibende Statistik, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Verteilungen, Schätzen unbekannter Größen mit ausführlicher Behandlung von Konfidenzgrenzen und schließlich Signifikanztests, mit 56 Seiten das umfangreichste Kapitel. 5 Anhänge behandeln die praktische Berechnung von Verteilungen und von Zufallszahlen, auf 11 Tafeln werden die wichtigsten statistischen Verteilungen tabelliert.

Das Buch ist vor allem Biowissenschaftlern zu empfehlen, die an einem grundlegenden Verständnis statistischer Schlußweisen und Verfahren interessiert sind.

A. MEISTER (Gatersleben)

Ergebnisse der experimentellen Medizin, Band 49: Zellkulturen – Forschung, Medizinische Diagnostik, Impfstoffproduktion. Hrsg. E. NISSEN. Format: 14,5 × 21,5 cm, 184 S., 17 Abb., 33 Tab. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin 1988. Preis: brosch. M 21,-.

Aufbauend auf Vorträgen der 2. Gemeinschaftstagung der Gesellschaft für Zell- und Gewebezüchtung der DDR und der Tschechischen Kommission und der Slowakischen Sektion für Gewebekultur der Purkyne Gesellschaft werden in diesem Band moderne Aspekte der Nutzung von Zellkulturen von erfahrenen Autoren der DDR dargestellt. Unter dem Schwerpunkt „Forschung“ werden abgehandelt die Kultivierung von Tumorstammzellen (NISSEN), die Nierenkapseltechnik für die „In vivo-Kultivierung“ xenogener Tumortransplantate (ARNOLD, NAUNDORF, NOWAK, KUNDE, WILDNER), die Einsatzmöglichkeiten von Zellkulturen zur Einschränkung von Tierversuchen (HALLE, GÖRES, NAGEL), die Anwendung von Gefäßmuskel- und Endothelzellen für die Pharmakate-stung (MELZIG) sowie die Nutzung von Zellkultivierungsmethoden für Einsichten in die Regulation der Hämatopoese (SCHULZE). Die Beiträge zum Schwerpunkt „Medizinische Diagnostik“ betreffen monoklonale Antikörper in der Tumordiagnostik (KARSTEN) sowie die Verwendung von Zellkulturen für Virusdiagnostik (BÖTHIG, HILGENFELD) und Humanzytogenetik (KISTNER). In bezug auf den Schwerpunkt „Impfstoffproduktion“ wird zur Produktion und Kontrolle von Virusimpfstoffen (WELKE, NÖBEL) sowie zur Gewinnung von Ferkelnierenzellen durch Nierenperfusion (REX) Stellung genommen. Die fotomechanisch reproduzierten Manuskripte berücksichtigen sowohl den internationalen Literaturstand (bis 1987) als auch eigene Forschungsergebnisse und Erfahrungen der Autoren. Die Qualität der Fotografien läßt – bedingt durch das Reproduktionsverfahren – zum Teil zu wünschen übrig. Hilfreich ist, daß der Band mit einem Sachregister abschließt, das alle Beiträge erfaßt. Insgesamt eine wertvolle Informationsquelle für zellzüchterisch Tätige und zellbiologisch Interessierte! Zugleich dokumentiert die Gesellschaft für Zell- und Gewebezüchtung der DDR hiermit Erfolge und Fortschritte ihres 25jährigen Bestehens.

K. D. JENTZSCH (Berlin)

Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der AdW der DDR, DDR-4325 Gatersleben, G.D.R.

Deletions are not Tolerated by the *Vicia faba* Genome

By INGO SCHUBERT and RIGOMAR RIEGER

With 3 Figures

Abstract

The viability in mono- or nullisomic condition of small terminal segments of the metacentric chromosome I of *Vicia faba* was tested. This was done by checking the self-progeny of the heterozygous F1 from a cross of two lines with differently rearranged karyotypes (both involving chromosome I) for unbalanced karyotypes. Although crossing overs occurred between the reconstructed chromosomes in F1, the expected deletions were not found in F2, i.e., they were lethal during gametophyte development in this species.

Zwei kleine terminale Segmente (0,5 % bzw. 1 % des Genoms) des metazentrischen Chromosoms I von *Vicia faba* wurden auf ihre Tolerierbarkeit in nulli- oder monosomem Zustand untersucht. Dazu wurde die Selbstungsnachkommenschaft einer Kreuzung zwischen zwei Linien mit unterschiedlich rekonstruierten Karyotypen, beide das Chromosom I betreffend, auf das Vorkommen unbalancierter Karyotypen getestet. Obwohl die erforderlichen crossover-Ereignisse zwischen den rekonstruierten Chromosomen in der F1 Generation auftraten, waren die erwarteten Deletionen in der F2 Generation nicht zu finden. Offenbar führen selbst so geringfügige Deletionen zur Letalität der Gametophyten.

Introduction

In a previous paper (SCHUBERT et al. 1988) we reported on the plasticity of the *Vicia faba* genome. The self-progeny of heterozygous F1 plants from eight pairs of crosses between different translocation lines was screened for the presence of duplications and/or deletions which resulted from cross-overs in or mis-segregation from multivalents during meiosis in heterozygotes. The chromosome segments potentially involved in either duplications or deletions comprise proportions from 0.8 % to 9.1 % (on one to three chromosomes) of the total metaphase chromosome complement and make up together about 38 % of the genome. Many of the duplications involving individually up to 5 % of the genome were tolerated and sexually transmitted even in homozygous condition. Deletions as well as duplications which were connected with deletions in other regions have not been observed. The investigations presented in this paper were aimed to test two small terminal segments, originally belonging to chromosome I (segment 1q = 0.5 % and 8q = 1 % of the genome), as to their occurrence in duplicated or deleted form. For that purpose plants homozygous for a pericentric inversion of the metacentric chromosome I (M) were crossed with plants homozygous for a reciprocal translocation (D) involving the satellite arm of chromosome I and the short of chromosome III. The self-progeny of the heterozygous F1 generation was analysed for individuals with karyotypes deviating from the parental ones. These were checked for aneusomy of segments 1q and 8q. For exact diagnosis of these karyotypes the position of a small Giemsa band, which was originally located within the satellite (segment 1q) but became transferred via pericentric inversion to the terminal part of the long arm of chromosome I in the karyotype M, was determined.

Material and methods

Karyograms of the standard and the two reconstructed karyotypes D and M of *V. faba* are given in Fig. 1. The nomenclature of chromosomes according to MICHAELIS and RIEGER (1959) and an arbitrary subdivision of the standard karyotype into 28 segments according to DÖBEL et al. (1973) were used for determination of the break-points which resulted in the primary karyotype reconstructions,—in this case a pericentric inversion (M) and a reciprocal translocation (D). Letters denote single primary karyotype reconstructions. Lines above and/or below two letters symbolize different versions of secondary karyotype reconstructions which arose via crossing over between chromosomes involved in those primary karyotype reconstructions denoted by the letters (see Fig. 2a, b, c).

Karyotype analyses were performed using permanent slides obtained from main roots of seedlings after Feulgen-staining or Giemsa banding according to SCHWARZACHER et al. (1980). The estimation of the size of duplicated or deleted regions rests on measurements on Feulgen-stained metaphase chromosomes.

Results and discussion

In individuals heterozygous for the chromosome reconstructions M and D, quadrivalents involving chromosomes MI, DI, III, and DIII are formed during meiosis (Fig. 2). Crossing over between the satellite arms of chromosomes MI and DIII would result in two new karyotype variants ($\overline{DM}1$ and $DM2$). Karyotype $\overline{DM}1$ is characterized by duplication of segment 1q (on the former metacentric chromosome MI) and by simultaneous loss of segment 8q. The opposite is true in karyotype $\overline{DM}2$ (duplication of 8q and deletion of 1q).

Crossing over between the long arms of chromosomes DI and MI would result in two other new karyotype variants ($DM1$ and $DM2$). In this case, karyotype $DM2$ is characterized by duplication of segment 1q and deletion of segment 8q. Karyotype $\overline{DM}1$ represents the opposite situation (Fig. 2b).

353 individuals of the self-progeny from heterozygous DM plants were karyotyped (Tab. 1). In addition to the parental karyotypes a new karyotype ($\overline{DM}$) resulting from both above-mentioned crossing overs (one between the satellite arms of chromosomes MI and DIII and the other between the long arms of chromosomes DI and MI) and the standard karyotype were found at nearly the same frequency. The latter represents the segregation product complementary to $\overline{DM}$ (Fig. 2c). All these karyotypes occurred in homo- and in heterozygous condition.

No individuals with karyotypic features resulting from crossing overs at only one of the two decisive positions between the three reconstructed chromosomes of the multivalent were observed, neither in homo- nor in heterozygous state.

Therefore gametes contributing to the progeny of DM het plants were of parental karyotypes (if no crossing over occurred between the reconstructed chromosomes within the meiotic multivalents) or of karyotypes $\overline{DM}$ and standard, resulting from two compensating crossing overs. Gametes with unbalanced karyotypes caused by one of the critical crossing overs proved to be lethal during gametophytic development, due to the small deletions (either of 1q or 8q) which are combined with the corresponding duplications (8q or 1q).

This confirms and extends our previous results since even a single deletion of a very small segment such as 1q is not tolerated by *V. faba* in spite of the fact that this species has a high DNA content (30pg/2C) and more than 40 % of repetitive sequences ($>10^4$ copies per haploid genome, see BASSI et al. 1984). This may have genetic or nucleotypic reasons. In the case of segment 1q, nullisomy would possibly reduce the abundance of genes for 5S RNA by one half since one of the two loci harbouring this gene family is located very close to the Giemsa band in this segment (see Fig. 3).

Now we know for about 34.5 % of the genome that deletions comprising proportions of 0.5 % to 9.1 % are gametophytically lethal. Similar results were reported after crossing of interchange lines of *Drosophila* (MÜLLER and PROKOFEVA 1935, MÜLLER 1956) and barley (HAGBERG 1962, HAGBERG and HAGBERG 1978). For both species homozygous duplications were obtained. In *Zea mays* (GOPINATH and BURNHAM 1956, KASHA 1979), in rye (SYBENGA and VERHAAR 1980), and in *Oenothera* (CATCHESIDE 1947), in addition to duplications, even small deletions were found to be viable at least in heterozygous state.

Acknowledgements. We are grateful to B. HILDEBRANDT, H. BLOCK, and H. MEYER for skilful technical assistance.

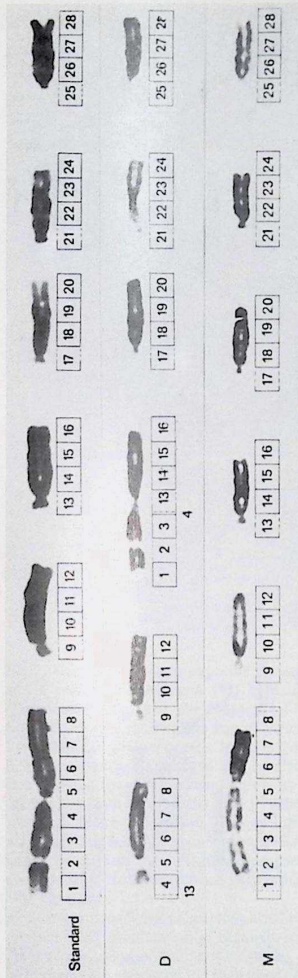
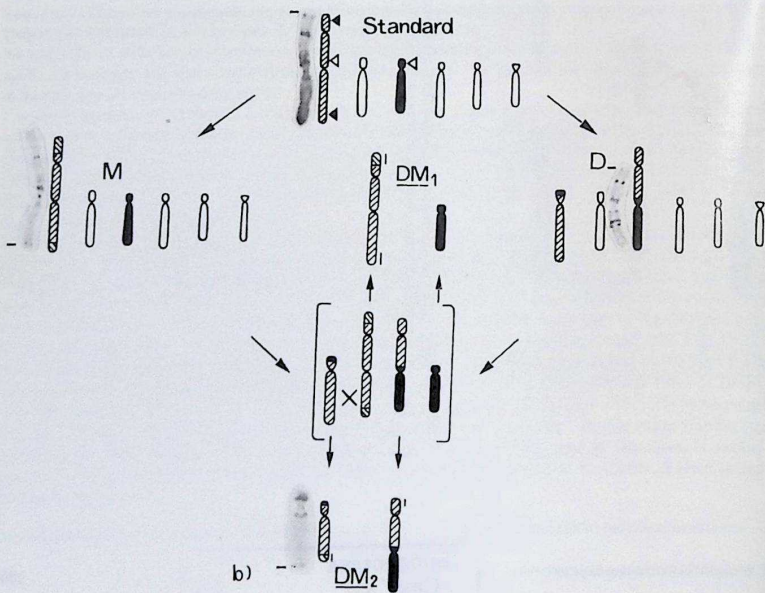
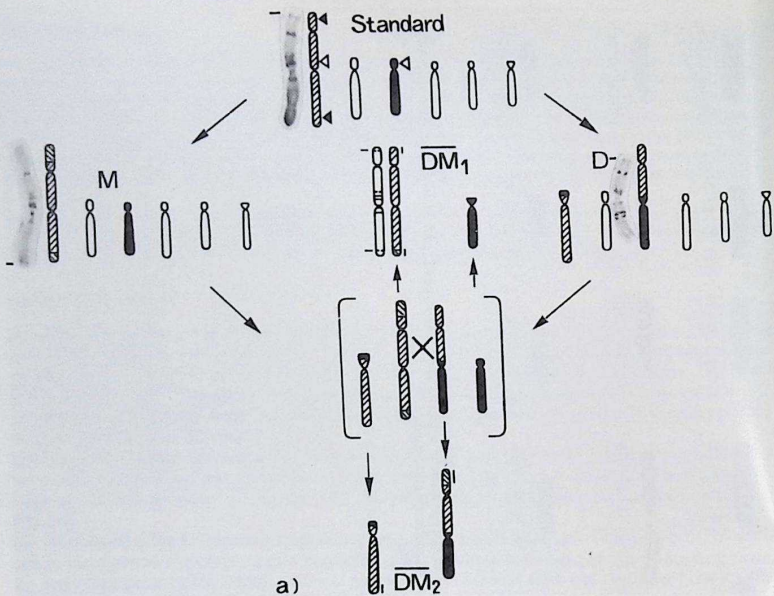


Fig. 1. Haploid chromosome complements of the standard karyotype and the reconstructed karyotypes D and M of *V. faba*. The sequence of segments denotes the original breakpoints that led to the reconstruction events



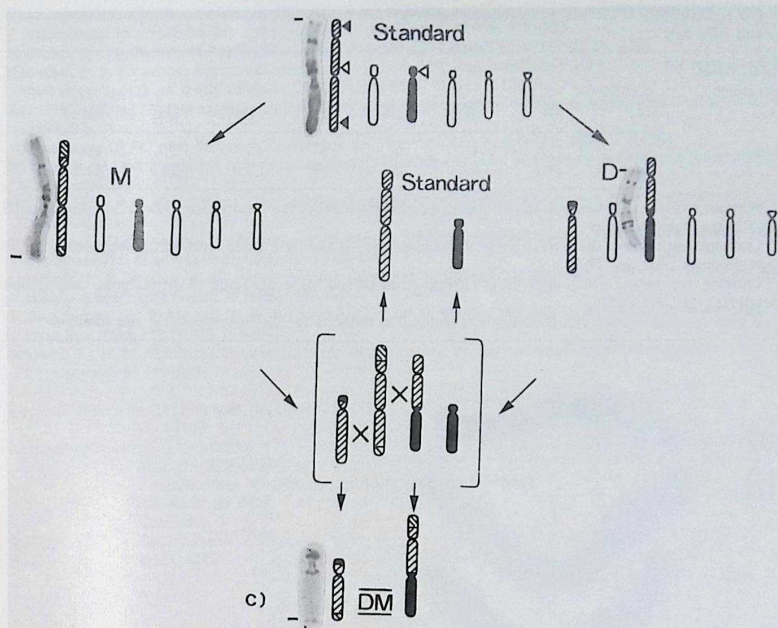


Fig. 2. Karyotype variants expected to occur in gametes of plants heterozygous for a reciprocal translocation (D) and a pericentric inversion (M) both involving chromosome I. Above: Standard karyotype schematically; Chromosome I hatched, chromosome III black, empty arrow heads mark breakpoints of the reciprocal translocation (D) between the satellite arm of chromosome I and the short arm of chromosome III; full arrow heads mark breakpoints of the pericentric inversion in chromosome I (M).

Below the standard karyotype left: Inversion karyotype M; right: Translocation karyotype D; middle: quadrivalent between the reconstructed chromosomes DI, MI, DIII, and standard chromosome III and the karyotypes segregating from this quadrivalent in dependency on the number and position of crossing overs (x) between the reconstructed chromosomes. Regions duplicated in one and deleted in the reciprocal of the segregation products are marked by bars. The Giemsa banded chromosomes harbouring the terminal Giemsa band of segment 1q are added because of their diagnostic importance. Chromosome DMI with the band 1q at each of its termini is given schematically only since karyotypes DM1, DM2, DM1, and DM2 were not found in the self-progeny of DM het plants.

a) Crossing over between satellite arms of chromosomes MI and DIII, from quadrivalent upward: Segregation product DM1 (duplication of segment 1q, deletion of segment 8q); downward: Reciprocal segregation product DM2 (duplication of 8q, deletion of 1q).

b) Crossing over between the long arms of chromosomes DI and MI; from the quadrivalent upward: Segregation product DM1 (duplication of 8q, deletion of 1q); downward: Reciprocal segregation product DM2 (duplication of 1q, deletion of 8q).

c) Crossing overs in both above positions result in balanced segregation products. From the quadrivalent upward: Standard karyotype; downward: Reciprocal segregation product DM.

Table 1. Frequency of parental and deviating karyotypes among the self-progeny of the double-heterozygous F1 plants (DM het)

Individuals: screened:	Karyotypes:							Stand. ⁴
	D	M ¹	$\overline{DM}1$	$\overline{DM}2^2$	$\underline{DM}1$	$\underline{DM}2^3$	$\underline{DM}$	
abs.	172	192	0	0	0	0	176	166
%	24.4	27.2	0.0	0.0	0.0	0.0	24.9	23.5

¹ Without crossing over between the reconstructed chromosomes of the meiotic multivalent only the parental karyotypes D and M occur

² Crossing over between the satellite arms of chromosomes MI and DIII would result in the reciprocal segregation products $\overline{DM}1$ and $\overline{DM}2$

³ Crossing over between the long arms of chromosomes DI and MI would result in the reciprocal segregation products $\underline{DM}1$ and $\underline{DM}2$

⁴ If both crossing overs occur, the reciprocal segregation products are the karyotypes $\underline{DM}$ and standard

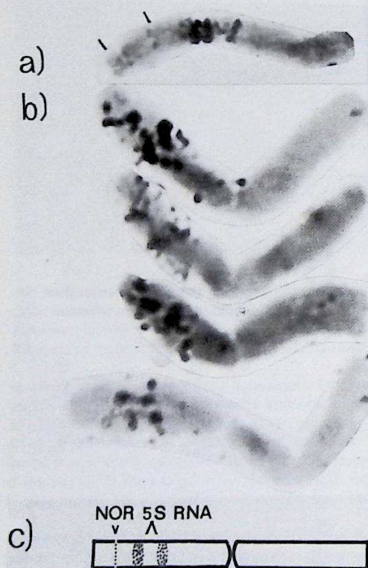


Fig. 3. Chromosomes I of karyotype N with a paracentric inversion involving breakpoints (bars) proximal and distal to the secondary constriction (NOR).

a) After Giemsa banding. The terminal Giemsa band of segment 1q became transferred by inversion into a position proximal to the NOR;

b) after *in situ* hybridization with ¹²⁵J labelled 5S RNA (for methods see SCHUBERT et al. 1978). The label occupies in standard position two loci on the satellite, one very close to the NOR, the other near the distal end of the satellite. Both became transferred by inversion N in positions proximal to the NOR.

c) *In situ* hybridization as in b) schematically. Note the positional similarity of Giemsa band 1q and one of the 5S RNA loci

References

- BASSI, P., P. G. CIONINI, R. CREMONINI, P. SEGHIZZI: Underrepresentation of nuclear DNA sequences in differentiating root cells of *Vicia faba*.—*Protoplasma* 123 (1984) 70–77.
- CATCHESIDE, D. G.: A duplication and deletion in *Oenothera*.—*J. Genet.* 48 (1947) 99–110.
- DÖBEL, P., R. RIEGER, A. MICHAELIS: The Giemsa banding patterns of the standard and four reconstructed karyotypes of *Vicia faba*.—*Chromosoma* 43 (1973) 409–422.

- GOPINATH, D. M., C. R. BURNHAM: A cytogenetic study in maize of deficiency-duplication produced by crossing interchanges involving the same chromosomes.—*Genetics* 41 (1956) 382–395.
- HAGBERG, A.: Production of duplications in barley breeding.—*Hereditas* 48 (1962) 243–246.
- HAGBERG, P., A. HAGBERG: Segmental interchanges in barley III. Translocations involving chromosomes 6 and 7 used in production of duplications.—*Z. Pflanzenzücht.* 81 (1978) 111–117.
- KASHA, K. J.: Viable deficiency-duplications of the centromere regions of *Zea mays* chromosomes.—*Maydica* 24 (1979) 23–31.
- MICHAELIS, A., R. RIEGER: Strukturheterozygotie bei *Vicia faba* L.—*Züchter* 29 (1959) 354–361.
- MULLER, H. J.: On the relation between chromosome changes and gene mutations.—*Brookhaven Symp. Biol.* 8 (1956) 126–147.
- MULLER, H. J., A. A. PROKOFYEVA: The individual gene in relation to the centromere and the chromosome.—*Proc. Natl. Acad. Sci.* 21 (1935) 16–26.
- SCHUBERT, I., H. BÄUMLEIN, U. WOBUS: *In situ* hybridization of iodinated 5S and 18/15S RNA to *Vicia faba* metaphase chromosomes.—*Biol. Zbl.* 97 (1978) 129–135.
- SCHUBERT, I., R. RIEGER, A. MICHAELIS: On the toleration of duplications and deletions by the *Vicia faba* genome.—*Theor. Appl. Genet.* 76 (1988) 64–70.
- SCHWARZACHER, T., P. AMBROS, D. SCHWEIZER: Application of Giemsa banding to orchid karyotype analysis.—*Plant Syst. Evol.* 134 (1980) 293–297.
- SYBENGA, J., H. M. VERHAAR: Chiasma patterns in a translocation derived duplication heterozygote of rye.—*Chromosoma* 80 (1980) 147–162.

Received December 13, accepted December 15, 1989

Authors' address: Dr. I. SCHUBERT
 Prof. Dr. R. RIEGER
 Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung
 der AdW der DDR
 Corrensstr. 3
 Gatersleben
 DDR-4325

Buchbesprechungen

Neurohormones in Invertebrates. Internatl. Congr. held in Bordeaux during 1986. Ed. by M. C. THORNDYKE and G. J. GOLDSWORTHY. Series: Society for Experimental Biology Seminar Series, Vol. 33. X + 318 S., 111 Abb., 29 Tab. Cambridge University Press, Cambridge—New York—New Rochelle—Melbourne—Sydney 1988. Preis: geb. £ 35.00.

Der vorliegende Band über „Neurohormone bei Invertebraten“ ist aus einem internationalen Kongreß hervorgegangen, der 1986 in Bordeaux stattgefunden hatte. Nach einem einleitenden Aufsatz von J. Joosse „What is special about peptides as neuronal messengers?“ folgen 4 Beiträge zur Immunzytochemie und Ultrastruktur, 5 zu Neurohormonen bei Arthropoden, je einer zu Neurohormonen bei Coelenteraten, Anneliden und Protochordaten und 3 zu Neurohormonen bei Mollusken. Insgesamt sind 38 Autoren beteiligt. Wie es bei einer solchen Entstehungsweise eines Buches nicht anders sein kann, ist die Auswahl und Sicht der behandelten Themen ziemlich willkürlich. Bei weitem wird die Fülle der Themen, die man unter einem solchen Buchtitel erwarten muß, nicht abgedeckt. Doch innerhalb jedes Aufsatzes ist die Auswahl der beschriebenen Sachverhalte mehr oder weniger subjektiv.

Trotzdem findet der interessierte Leser in dem Buch eine Fülle wichtiger Daten zum Thema Neurohormone bei Invertebraten in übersichtlicher Form zusammengefaßt. Man muß den Kollegen M. C. THORNDYKE und G. J. GOLDSWORTHY von der Universität London dankbar sein, daß sie sich der Mühe der Herausgabe dieses Buches unterzogen haben. Die Kenntnisse auf diesem Gebiet wachsen so schnell an, daß es immer schwieriger wird, sich „auf dem laufenden“ zu halten. Die zeitliche Verzögerung zwischen der Tagung (1986) und der Veröffentlichung des Bandes (1988) bringt es naturgemäß mit sich, daß einiges im Buch zum Zeitpunkt des Erscheinens bereits wieder überholt oder doch stark ergänzungsbedürftig ist.

H. PENZLIN (Jena)

Current Topics in Immunology and Microbiology. Vol. 119: Images of Biologically Active Structures in the Immune System. Their Use in Biology and Medicine. Ed. by H. KOPROWSKI and F. MELCHERS. Format: 25 × 17 cm, 142 S., 22 Abb., 32 Tab. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – Tokyo 1985. Preis: geb. DM 96,—.

Wieder ein Buch zur praktischen Anwendung der Netzwerk-Theorie (JERNE 1974). Doch im Gegensatz zu den Vorgängern steht diesmal ein Sonderfall im Mittelpunkt: das „internal image“ (= „inneres Gesicht“). Die Quintessenz des Konzeptes ist die strukturelle (und funktionelle) Entsprechung von unterschiedlichen Molekülen, die mit dem gleichen (Immun-)Rezeptor reagieren. Wenn diese Rezeptoren ein vollständiges Repertoire darstellen und für jede Struktur unserer Umwelt ein passender Rezeptor existiert, müssen sich unter den Rezeptoren selbst den äußeren entsprechende innere Strukturen finden. Diese sogenannten „Anti-Idiotypen“ werden als „internal images“ bezeichnet und sind Teile von Immunglobulin-, also Antikörper-Molekülen. Sie lassen sich in großer Menge gewinnen, reinigen und mit gentechnischen Methoden modifizieren. Dadurch erscheinen sie als geradezu ideale Vakzinen zur Immunisierung gegen virale (Hepatitis B, Tollwut, Polio), bakterielle und Parasiten-Infektionen. Doch auch Tumor- und Autoantigene können durch Anti-Idiotypen „vertreten“ werden, was im ersten Fall Hoffnungen auf Anti-Tumor-Vakzinen, im zweiten Möglichkeiten für ein besseres Verständnis von Autoimmundefekten in Aussicht stellt. All diese Gesichtspunkte werden im vorliegenden Buch von Vertretern der jeweils führenden Gruppen anhand von Originaldaten behandelt. Zusätzlich ist eine ausführliche Übersicht über die Wechselwirkungen von Anti-Idiotypen mit physiologischen Rezeptoren enthalten, ein Gebiet, das schon 1978 Aufsehen erregte mit Anti-Idiotypen, die das Hormon Insulin auch funktionell ersetzen konnten. Doch obwohl inzwischen noch andere Systeme hinzugekommen sind, gilt hier das gleiche wie für Vakzine- und Autoimmunproblematik: die Chancen für eine therapeutische Anwendung in absehbarer Zeit werden eher skeptisch betrachtet.

Nichtsdestoweniger ist das Buch ein sehr empfehlenswerter Zustandsbericht eines modernen Gebietes der medizinisch orientierten Immunologie. Dem darüberhinaus auch theoretisch interessierten Leser sei besonders der letzte Beitrag empfohlen. Hier findet er eine straffe und stimulierende Darstellung von Fundament und Gebäude des Netzwerk-Konzeptes im Kontext von evolutionär-philosophischen Kategorien, die zu lesen sich besonders lohnt.

G. WALTER (Gatersleben)

Immune Networks. International Conference on Immune Networks, held on November 29–December 1, 1982, ed. and org. by C.A. BONA and H. KOHLER. Series: Annals of the New York Academy of Sciences, Vol. 418. Format: 23 × 15 cm, 395 S., 93 Abb., 133 Tab. The New York Academy of Sciences, New York 1983. Preis: brosch. \$ 80.00.

Wenn Immunrezeptoren mit allen nur denkbaren Liganden reagieren können, müssen sie zwangsläufig auch mit anderen Immunrezeptoren reagieren. Das ist die Grundlage der Jerne'schen Idee des immunologischen Netzwerkes. Doch so faszinierend sie ist, so einfach wie ursprünglich (1974) gedacht, ist es damit nicht. Zwar wurden vielfältige Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Immunrezeptoren (Immunglobuline, T-Zell-Rezeptoren) gefunden, doch ihre Bedeutung für Immunregulation und Differenzierung des Immunsystems *in vivo* liegt noch weitgehend im Dunkeln. Abbild dieser Situation war die „International Conference on Immune Networks“ vom 29. November bis 1. Dezember 1982 in New York, die im vorliegenden Band 418 der „Annals of the New York Academy of Sciences“ wiedergegeben ist. Ihr Schwerpunkt lag auf „neuen theoretischen Entwicklungen des Netzwerk-Konzeptes“ (C.A. BONA). Entsprechend die Einteilung des Buches in die folgenden acht Teile:

- Theoretical Aspects of the Immune Network,
- Auto-Anti-Idiotypic Reactions,
- Classical Idiotypic Systems,
- Silent Repertoire,
- Idiotypic Repertoire Analysis,
- Immune Circuits,
- Internal Image and Parallel Sets in the Immune Network,
- Immune Network and Diseases.

Für die Darstellung der vielfältigen Kontroversen besonders wertvoll ist der Abdruck der stattgefundenen Diskussionen nach jedem Beitrag. Das macht das Buch einerseits zu einer wertvollen Sammlung der verschiedenen Richtungen des Gebietes, andererseits zu einem Zeugnis lebhafter Auseinandersetzung und Spekulation. Seine Lektüre ist daher sowohl vom methodisch-experimentellen wie vom theoretischen Standpunkt ein Erlebnis und allen am idiotypischen Netzwerk und der Molekularbiologie der Immunrezeptoren insgesamt Interessierten sehr zu empfehlen.

G. WALTER (Gatersleben)

Institute of General Genetics, Academy of Sciences of the USSR, Moscow, USSR

Effect of Directional and Stabilizing Selection on Photoactivity Variation in *Drosophila melanogaster*

By L. A. ZHIVOTOVSKY, A. G. IMASHEVA and O. E. LAZEBNY

With 6 Figures

Abstract

Artificial directional selection for increased reaction to light (photoactivity) in *Drosophila melanogaster* is compared with a selection design which combines directional selection for the above character with stabilizing selection for a complex of nine morphological wing traits. Compared with directional selection, this design results in a similar response but higher variation in photoactivity. Possible causes of this effect are discussed.

Introduction

Studies of artificial selection in experimental populations have always been highly informative for solving problems of microevolution, improving selection schemes and developing the theory of characters. Of great importance in this respect is the investigation of direction and forms of genetic integration of populations. The pattern of phenotypic (and genotypic) variation in populations is largely determined by stabilizing selection which creates correlated complexes of genes and characters. In other words, the genome as a whole and all phenotypic characters form a single integrated system (SCHMALHAUSEN, 1949; DOBZHANSKY, 1970; DUBININ, 1948). Due to such integration directional selection applied to one character often leads to changes in other characters as well (FALCONER, 1981). This may be accompanied by the disruption of coadapted gene complexes formed by stabilizing selection (MATHER, 1983). Such disintegration of a population gene pool can lead to an increase in its genotypic variation and, in particular, to segregation of phenotypically „extremely“ low-adapted genotypes (ZHIVOTOVSKY, 1984). A question arises: what will the results of selection be if directional selection for one character is combined with stabilizing selection for some other characters? Will it be possible to stabilize in this way the integrated polygenic system destructed by directional selection?

In view of the above considerations, the purpose of the present study was to investigate experimentally the interaction of directional and stabilizing selection using *Drosophila* as a model organism. Directional selection and stabilizing selection were conducted on different characters that have no direct relationship between them. A „character“ under stabilizing selection was a complex of morphometric wing traits: stabilizing selection was applied not to a single wing character but to a set of nine characters chosen so as to characterize, as fully as possible, the size and form of the wing. This is of particular importance considering the fact that correlations between wing characters are not as high as might be expected from the constancy of the form and venation pattern of the wing (ZHIVOTOVSKY et al., 1987).

Directional selection was conducted for a behavioral trait which combined reaction to light and locomotor activity and was quantitatively estimated by the countercurrent distribution method (BENZER, 1967). To distinguish this character from phototaxis (reaction to light in the strict sense) that is usually assayed using different kinds of mazes (ROCKWELL and SEIGER, 1973), we have termed it photoactivity.

The founder flies for the experimental lines were taken from a large randomly mating laboratory population of *Drosophila melanogaster*. This population was established about 1.5 years prior to the beginning of the experiment from several dozens of fertilized females caught in the wild near Kishinev (Moldavia, USSR) and has been maintained in laboratory ever since. Each line was kept in an individual 250 ml milk bottle with a standard medium at the constant temperature of 25 °C. The total number of flies per line per generation under these conditions was about 800.

Directional selection. Directional selection was conducted for increased response to light (photoactivity). Photoactivity was estimated with the use of the countercurrent distribution technique pioneered by BENZER (1967) (Fig. 1). After five consecutive transfer cycles the flies were distributed in six fractions (from 0 to 5) according to their reaction to light. Fraction 0 consisted of flies that had not shown any response to light in any of the five cycles; fractions 1, 2, 3, 4, 5 comprised flies which in five cycles showed a positive response 1, 2, 3, 4, and 5 times, respectively. For details of the countercurrent procedure see ZHIVOTOVSKY et al. (1989).

In each generation and for each line, a sample of 150 virgin females and 150 males (aged 2–4 days) was randomly taken from the population and tested for photoactivity. 30 females and 30 males were taken randomly from fraction 5. If the number of flies in fraction 5 exceeded 40 the flies from this fraction were assayed again and 30 most photoactive flies were selected from this second run. In a few exceptional cases, when the total number of flies in fraction 5 in the second run was less than 30, the missing flies were taken from fraction 4. Thus, the coefficient of directional selection was approximately 80 %, i.e. about 20 % of flies were left for reproduction.

Stabilizing selection. The left wing of each fly was removed and mounted on a slide; nine morphometric wing characters were measured (Fig. 2) using an ocular micrometer. All measurements were presented in arbitrary micrometer units (70 units = 1 mm). Stabilizing selection was performed only on females. Males were not included into selection procedure since the removal of a wing affects their courtship behavior.

The procedure of stabilizing selection was as follows. In 30 female flies selected for highest photoactivity the left wing was removed, the characters measured and the Mahalanobis distances (d_0) between each phenotype and the „average“ phenotype were calculated:

$$d_0 = \frac{1}{p} [(x - \bar{x}) S^{-1} (x - \bar{x})]^{\frac{1}{2}},$$

where x is the vector of the character values (phenotype of the fly), $\bar{x}$ – the vector of average values for all 30 flies („average“ phenotype), S – dispersion (covariance) matrix (KENDALL and STUART, 1967).

Then the flies were ranged according to the calculated distances. 15 female flies with minimal d_0 values were used as parents for the next generation, i.e. the coefficient of stabilizing selection was 50 %.

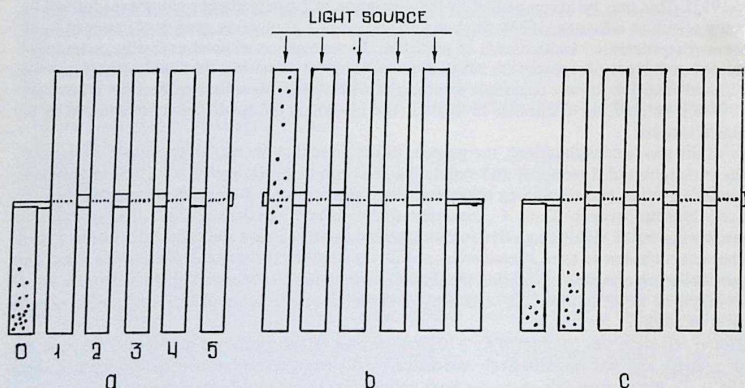


Fig. 1. Countercurrent distribution procedure. Figures indicate fraction numbers. Only the first transfer cycle (partitioning of flies between fractions 0 and 1) is shown

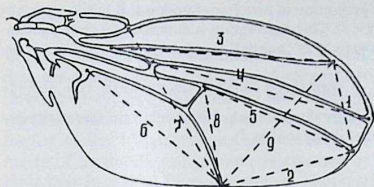


Fig. 2. Morphometric wing characters

Scheme of the experiment. 6 experimental lines were established by randomly taking 15 females and 15 males from the base population (see above) as the founders for each line. Then the lines were divided into two groups, each consisting of 3 replicates. In the D lines only directional selection for positive photoactivity was carried out; in the DS lines the directional selection was followed by stabilizing selection for the nine wing characters. Selection was continued for 15 generations. The following is the detailed description of the selection procedure for each experimental design.

DS lines (directional + stabilizing selection). In each replicate line 30 females showing highest photoactivity were selected out of 150 randomly chosen flies (selection coefficient $\sim 80\%$). Their wing measurements were taken, and then stabilizing selection was carried out, 15 flies being left as parents (selection coefficient 50%). 150 randomly chosen males from the line were similarly subjected to selection for positive photoactivity; then out of 30 most photoactive males 15 flies were randomly chosen for reproduction.

D lines (directional selection). The selection procedure for positive photoactivity was analogous to that for the DS lines (selection coefficient $\sim 80\%$). Out of 30 selected females 15 flies were randomly chosen as parents. Their left wing was removed as in the DS lines in order to make the experimental conditions identical for both designs. The selection procedure for males was similar to that for the DS lines.

In each replicate the flies selected as the parents for the next generation (15 males and 15 females) were placed into a bottle with fresh medium, left there for 3 days for oviposition and were then discarded.

Estimated parameters. For approximation of a distribution obtained by the countercurrent fractionation method the binomial scheme was proposed (BENZER, 1967). According to this model, each fly has a certain probability, p , of positive reaction to light and this probability is constant for all flies in a given sample and for all cycles of a given experiment. The frequency P_i of flies of the i -th fraction follows the binomial distribution:

$$P_i = \binom{k}{i} p^i (1-p)^{k-i}; \quad i = 0, 1, \dots,$$

where k is the number of cycles, $\binom{k}{i}$ – binomial coefficients; $x = kp$. For a given k the model has only one parameter p .

However, actual distributions obtained by countercurrent fractionation do not follow the binomial model. The general variance of binomial distribution is $\sigma_0^2 = kp(1-p)$. In our experiment the photoactivity variance significantly exceeded the binomial one which must be due to two causes: 1) a greater number of flies showing null photoactivity (in fraction 0); 2) a greater variance of the observed distribution as compared to the binomial one even when "non-active" flies are not taken into consideration. In our study we used a statistical model which we named "a model with heterogeneity and segregation" (ZHIVOROVSKY et al., 1989) instead of the binomial model which is described by only one parameter, p . According to our model, the observed distribution is expressed as a mixture of two distributions. The first is a "degenerative" distribution concentrated only in fraction 0; its portion in the mixture is μ . The second is a binomial distribution with a varying parameter p , the average value and variance of which are $\bar{p}$ and σ_p^2 , respectively; its proportion in the mixture is $1 - \mu$. This model is described by the following probability distribution:

$$P_0 = \mu + (1 - \mu) \frac{B(\alpha, \beta + k)}{B(\alpha, \beta)},$$

$$P_i = (1 - \mu) \binom{k}{i} \frac{B(\alpha + i, \beta + k - i)}{B(\alpha, \beta)}, \quad i = 1, \dots, k,$$

$$\alpha = \bar{p} \left(\frac{1}{D_p} - 1 \right), \quad \beta = (1 - \bar{p}) \left(\frac{1}{D_p} - 1 \right),$$

where P_0 is the proportion of flies from fraction 0; P_i – the proportion of flies from fraction i ; B – beta distribution; k – the number of transfer cycles (in our experiment $k = 5$). This distribution is described by three parameters: μ – the portion of “non-active” flies, $\bar{p}$ – average photoactivity of “normal” flies (average probability of positive reaction to a single exposure to light), $D_p = \frac{\sigma_p^2}{\bar{p}(1-\bar{p})}$ – normalized photoactivity variance. The methods estimation of these three parameters were described earlier (ZHIVOROVSKY et al., 1989); their use essentially improves the characterization of the observed photoactivity distributions (Fig. 3).

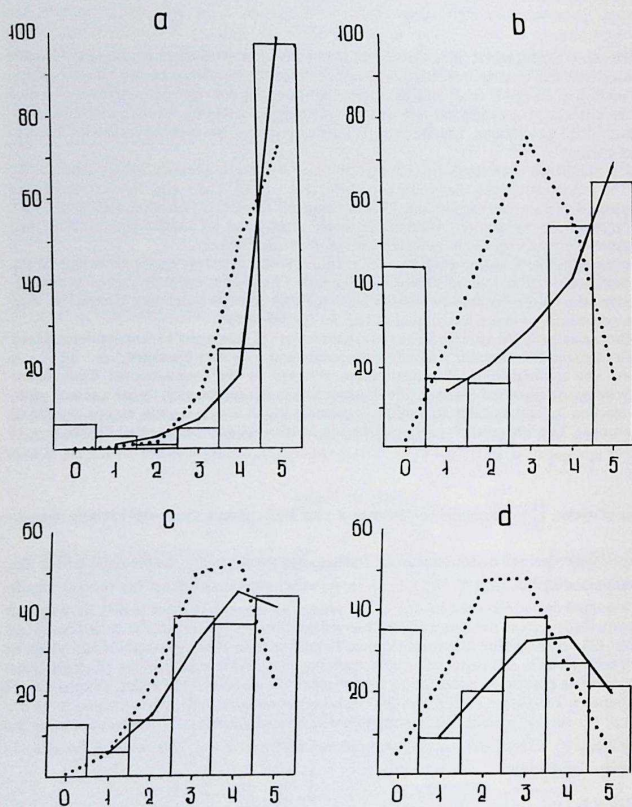


Fig. 3. Experimental countercurrent distributions and corresponding theoretical curves obtained with different statistical models. Ordinate: number of flies; abscissa: fraction number. Histograms – experimental data; dotted line – binomial model; solid line – model with heterogeneity and segregation.

a – 15 generations of selection; b – 5 generations of selection; c, d – unselected controls

Results

In Fig. 4 the change in photoactivity in experimental lines in the course of selection is shown; the data are averaged over replicates. A response to selection was obtained both in the D and in the DS lines; their average photoactivity increases up to generation 13 (Fig. 4). The values of realized heritabilities calculated as the regression of generation means on the accumulated selection differential for the earlier 13 generations are presented in Table 1. They are in good agreement with the estimates of heritability of phototaxis assessed by the maze technique (CHOI, 1975; MARKOW, 1975). Note that in all our lines the average photoactivity of males is higher than that of females, i.e. sex dimorphism for this character is clearly expressed.

The result of the successful selection for photoactivity which might be anticipated in our experiment is an increase in the number of flies in fractions 4 and 5 due to a corresponding reduction in their number in fractions 0 and 1, i.e. a decrease of the μ value. However, no such trend was observed. On the contrary, in the unstabilized D lines the increase in the proportion of flies showing high photoactivity was accompanied by an increase in the proportion of flies with a sharply reduced photoactivity and by a decrease in the proportion of flies with an intermediate activity. At the same time, in the stabilized DS lines the fraction of "non-active" flies remained essentially unchanged and even slightly decreased towards generation 13 (Fig. 5).

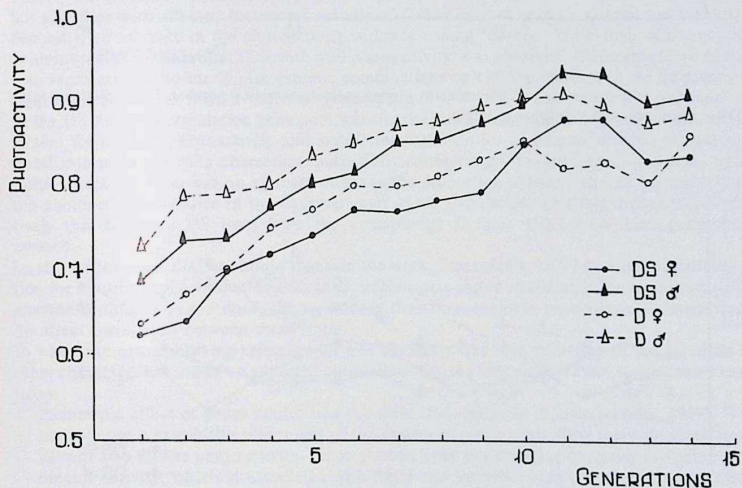


Fig. 4. Response to selection in lines with directional (D) and directional and stabilizing (DS) selection

Table 1. Realized heritability of photoactivity*

Lines	Females	Males
D	0.081 ± 0.013	0.072 ± 0.016
DS	0.098 ± 0.013	0.104 ± 0.020

* calculated for the first 13 generations of selection

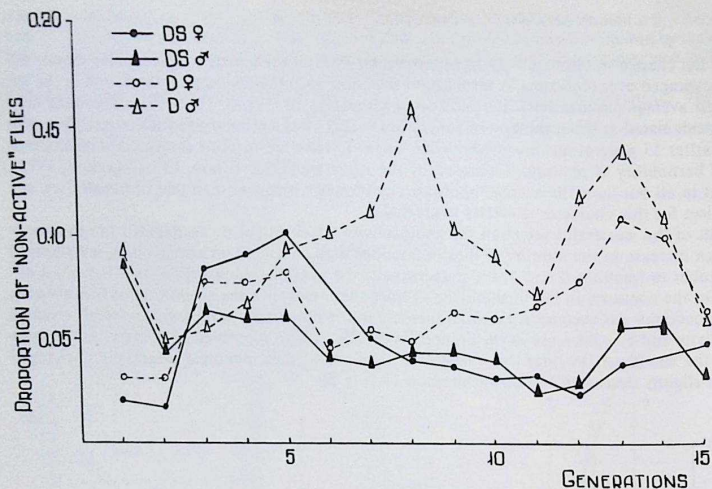


Fig. 5. Proportion of flies showing null photoactivity plotted against generation number. D – directional selection, DS – directional and stabilizing selection

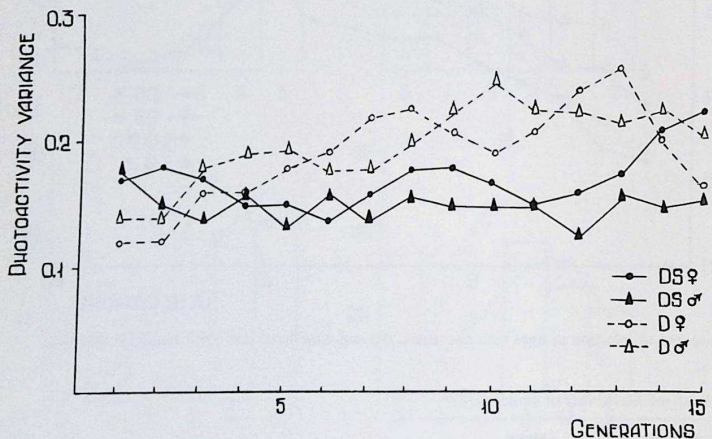


Fig. 6. Normalized photoactivity variance (D_p) plotted against generation number. D – directional selection, DS – directional and stabilizing selection

D and DS lines differ also in normalized photoactivity variance (D_p). Fig. 5 shows the time dynamics of D_p determined without taking into account "non-active" flies. In the D lines this parameter tends to increase while in the DS lines it remains practically unchanged. Thus, stabilization for wing characters resists the increase in photoactivity variation caused by the action of directional selection.

Discussion

Artificial directional selection for a quantitative character generally brings about also changes in other, unselected characters, which is known as "correlated response to selection" (FALCONER, 1981). One of the usual outcomes of directional selection is a reduction (sometimes drastic) in population fitness (FALCONER, 1981; MATHER, 1983). This may be attributed to an artificial decrease (and/or increase) of the copy number of some genes or gene combinations in the course of selection for reduction (or increase) of a certain character value. The result is dissolution of genotypic correlations and disintegration of the genetic system that has been created by many generations of natural selection (MATHER, 1983). Such disintegration of polygenic systems may lead to an increase in the phenotypic variation of a population (ZHIVOTOVSKY, 1984).

In our experiment the increase in variation in the D line, where only directional selection was carried out, was expressed in two ways. First, there was an increase in the proportion of flies with extremely low photoactivity. This category must include not only flies with impaired reaction to light but also flies with affected locomotor activity, defective central nervous system, low viability, etc. Secondly, an increase in the photoactivity variance among "normal" individuals of the population (without taking into account flies with null photoactivity) was observed. This seems to be associated with segregation of formerly rare gametic combinations or with the increase in the frequency of insignificant deviations from a "normal" genotype.

In the DS lines the population gene pool was simultaneously exposed to two factors: directional selection for positive photoactivity and stabilizing selection for a complex of wing characters. The stabilization for the wing characters successfully counteracted the disintegration caused by directional selection: there was no increase either in the proportion of flies with null photoactivity or in the photoactivity variance in the "normal" part of the population. This fact distinguished qualitatively the stabilized DS lines from the unstabilized D lines where both these parameters increased.

In view of these results, we should mention the work (SEMEONOFF, 1977) in which stabilizing selection for a number of scutellar bristles in *Drosophila* was shown to decrease the random variation of enzyme-coding loci, i.e. reduces the variance of their frequencies in generations, although there was no direct correlation between these traits.

In what way can stabilizing selection for one character lead to a reduction in the variation of another character that shows no apparent correlation with the first one? We can suggest three explanations:

1. Pleiotropic effect of genes controlling the stabilized character (SCHMALHAUSEN, 1949). We cannot rule out a possibility that a part of the system of genes controlling the wing shape and vein pattern also affects photoactivity. Since photoactivity is a complex character including also locomotor activity, which is associated with flight and therefore with the wing characteristics, the above possibility does not seem unlikely. In this case the polygenic systems subjected to stabilizing and directional selections overlap, i.e. they have some genes in common.
2. Linkage disequilibrium interlocus interactions determined by the lack of gametic equilibrium and leading to association of different loci in a population. These interactions are especially strong in the case of linked polygene systems (ZHIVOTOVSKY, 1984). This explanation is all the more plausible since *D. melanogaster* has only three main linkage groups and the wing venation system is largely determined by gene blocks of chromosome 2 (DUBININ, 1948).
3. Canalizing effect of stabilizing selection, i.e. selection for genotypes with greater buffering capacity against environmental variation and with greater developmental stability (WADDINGTON, 1957), which in the long run determines normalization of phenotypic variability.

On the basis of the present results we cannot make a choice among these explanations.

The quantitative characters of the wing subjected to stabilizing selection did not show a significant reduction in variation in the DS lines as compared to the D lines. This, however, does not necessarily imply that the effect of stabilization is absent. The case might be that the effect of stabilizing selection did not become apparent on the wing characters since they remained in the limits of the adaptive zone of the species (SIMPSON 1944). By contrast, the character beyond the adaptive zone (photoactivity changed by directional selection) was immediately affected by the consolidating action of stabilizing selection. Thus, artificial stabilizing selection for one group of characters can lead to the integration of populations for a large polygenic system controlling the variability of different characters even unrelated to those subjected to stabilization.

Acknowledgements

We thank A. G. KRESLAVSKY for providing the flies, N. V. GLOTOV and L. Z. KAIDANOV for helpful discussions and O. A. BUBLY for assisting in manuscript preparation.

References

- BENZER, S.: Behavioral mutants of *Drosophila* isolated by countercurrent distribution. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 58 (1967) 1112-1119.
- CHOO, J.-K.: Genetic studies on the photoactive behaviour in *D. melanogaster*. I. Selection and genetic analysis. Japan. J. Genet. 50 (1975) 205-215.
- DOBZHANSKY, Th.: The Genetics of the Evolutionary Process. Columbia University Press, N.Y., 1970.
- DUBININ, N. P.: Experimental investigation of integration of hereditary systems in evolution of populations. Zhurnal Obshchei Biologii 9 (1948) 203-24 (in Russian).
- FALCONER, D. S.: Introduction to Quantitative Genetics. Longman, London, 1981.
- KENDALL, M. G., STUART A.: The Advanced Theory of Statistics, Vol. 3, Griffin, London, 1967.
- MARKOW, T. A.: A genetic analysis of phototactic behaviour in *D. melanogaster*. I. Selection in the presence of inversions. Genetics 79 (1975) 527-534.
- MATHER, K.: Response to selection. In: Genetics and Biology of *Drosophila*, 3c, Academic Press, N.Y., 155-211, 1983.
- ROCKWELL, R. F., SEIGER, M. B.: Phototaxis in *Drosophila*: a critical evaluation. Amer. Sci. 61 (1973) 339-345.
- SCHMALHAUSEN, I. I.: Factors of Evolution. Blakiston, Philadelphia, 1949.
- SEMEONOFF, R.: Can polymorphism be maintained by selection favoring an intermediate optimum phenotype? Heredity 39 (1977) 373-381.
- SIMPSON, G. G.: Tempo and Mode in Evolution. Columbia, New York, 1944.
- WADDINGTON, C. H. The Strategy of the Genes. Allen and Unwin, London, 1957.
- ZHIVOTOVSKY, L. A.: Integration of Polygenic Systems in Populations. Nauka, Moscow, 1984 (in Russian).
- ZHIVOTOVSKY, L. A., IMASHEVA, A. G., LAZEBNY, O. E., KHOLODENKO, D. B.: Interaction of directional and stabilizing selection in experimental populations of *Drosophila*. Dokl. AN SSSR 297 (1987) 982-985.
- ZHIVOTOVSKY, L. A., LAZEBNY, O. E., IMASHEVA, A. G.: Estimation of photoactivity distribution parameters in *Drosophila*. Genetika, (USSR) 25 (1989) 75-86 (in Russian).

Received October 24, accepted December 11, 1989

Authors' address: Prof. L. A. ZHIVOTOVSKY
Institute of General Genetics
USSR Academy of Sciences
Gubkin st., 3
117809 Moscow
USSR

Institute of Zoology, University of Palermo

Karyotype Analysis, Ag-NORs and C-bands Location in *Pagellus bogaraveo* (Brünnich 1768) (Pisces, Sparidae)

By R. VITTURI, A. MAZZOLA and E. CATALANO

With 6 Figures

ABSTRACT

The karyotype, Ag-NORs (nucleolus organizer regions), and C-banding pattern of the species *Pagellus bogaraveo* are reported, showing $2n = 48$, $FN = 66$. Intra-individual Ag-NORs variability is observed. C-banding analysis of the mitotic chromosomes reveals consistent heterochromatic blocks involving the entire short arms of two subtelocentric chromosomes identified as pair 2 and centric band in the pair 4. The two NOR areas of pair 2 are coincident with C-positive regions.

INTRODUCTION

The genus *Pagellus*, family Sparidae is represented by three species in the Mediterranean Sea (WHITEHEAD et al. 1986). Only two of them, *Pagellus erithrinus* and *Pagellus acarne*, have been cytogenetically studied using Giemsa conventional technique. The diploid complement of 48 chromosomes consisting of 48 acrocentrics was found in *P. erithrinus*, and 48 chromosomes with 2 metacentric, 6 subtelocentric and 40 acrocentric elements in *P. acarne*.

With this background of informations the intent of this paper is: 1), to offer the first published karyotype for *Pagellus bogaraveo*; 2), to undertake a banding analysis in the genus *Pagellus*; and 3), to compare the Karyotypes of the three *Pagellus* species.

MATERIAL AND METHODS

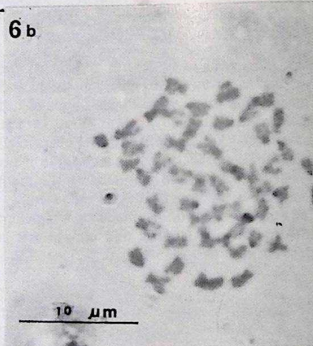
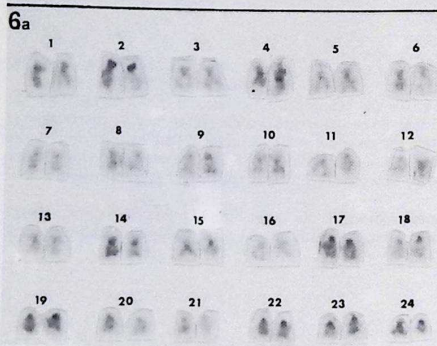
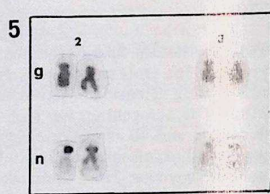
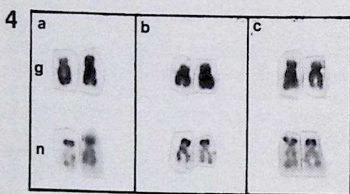
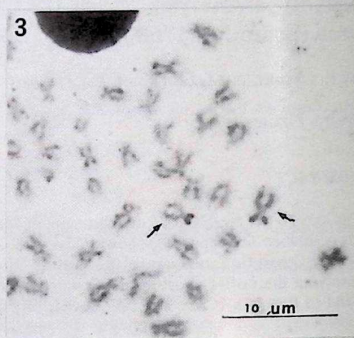
Three specimens of undetermined sex of *Pagellus bogaraveo* (0,380 Kg body weight) caught by long line in the Straits of Messina (Sicily) were analysed and classified according to WHITEHEAD et al. (1986).

Chromosome preparations were obtained from spleen and kidney cell suspensions by the air-drying technique described for *Gobius paganellus* (VITTURI et al. 1984). Some slides were first Giemsa stained for construction of conventional karyotype. For NOR characterization the same slides, after removal of Giemsa, were stained with silver nitrate according to the technique of HOWELL and BLACK (1980). Constitutive heterochromatin regions were revealed on untreated slides using the method of SUMNER (1972). Observations and photomicrographs were done with a "Jenamed 2" light microscope.

The number of chromosome arms was determined according to the terminology of LEVAN et al. (1964), considering the submetacentric and metacentric chromosomes as bi-armed, and the subtelocentric and telocentric chromosomes as mono-armed.

RESULTS

From counts of 100 spreads of each individual the diploid chromosome number was found to be $2n = 48$ in all three *Pagellus bogaraveo* specimens.



The karyotype consisted of 4 metacentric, 5 submetacentric, 4 subtelocentric and 11 acrocentric pairs (Fig. 1). The fundamental number (FN) was 66.

In chromosome preparations of the three specimens critically examined by silver nitrate staining, a variability in the number of mitotic chromosomes involved in the active nucleolar organization and dimensions of NOR areas was observed. In particular, out of 100 diploid cells belonging to one specimen, 84 showed active NORs of the same dimensions (Fig. 2). In figure 3, pair 2 chromosomes of three plates are represented; g) giemsa stained, and n) NOR-stained. Ten showed active NORs of different dimensions (Fig. 4, arrows indicate NOR chromosomes). In both cases the NOR-areas were located on the short arms of two subtelocentric chromosomes identified as pair 2. Six cells had Ag-spots on four subtelocentric chromosomes considered as the second and the third pairs (Fig. 5, chromosomes involved in the nucleolar organization are represented).

The C-banding results are shown in figures 6 a, b. Two sub-telocentric chromosomes, seemingly belonging to the second pair, possessed a clear heterochromatic band which involved the entire short arms.

The homologues of pair 4 presented a visible heterochromatic block in the centromeric regions. Pairs 14, 15, 17, 18, 19, 22, 23, and 24 showed only small centric bands.

DISCUSSION

This study determines for the first time the diploid number $2n = 48$ ($NF = 66$), the NORs and C-bands of the chromosome complement of *Pagellus bogaraveo*.

In particular, analysis of NOR-banded slides reveals an intra-individual variability for the number and sizes of active NOR areas per nucleus in the analyzed species.

The data from literature which indicate the existence of differences in the number of Ag-NORs per cell within a cell population, and for size of Ag-NORs among chromosomes of a complement in many species, including humans (MARCHOVIC et al., 1978), guinea pigs (ZENZES et al., 1977), frogs (WARD, 1977), and teleostean fish (FORESTI et al., 1981; THODE et al., 1983; WIBERG, 1983; GARCIA et al., 1987) agree with our results. An intraindividual polymorphism, showings from one to six active NOR areas per nucleus, has recently been observed also in *Triculia speciosa* (Mollusca, Archaeogastropoda) (VITTURI and CATALANO, in press.).

In a previous paper, FORESTI et al. (1981) reported that secondary constrictions, which appeared in Giemsa preparations as faintish zones, and active NORs are coincident. The absence of achromatic regions in the elements involved in nucleolar organization does not confirm such a correlation in *P. bogaraveo*. Our results allow to conclude that, due to the resemblance in size and morphology of NOR- and C-carrying chromosomes, NOR areas are possibly coincident with C-positive regions. This finding agrees quite well with previous NOR-banding results on fish karyotypes (LURDES et al., 1981; THODE et al., 1985; GARCIA et al., 1987).

Accepting the hypothesis that $2n = 48$ mono-armed chromosomes are the ancestral complement of teleostean fish (NOGUSA, 1960; EBELING and CHEN, 1970; OHNO, 1974; VITTURI et al., 1986) and considering the question of the significance of fundamental numbers in the evolution of fish karyotypes, at least two conclusions may be drawn: 1, the karyotype of *Pagellus bogaraveo* ($2n = 48$; $NF = 66$) appears to be the result of several pericentric inversions of the primitive acrocentrics, and

Fig. 1. Giemsa conventionally stained karyotype of *Pagellus bogaraveo*

Fig. 2. NOR—banded spread of *P. bogaraveo*. Arrows indicate chromosomes with NORs equal in size

Fig. 3. Partial NOR-banded spread of *P. bogaraveo*. Arrows indicate chromosomes with NORs different in size

Fig. 4. a, b, c,) chromosome pair 2 of three spreads, g) Giemsa-stained, n) NOR-stained

Fig. 5. NOR-banded pairs 2 and 3 of the same spread. g) Giemsa-stained, n) NOR-stained

Fig. 6. a) C-banded karyotype, and b) C-banded metaphase spread of *P. bogaraveo*

2, the karyotypes of *Pagellus erithrinus* with 48 all acrocentric chromosomes, and *Pagellus acarne* ($2n = 48$) with a single bi-armed pair are more close to the hypothetical all-acrocentric ancestral model than the karyotype observed in *Pagellus bogaraveo*.

REFERENCES

- EBELING, A. W., CHEN, T. R.: Heterogamety in teleostean fishes. *Trans. Am. Fish. Soc.* 99 (1970) 131–138.
- FORESTI, F., ALMEIDA TOLEDO, L. F., TOLEDO, S. A.: Polymorphic nature of nucleolus organizer regions in fishes. *Cytogenet. Cell Genet.* 31 (1981) 137–144.
- GARCIA, E., ALVAREZ, M. C., THODE, G.: Chromosome relationship in the genus *Blennius* (Blenniidae, Perciformes). C-banding patterns suggest two karyoevolutional pathways. *Genetica* 72 (1987) 27–36.
- HOWELL, W. M., BLACK, D. A.: Controlled silver-staining of nucleolus organizer regions with a protective colloidal developer: a 1-step method. *Experientia* 36 (1980) 1014–1015.
- LEVAN, A., FREDGA, K., SANDBERG, A. A.: Nomenclature for centromeric position of chromosomes. *Hereditas* 52 (1964) 201–220.
- LURDES, F., DE ALMEIDA TOLEDO, L. F., FORESTI, F., DE ALMEIDA TOLEDO, S.: Constitutive heterochromatin and nucleolus organizer region in the Knife fish, *Apteronotus albifrons* (Pisces, Apteronotidae). *Experientia* 37 (1981) 953–954.
- MARCHOVIC, V. D., WORTON, R. G., BERG, J. M.: Evidence for the inheritance of silver-stained nucleolus organizer regions. *Hum. Genet.* 41 (1978) 181–187.
- NOGUSA, E.: A comparative study of chromosomes of fish with particular consideration on taxonomy and evolution. *Mem. Hygo Univ. Agric.* 3 (1960) 1–162.
- OHNO, S.: Protochordata, Cyclostomata and Pisces. In *Animal Cytogenetics*. B. JOHN (Ed.) vol. 4. Chordata 1. Borntraeger, Berlin (1974).
- SUMNER, A. T.: A simple technique for demonstrating centromeric heterochromatin. *Expl. Cell Res.* 75 (1972) 304–306.
- THODE, G., CANO, J., ALVAREZ, M. C.: Association of nucleolus organizer chromosomes shown by silver staining in *Gobius fallax*. *The Journal of Heredity* 74 (1983) 480–482.
- THODE, G., ALVAREZ, M. C., GILES, V., GARCIA, E.: Chromosome complement, C-banding and Ag-NOR location in *Ophisurus serpens* (Ophichthidae, Anguilliformes). *Cytobios* 43 (1985) 73–77.
- VITTURI, R., CARBONE, P., CATALANO, E., MACALUSO, M.: Chromosome polymorphism in *Gobius paganellus*, Linneo 1758 (Pisces, Gobidae). *Biol. Bull.* 167 (1984) 658–668.
- VITTURI, R., MAZZOLA, A., MACALUSO, M., CATALANO, E.: Chromosomal polymorphism associated with Robertsonian fusion in *Seriola dumerili* (Risso, 1810) (Pisces: Carangidae). *J. Fish Biol.* 26 (1986) 529–534.
- VITTURI, R., CATALANO, E.: Spermatocyte chromosomes and nucleolus organizer regions (NORs) in *Tricolia speciosa* (Muhlfeld, 1824) (Prosobranchia, Archaeogastropoda). *Malacologia*. In press.
- WARD, O. G.: Dimorphic nucleolar organizer regions in the frog *Rana blairi*. *Can. J. Genet. Cytol.* 19 (1977) 51–57.
- WIBERG, V. H.: Sex determination in the European eel (*Anguilla anguilla*, L.). A hypothesis based on cytogenetic results, correlated with the findings of skewed sex ratios in eel culture ponds. *Cytogenet. Cell Genet.* 36 (1983) 589–598.
- WHITEHEAD, P. J. P., BAUCHOT, M. L., HUREAU, J. C., NIELSEN, J.: Fishes of the North-Eastern Atlantic and the Mediterranean. The Chaucer Press Ltd. Bungay, vol. 2 (1986) 521–1006.
- ZENZES, M. T., SCHMID, M., ENGEL, W.: Silver stained nucleolus organizers in the Guinea pig, *Cavia cabaya*. *Cytogenet. Cell Genet.* 19 (1977) 368–372.

Received July 13, accepted September 21, 1989

Authors' address: ROBERTO VITTURI
Istituto di Zoologia
via Archirafi 18
I-90123 Palermo
Italia

Department of Plant and Soil Science, Montana State University, Bozeman, Montana 59717, USA

A Karyotype of Ruby Valley Pointvetch (*Oxytropis riparia* Litv.)¹

By JURGEN SCHULZ-SCHAEFFER, RONALD H. LOCKERMAN and DEBORAH J. SOLUM

With 2 Figures

Abstract

Ruby Valley pointvetch (*Oxytropis riparia* Litv.) is a legume with good forage potential that grows wild in saline and wet meadows in southwestern Montana. The objectives of this study were to (1) verify the chromosome number and (2) characterize the chromosome morphology of *O. riparia*. Chromosome measurements indicated an average chromosome length of 3.2 μm . Chromosomes were classified according to relative total chromosome lengths (RTCL) and short arm/long arm ratios (S/L). Chromosomes were either metacentric or submetacentric. One chromosome had a large non-staining centromere region which can serve as a distinctive chromosome marker.

Introduction

Ruby Valley pointvetch (*Oxytropis riparia* Litv.) is a leguminous herbaceous plant that was first observed in saline and wet meadows in southwestern Montana in 1930 (GREEN and MORRIS, 1935). The plant is spreading south into Wyoming and Idaho and is now found along the Green River northwest of Green River, Wyoming, and along the Snake River on the Fort Hall Indian Reservation north of Pocatello, Idaho (WILLIAMS and MOLYNEUX, 1988). GREEN and MORRIS (1935) identified the plant as *Astragalus rubyi* sp. nov., but BARNEY (1952) reclassified pointvetch as *O. riparia*. Ruby Valley pointvetch is a perennial herb, native to Turkistan in the southern part of the Soviet Union (KOMAROV, 1948), which has prostrate stems (BOOTH and WRIGHT, 1966), indeterminate growth pattern, a long taproot (DELANEY et al., 1986), and small, papilionaceous, purplish flowers (BARNEY, 1952). Ruby Valley pointvetch has good forage potential (DELANEY et al., 1986) and is capable of growing on highly alkaline soils (BENSON, 1954). Seed of this crop germinates under saline conditions (DELANEY et al., 1986). Increased soil salinity in the western United States has resulted in the need for a highly salt tolerant forage crop. Information is limited on the genetic potential of Ruby Valley pointvetch. The objective of this study was to identify the chromosome number and characterize the chromosome morphology of this species.

Materials and Methods

For identification of the chromosome number and morphology of *O. riparia* seed from accession PI 525497 (MT-101) (SOLUM et al., 1990) was utilized which was collected from wild stands at Silver Star in southwestern Montana during Oct. 1987. This seed was scarified for 50 seconds in a Forsberg² scarifier (Forsberg's Inc., Thief River

¹ Department of Plant and Soil Science, Montana State Univ., Bozeman, MT 59717. Contribution No. J-2270 from Montana Agricultural Experiment Station, Montana State University.

² Product names are used in this report solely to provide specific information. Mention of product names does not constitute a guarantee of the product by Montana State University, nor does it imply an endorsement over comparable products that are not named.

Falls, MN). Root tips were pretreated in ice water for 20 hours, fixed in Carnoy's solution (3:1, 100% ethanol:glacial acetic acid) for 30 minutes, treated in 70% ethanol für 10 minutes, and hydrolyzed in 5 N HCl at room temperature for 5 minutes. Root tips were Feulgen stained and macerated in 5% aceto-carmin counter stain. Cells were observed with phase contrast microscopy. The relative chromosome length was expressed as the percentage of the total length of all chromosomes measured in the same cell to eliminate deviations due to differential contractions in individual metaphase cells. Chromosomes were numbered from the longest to the shortest. A total of 13 cells was analyzed.

Results and Discussion

The chromosome number of *O. riparia* was confirmed to be $2n = 2x = 16$ (Fig. 1). This is in agreement with ASTANOVA and ABDUSALIAMOVA (1981), who also reported plants with $2n = 4x = 32$. According to LEDINGHAM and REVER (1963), *Oxytropis* species always have $2n = 16$ or are polyploids with some multiples of 8 chromosomes. A karyotype of *O. riparia* is shown in Figure 2. Chromosome measurements indicate an average chromosome length of $3.2 \mu\text{m}$. The average size of chromosomes in plants and animals in general is $6 \mu\text{m}$ with some exceeding $30 \mu\text{m}$ (SCHULZ-SCHAEFFER, 1980). Thus, the chromosomes of *O. riparia* are extremely small when compared to those of other species. Relative total chromosome lengths (RTCL) and short arm/long arm ratios (S/L), are presented in Table 1. One chromosome had near equal arm lengths (metacentric chromosome 7: S/L ratio = 0.98 ± 0.01). A large non-staining centromere region was observed in this chromosome in every cell that was studied (Fig. 2) and served as a distinctive chromosome marker. In some squash preparations, chromosome 7 separated at the centromere and resembled two separate chromosomes. A chromosome pair with similar centromere characteristics was identified by LEDINGHAM and REVER (1963) in the closely related species *Astragalus mongholicus* Bge. ($2n = 16$). They found one chromosome pair with a large non-staining centromere in each cell but it could not always be recognized in cells where the chromosomes were more contracted. Chromosomes 2, 5, and 8 were nearly metacentric with S/L ratios from 0.77 to 0.82. Additionally, chromosome 8 was the smallest chromosome (10.5 ± 0.32). Chromosome 4 ranked between the near metacentric and submetacentric groups with an S/L ratio of 0.65 ± 0.01 . Chromosomes 1, 3, and 6 were submetacentric and had an S/L ratio close to 0.50, indicating that the short arm was approximately half as long as the long arm. Chromosome 1 was also the largest chromosome (15.0 ± 0.41). One cell revealed a satellite and short arm configuration in which the satellite was 25%, the short arm 25%, and the long arm 50% of the total length of chromosome 1. This probably indicates that this chromosome has the nucleolus organizer region.

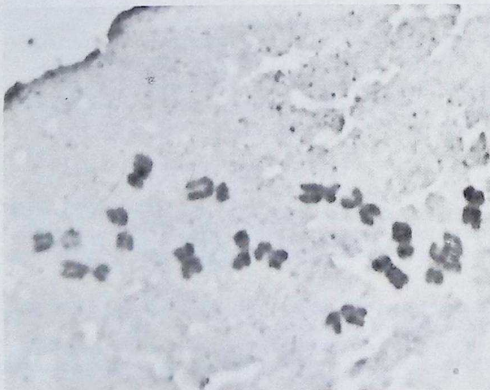


Fig. 1. Mitotic metaphase cell of *O. riparia* ($2n = 16$) ($\times 2850$)

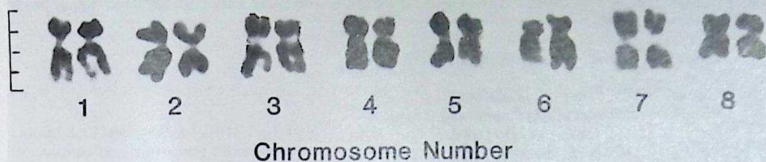


Fig. 2. Karyotype of *O. riparia*. Chromosomes are arranged and numbered (1-8) from the longest to the shortest. Photographs of chromosomes were taken from the metaphase cell of Figure 1. Scale units at left represent 1 μ m

Table 1. Means and standard errors of relative total chromosome lengths (RTCL) and short arm/long arm ratios (S/L) of the 8 chromosomes (n) of *O. riparia*. The relative total chromosome length is expressed as the percentage of the total length of all chromosomes in the genome. Chromosomes were numbered from the longest to the shortest

Measure- ments	Chromosome number							
	1	2	3	4	5	6	7	8
RTCL	15.0 ± 0.41	13.5 ± 0.21	12.7 ± 0.24	12.3 ± 0.46	12.1 ± 0.21	12.0 ± 0.27	11.9 ± 0.28	10.5 ± 0.32
S/L	0.51 ± 0.02	0.77 ± 0.02	0.55 ± 0.03	0.65 ± 0.01	0.82 ± 0.02	0.52 ± 0.03	0.98 ± 0.01	0.82 ± 0.02

ACKNOWLEDGMENTS

The authors wish to thank Mr. ED CHENG and Mr. KURU PALAIYAN who helped with the microscope studies.

References

- ASTANOVA, S. B., and L. N. ABDUSALIAMOVA: Chromosome number of some species of the genera *Oxytropis* DC. and *Onobrychis* Mill. (Family Leguminosae Juss.) from the flora of Tadzhikistana. Izv. Akad. Nauk Tadzh. SSSR, Biol. Nauk, No. 4 (85) (1981) 38-41.
- BARNEY, R. C.: A revision of the North American species of *Oxytropis* DC. Proc. Calif. Acad. Sci. Fourth Ser. 27 (1952) 177-312.
- BENSON, A.: *Astragalus rubyi*: Perennial vetch equals alfalfa in feed value. Montana Farmer Stockman 41 (16) (1954) 6.
- BOOTH, W. E., and J. C. WRIGHT: Flora of Montana. Part II. Dept. Biol. Microbiol., Montana State Univ., Bozeman, MT, 1966.
- DELANEY, R. H., R. H. ABERNETHY, and D. W. JOHNSON: Temperature and water stress effects on germination of Ruby Valley pointvetch (*Oxytropis riparia* Litv.). Crop Sci. 26 (1986) 161-165.
- GREEN, J. R., and H. E. MORRIS: A new legume in Montana. J. Amer. Soc. Agron. 27 (1935) 546-549.
- KOMAROV, V. L. (ed): Flora SSSR. Vol. XIII. Leguminosae: *Oxytropis*, *Hedysarum*. Izdatel'stvo Akad. Nauk SSSR, Moskva - Leningrad, 1948.
- LEDINGHAM, G. F., and B. M. REVER: Chromosome numbers of some southwest Asian species of *Astragalus* and *Oxytropis* (Leguminosae). Can. J. Genet. Cytol. 5 (1963) 18-32.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J.: Cytogenetics: Plants, animals, humans. Springer-Verlag, New York, 1980.
- SOLUM, D. J., R. H. LOCKERMAN, L. E. WIESNER, and J. SCHULZ-SCHAEFFER: Registration of Montana-101 Ruby Valley pointvetch germplasm. Crop Sci. 29 (1990) Jan.-Febr.

Received November 28, accepted December 11, 1989

Authors' addresses: Dr. JURGEN R. SCHAEFFER
Professor of Agronomy and Genetics
Dr. RONALD H. LOCKERMAN
Associate Professor of Horticulture
Miss DEBORAH J. SOLUM
Graduate Research Assistant
Department of Plant and Soil Science
Montana State University
Bozeman, Montana 59717
USA

Buchbesprechung

Invertebrate and Fish Tissue Culture. Proc. of the Seventh International Conference on Invertebrate and Fish Tissue Culture, Japan, 1987. Ed. by Y. KURODA, E. KURSTAK, K. MARAMOROSCH, Format: 19 × 26 cm, 294 S., 202 Abb., 75 Tab. Japan Scientific Soc. Press, Tokyo; Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo 1988. Preis: geb. DM 98,-.

Die internationalen Konferenzen über Gewebekulturen von Wirbellosen wurden 1962 in Frankreich begonnen und pegelten sich auf einen Abstand von vier Jahren ein. Erstmals wurden auf der letzten Konferenz, deren Vorträge im vorliegenden Buch niedergelegt sind, Zell- und Gewebekulturen von Fischen in das Programm aufgenommen. Grund dafür ist, daß international bereits mehr als 75 Fisch-Zelllinien verfügbar sind und z. B. für den Virusnachweis in Fischzuchtstätten und bei anderen Fischpopulationen eingesetzt werden. Neue Anwendungsgebiete eröffnen sich in der Gewinnung von Syntheseprodukten aus Fischzellen, wie Interferone, Lymphokine und Hormone. Auch für toxikologische Fragestellungen kommt ihre Anwendung zunehmend in Betracht.

Somit vermittelt das Buch den aktuellen Kenntnisstand auf dem Gebiet der Zell- und Gewebekultivierung eines breiten Spektrums des Tierreichs, beginnend bei Würmern (z. B. Nematoden) über Krebstiere (z. B. Garnele), Insekten (z. B. Heuschrecken, Mücken, Fliegen, Schmetterlinge) und Stachelhäuter (z. B. Seestern) bis zu Fischen und Aalen. Dabei sind die Beiträge, welche die Wirbellosen betreffen, nach folgenden Schwerpunkten geordnet: Neue Kulturen und Techniken; Physiologie und Endokrinologie; Produktion spezifischer Proteine; Zelldifferenzierung und Genexpression; Anwendung der Zellkulturen für Pathologie und Mikrobiologie; Neue Zelllinien und ihre Charakterisierung. Fischzellkulturen sind schwerpunktmäßig in einem eigenen Kapitel abgehandelt, dem eine einführende Übersicht vorangestellt ist.

Auf weißem Hochglanzpapier wiedergegeben und durch ausgezeichnete Abbildungen und Graphiken illustriert vermitteln die gleichartig aufgebauten Manuskripte dem Leser einen informativen Ein- und Überblick, der von ihm „zeitrationell“ zu erhalten ist, da die Beiträge durchschnittlich nur 4–5 Buchseiten umfassen. Es lohnt sich auch für nicht unmittelbar in diesem Metier tätige, aber zellbiologisch interessierte Leser, einen Blick in das Buch zu werfen. Der Experte erhält mit Sicherheit eine Reihe von Anregungen für die eigene Arbeit.

K. D. JENTZSCH (Berlin)

Istituto del Germoplasma, CNR, Bari, Italy¹

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), Santiago de las Vegas, Cuba²

Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung der AdW der DDR (ZIGuK), Gatersleben, GDR³

Phaseolin Variation among Common Bean Landraces from Cuba

By LUCIA LIOT¹, MIGUEL ESQUIVEL², LEONOR CASTIÑEIRAS² and KARL HAMMER³

Abstract

Phaseolin, the major seed storage protein of *Phaseolus vulgaris* L., was analysed in a collection of 119 landraces from Cuba using one-dimensional SDS/PAGE. Most of the cultivated genotypes showed the 'S' phaseolin pattern, but also the 'T' phaseolin type was present. No 'C' phaseolin landraces were observed. Seed size analysis indicated again that the 'T' phaseolin seeds are larger than the 'S' ones. The 'T' phaseolin type had been possibly introduced to Cuba already by pre-Columbian Indian populations.

Introduction

Phaseolin variation among Middle American and Andean wild and cultivated common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) has provided further evidence for two independent domestications of this species. The first one gave rise to 'S' phaseolin small-seeded cultivars in Middle America and the other one in the South American Andes area resulted in 'T' phaseolin large-seeded cultivars (GEPTS et al., 1986). Dissemination pathways of common bean cultivars from their areas of domestication to other parts of the Americas, Europe, and Africa have been determined using phaseolin type (GEPTS and BLISS, 1988; GEPTS et al., 1988).

Phaseolin, the major seed storage protein of *P. vulgaris*, analysed by one-dimensional sodium dodecyl sulphatepolyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE) showed a narrow variability of cultivated material in comparison to wild forms (GEPTS, 1988). Only three phaseolin patterns spread all over the world after the domestication of common bean: the 'S' and 'T' types originating from wild forms in Middle and Andean America, respectively, and the 'C' type not found until now in wild material analysed but only among Andean common bean landraces (GEPTS, 1988). Probably the 'C' type is the result of a later crossing event between 'S' and 'T' phaseolin types followed by a recombination of phaseolin genes (TALBOT et al., 1984). On the basis of these studies, the determination of the phaseolin type permits a rapid identification of the domestication center for a common bean material under study.

In this paper we report the electrophoretic variation of phaseolin in a collection of cultivated common bean accessions from Cuba. Due to its geographical position this island plays an important role for the dispersion routes between the Americas of several crops including lima (ESQUIVEL et al., 1990) and common beans.

Material and methods

Seeds were collected in Cuba during joint missions of INIFAT and ZIGuK since 1986 (ESQUIVEL et al., 1987; 1988). The seeds, multiplied and stored at Gatersleben (GDR) until analysis, constitute a total of 119 uniform accessions.

The non-germ end of each seed (one per accession) was finely ground and total proteins were extracted from flour as already described (LlOI, 1989a). Electrophoresis was performed following the procedure of LAEMMLI (1970) with specifications reported by LlOI (1989a). Seed size was determined as indicated by GEPTS et al. (1986). The statistical significance of seed-size differences was assessed by analysis of variance.

Results and discussion

62% of the accessions investigated show an 'S' phaseolin type and 38% a 'T' phaseolin type (table 1), whereas the 'C' phaseolin type, the most common type in the Mediterranean basin (LlOI, 1989b), was never observed in this survey. The most common 'S' phaseolin type is the black small-seeded type representing alone 30% of the analysed accessions, followed by the red small and medium types with 17%. Among large-seeded landraces ('T' phaseolin type), pink, red and mottled red

	Phaseolin type		signif. level
	T	S	
no access. ^a	45(37.8)	74(62.2)	
weight (mg) ^b	375	210	p = 0.0001
length (mm) ^b	13.5	9.6	p = 0.0001
height (mm) ^b	6.6	6.0	p = 0.0001
width (mm) ^b	5.2	4.3	p = 0.0001

a values represent frequencies and between parentheses percentages

b medium values

Table 1. Analysis of variance for weight (mg) and seed dimensions (mm) in relation to phaseolin type in common bean landraces from Cuba

seeds are quite common. The accessions with the 'T' type phaseolin tend to have larger seeds than those with the 'S' type (tab. 1) as already observed in wild and cultivated forms of common bean by GEPTS et al. (1986, 1988).

It is evident that in Cuba common bean germplasm has been introduced from both major domestication centers. The predominance of landraces with the 'S' phaseolin electrophoretic pattern (Middle American domestication center) and the absence of seeds with the 'C' phaseolin pattern resemble the distribution of phaseolin types already found in other Caribbean islands (GEPTS et al., 1988). The 'T' type phaseolin seeds (Andean center) could have reached Cuba with the arrival of the first agriculturists from South America through the Antilles arc (GUARCH 1978), while the introduction of 'S' cultigens occurred probably after the conquest.

Acknowledgement

The authors wish to thank Mrs. M. SCARASCIA for statistical elaboration of data.

Literature

- ESQUIVEL, M., L. CASTIÑEIRAS, K. HAMMER: Origin, classification, variation and distribution of lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) in the light of Cuban material. *Euphytica* (1990) in print.
- ESQUIVEL, M., L. CASTIÑEIRAS, B. RODRÍGUEZ, K. HAMMER: Collecting plant genetic resources in Cuba. *Kulturpflanze* 35 (1987) 367-378.
- ESQUIVEL, M., T. SHAGARODSKY, K. KRIEGHOFF, B. RODRÍGUEZ, K. HAMMER: Collecting plant genetic resources in Cuba. Report of the second mission, 1986. *Kulturpflanze* 36 (1988) 437-449.
- GEPTS, P.: Phaseolin as an evolutionary marker. In: GEPTS, P. (ed.), *Genetic Resources of Phaseolus beans*. Kluwer, Dordrecht (1988) 215-241.

- GEPTS, P., F. A. BLISS: Phaseolin variability among wild and cultivated common beans (*Phaseolus vulgaris*) from Colombia. Econ. Bot. 40 (1986) 469–478.
- GEPTS, P., F. A. BLISS: Dissemination pathways of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae) deduced from phaseolin electrophoretic variability. II. Europe and Africa. Econ. Bot. 42 (1988) 86–104.
- GEPTS, P., K. KMIECIK, P. PEREIRA, F. A. BLISS: Dissemination pathways of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae) deduced from phaseolin electrophoretic variability. I. The Americas. Econ. Bot. 42 (1988) 73–85.
- GEPTS, P., T. C. OSBORN, K. RASHKA, F. A. BLISS: Phaseolin-protein variability in wild forms and landraces of the common bean (*Phaseolus vulgaris*): evidence for multiple centers of domestication. Econ. Bot. 40 (1986) 451–468.
- GUARCH, J. M.: El Taino de Cuba. Academia de Ciencias de Cuba, La Habana. (1978) 130 pp.
- LAEMMLI, U. K.: Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature 227 (1970) 680–685.
- LIOT, L.: Geographical variation of phaseolin patterns in an Old World collection of *Phaseolus vulgaris*. Seed Sci. Technol. 17 (1989a) 317–324.
- LIOT, L.: Variation of the storage protein phaseolin in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) from the Mediterranean area. Euphytica 44 (1989b) 151–155.
- TALBOT, D. R., M. J. ADANG, J. L. SLIGHTOM, T. C. HALL: Size and organization of a multigene family encoding phaseolin, the major storage protein of *Phaseolus vulgaris* L. Mol. Gen. Genet. 198 (1984) 42–49.

Received December 8, accepted December 18, 1989

Authors' address: Dr. KARL HAMMER
Zentralinstitut für Genetik und
Kulturpflanzenforschung
Corrensstr. 3
Gatersleben
DDR-4325

Buchbesprechungen

KIRSOP, B. E.; KURTZMAN, C. P. (Eds.), *Yeasts*. Series: Living Resources for Biotechnology. Format: 23 × 15,5 cm, XIII + 234 S., 16 Abb., 28 Tab. Cambridge Univ. Press, Cambridge–New York–New Rochelle–Melbourne–Sydney 1988. Preis: geb. £ 15.00.

Yeasts, der 4. Band aus der Reihe „Living Resources for Biotechnology“ gibt eine Vielzahl wichtiger Informationen über die in der Biotechnologie verwendeten Hefearten. In den von verschiedenen Autoren abgefaßten 8 Kapiteln werden Übersichten über zur Zeit existierende international bekannte Hefestammsammlungen und deren Organisation und Service bzw. Möglichkeiten der taxonomischen Einordnung und der Aufbewahrung von Hefen gegeben. Dabei erfolgen nach jeweils kurzen Einleitungen allgemeine und detaillierte Ausführungen, die übersichtlich und meist tabellarisch oder stichpunktartig dargelegt sind. Die jeweils am Ende der Kapitel befindlichen Literaturübersichten ermöglichen weitere tiefgreifendere Studien. Besonders hervorzuheben ist der von B. E. Kirsop geschriebene Abschnitt über Möglichkeiten der Stammhaltung und deren Vor- und Nachteile, Ausführungen, die in der allgemein bekannten „Hefeliteratur“ meist fehlen.

Insgesamt kann das Buch als sehr gelungen bezeichnet werden. Es ist allen mit Hefen arbeitenden Wissenschaftlern und Studenten zu empfehlen.

G. KUNZE (Gatersleben)

SODEN, KRISTINE VON, *Die Sexualberatungsstellen der Weimarer Republik 1919–1933*. Format: 17 × 24 cm, 226 S., 81 Abb., 3 Tab., 4 Taf. Edition Hentrich, Berlin (West) 1988.

In den zurückliegenden Jahren beobachten wir in vielen natur- wie auch gesellschaftswissenschaftlichen Disziplinen eine stärkere Hinwendung zu geschichtswissenschaftlichen Themen, nicht nur als Reflexion gewachsenen Interesses an historischen Ereignissen, sondern auch um stärker als bisher der Geschichtswissenschaft eine

gebührende Rolle bei der Beurteilung gegenwärtiger Entwicklungsphasen einzuräumen. So ist auch der von der Autorin des vorliegenden Bandes formulierte Anspruch zu verstehen, dem Leser Einblick in die vergangene Institution der Sexualberatungsstellen zu geben. Der Betrachtung der Entstehung, des Ausbaus und schließlich der brutalen Vernichtung der Sexualberatungsstellen durch den 1933 an die Macht gelangten Faschismus wird ein theoriengeschichtlicher Überblick zur theoretischen Diskussion um Bevölkerungsquantität, Bevölkerungsqualität und Bevölkerungspolitik vorangestellt. So entstanden die ersten Sexualberatungsstellen auf dem Hintergrund einer bis in das 19. Jahrhundert reichenden neomalthusianischen und sozialdarwinistischen Diskussion unter Naturwissenschaftlern und Politikern. Ausgelöst wurden die neomalthusianischen Erörterungen zur Bevölkerungsentwicklung durch den seit Ende des 19. Jahrhunderts in Deutschland einsetzenden Geburtenrückgang, vor allem in den Mittelschichten und den Befürchtungen vor einer proletarischen Überbevölkerung. War für den Neomalthusianismus nur die Bevölkerungsentwicklung unter quantitativem Gesichtspunkt relevant, stand für den sich ausbreitenden Sozialdarwinismus die qualitative Beurteilung der Bevölkerungsentwicklung, nach der durch eine wachsende Proletarisierung der Anteil der „Minderwertigen“ wachsen werde, im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses. „Regte die Neomalthusianer die sich vermehrende Proletarierquantität zum Handeln an, war es bei den Sozialdarwinisten deren minderwertige Qualität“. (S.31) Mit der Gründung des Instituts für Sexualwissenschaft im Jahre 1919 durch MAGNUS HIRSCHFELD wurde die Gründung von Sexualberatungsstellen in Berlin und in anderen deutschen Städten eingeleitet. Eines der Ziele der Beratungsstellen war es, die durch den Paragraph 218 untersagte Schwangerschaftsunterbrechung, die trotz Verbot von vielen Frauen zur Linderung der sozialen Not praktiziert wurde, durch sexuelle Beratung und Aufklärung zu ersetzen. Anhand der Auswertung einer Fülle von Archivmaterial erhält der Leser Einblick in die Arbeit der Sexualberatungsstellen in der damaligen Hauptstadt und in ausgewählten deutschen Städten. Die breit gefächerte Sexualaufklärung und -beratung, die mit der offiziellen Propaganda von Ehe und Familie nicht konform ging, war den sich etablierenden faschistischen Machthabern schon bald ein Dorn im Auge. Schon wenige Wochen nach Errichtung der braunen Diktatur in Deutschland wurden die Sexualberatungsstellen brutal zerstört und deren Mitarbeiter, Ärzte und Schwestern entlassen, verhaftet und politisch verfolgt – die Beratung zum Schutz von Mutter und Kind wurde verboten.

JOCHEN FLEISCHHACKER (Berlin)

BÖKÖNYI, SANDOR, *History of Domestic Mammals in Central and Eastern Europe*. Translated by L. HALÁPY. English translation revised by R. TRINGHAM. First publ. in 1974. Reprinted in 1988. Format: 24,5 × 17 cm, 596 S., 150 Abb., Tabellenanh. Akadémiai Kiadó, Budapest 1988. Preis: geb. Ft 240,-.

Die vorliegende Publikation ist ein unveränderter Nachdruck eines 1974 unter demselben Titel erschienenen Buches. Dieses Buch (1. Auflage) ist heute ein Standardwerk der archäozoologischen Forschung zur Geschichte der Haustierhaltung in Europa. Die Grundlage des Buches bilden Materialstudien des Autors an Knochenfunden aus archäologischen Ausgrabungen in Ungarn, Jugoslawien und Österreich, die dieser in den Jahren von 1950 bis 1973 vorgenommen hat. In einem umfangreichen Register und Tabellenanhang sind die Fundorte aufgeführt, wobei neben der Artenliste, einschließlich Häufigkeitsangaben, alle Knochenmaße, soweit sie Haussäugetiere betreffen, angegeben werden. Davon ausgenommen sind Fundkomplexe, die bereits vorher publiziert wurden. Allein dieses Quellenmaterial macht das Buch wertvoll für den, der sich mit Fragen der Haustiergeschichte im Zeitraum vom Neolithikum bis zum Spätmittelalter beschäftigt. Auf der Basis dieses Datenmaterials und unter Heranziehung aller bis zum Anfang der 70er Jahre erschienenen, für das Sachgebiet relevanten Publikationen versucht der Autor eine Synthese der Entwicklung der Haustierhaltung in Mittel- und Osteuropa. Zunächst wird die Entwicklung des Haustierbestandes dargestellt. Der Autor zeigt die raum-zeitlichen Veränderungen in der Zusammensetzung des Artenbestandes auf und diskutiert ausführlich deren Ursachen. Danach werden die einzelnen Arten der Haussäugetiere besprochen, wobei solche Fragen wie die Abstammung, die Domestikation, die Ausbreitungsgeschichte und die Entwicklung im Phänotyp im Vordergrund stehen. Neben den archäozoologischen Befunden werden auch vielfach Aussagen schriftlicher Quellen mit herangezogen. Wesentliche Aussagen des Buches werden durch Grafiken und Schwarz-Weiß-Abbildungen zusätzlich anschaulich gemacht. Wertvoll ist das umfangreiche Literaturverzeichnis, das beinahe lückenlos die gesamte Literatur zum Sachgebiet bis zum Beginn der 70er Jahre enthält. Eine abschließende Bewertung der vorliegenden Publikation fällt schwer, da seit der Erstauflage des Buches 15 Jahre intensiver archäozoologischer Forschung in Mittel- und Osteuropa vergangen sind. In dieser langen Zeit sind viele neue Erkenntnisse hinzugekommen, an deren Erarbeitung der Autor selbst großen Anteil hat. Von daher hätte man sich eine Neubearbeitung des Buches gemäß dem heutigen Forschungsstand gewünscht. Wie der Rezensent vom Autor persönlich weiß, sah sich dieser dazu aus Zeitgründen nicht in der Lage, als sich der Verlag Akadémiai Kiadó aufgrund der noch immer starken Nachfrage nach diesem Buch an ihn wandte. Für jeden, der an der Geschichte der Haustierhaltung interessiert ist, kann das Buch ein wichtiges Nachschlagewerk sein.

BENECKE (Berlin)

Buchbesprechungen/Book Reviews

Bei der Schriftleitung zur Besprechung eingegangene Bücher
(ausführliche Besprechung des Inhalts in den folgenden Heften)

- Adam, G.; Läger, P.; Stark, G., *Physikalische Chemie und Biophysik*. 2., völlig neu bearb. u. erweiterte Aufl. XV, 530 S., zahlr. Abb. u. Formeln. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo 1988. Preis brosch. DM 70,-
- Agriculture, Food Chemistry and the Consumer. Proc. of the 5th European Conference on Food Chemistry. Versailles, France, September 27–29 1989. FECS event no 150. Vol. 1: *The Consumer and Food. Analytical Food Chemistry and Agricultural Production. Biotechnology and Bioassays*. 9 + 372 S., zahlr. Abb. u. Tab. Vol. 2: *Impact of Technology on Food Quality. Food Chemistry and Quality Assurance*. 370 S., zahlr. Abb. u. Tab. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris 1989. Preis brosch. Vols. 1 + 2 F 350,-
- Alternative Life-History Styles of Animals. Proc. of a conference held in Grahamstown, South Africa, in June 1987. Ed. by M.N. Bruton. Series: Perspectives in vertebrate science, Vol. 6. XVII, 616 S., zahlr. Abb. u. Tab. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London 1989. Preis Dfl. 400,-
- Annual Review of Microbiology. Vol. 43. Ed. by L.N. Ornston, A. Balows and E.P. Greenberg. XII, 682 S., einzelne Abb. u. Tab., 2 Porträts. Annual Reviews Inc., Palo Alto 1989. Preis \$ 34.00
- Austin, C.R., *Human Embryos*. The Debate on Assisted Reproduction. Illustrations by J.R. Fuller. X, 163 S., zahlr. Abb. u. Tab. Oxford University Press, Oxford – New York – Tokyo 1989. Preis brosch. £ 6.95
- Baker, J.R.J., *Autoradiography*. A Comprehensive Overview. Series: Royal Microscopical Society Microscopy Handbooks, Vol. 18. VI, 110 S., 45 Abb., 13 Tab. Oxford University Press; Royal Microscopical Society, Oxford 1989. Preis brosch. £ 9.95
- Bärtels, A., *Farbatlas der Tropenpflanzen*. Zier- und Nutzpflanzen. 308 Farbfotos. 320 S., Abb. s.o. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1989. Preis kart. DM 38,-
- Bl-Lexikon Zoologie. Hrg. von W. Puschmann. 462 S., 143 Zeichnungen, 48 Farbatfeln mit 193 Fotos. VEB Bibliographisches Institut, Leipzig 1989. Preis M 29,80
- Bick, H., *Ökologie*. Grundlagen, terrestrische und aquatische Ökosysteme, angewandte Aspekte. IX, 327 S., 104 Abb., 16 Farbatfeln, 23 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis kart. DM 48,-
- Botsch, W., *Herausforderung Gentechnologie*. Methoden, Möglichkeiten, Risiken. 88 S., 24 Abb. J.B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1989. Preis kart. DM 14,80
- Brickell, Chr. and Sharman, F., *Pflanzenschätze aus alten Gärten*. Vergessene und bedrohte Gartenpflanzen. Aus dem Englischen von Nadja Kneißler. Mit 86 Zeichnungen von Chr. Grey-Wilson und 80 Farbfotos. 290 S., Abb. s.o. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1988. Preis DM 68,-
- Bronns, H.G., *Klassen und Ordnungen des Tierreichs*. 5. Band: *Arthropoda*. I. Abt.: *Crustacea*. Hrg. von H.-E. Gruner. 2. Buch, IV. Teil, 1.–5. Lfg. *Ostracoda*. Bearb. von G. Hartmann. XIII, 281 S. (787–1067), 59 Abb., 8 Tafeln. Akademische Verlagsgesellschaft Geest & Portig K.-G., Leipzig; VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1966–1989. Preis brosch. M 105,-
- Caswell, H., *Matrix Population Models*. Construction, Analysis, and Interpretation. XIV, 328 S., zahlr. Abb. u. Formeln. Sinauer Associates, Inc. Publishers, Sunderland, Massachusetts; distr. by W.H. Freeman and Company Limited, Oxford 1989. Preis geb. £ 40.00; brosch. £ 23.95
- Coic, Y. et Coppenet, M., *Les oligo-éléments en agriculture et élevage*. Incidences sur la nutrition humaine. XIII, 114 S., 4 Abb. im Text, 6 Farbatfeln, zahlr. Tab. Institut National de la Recherche Agronomique, Paris 1989. Preis F 140,-
- Davies, K.E. (Ed.), *The Fragile X Syndrome*. Series: Molecular Medicine. IX, 138 S., zahlr. Abb. u. Tab. Oxford University Press, Oxford – New York – Tokyo 1989. Preis kart. £ 15.00
- Dunger, W. und Fiedler, H.J. (Hrsg.), *Methoden der Bodenbiologie*. Erarbeitet von einem Autorenkollektiv. Reihe: Ökologie. 432 S., 99 Abb., 17 Tafeln, 39 Tab. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1989. Preis M 45,-; DM 54,-
- Durant, J.R. (Ed.), *Human Origins*. XI, 147 S., zahlr. Abb. Clarendon Press, Oxford 1989. Preis £ 25.00
- Dwenger, R., *Die Dohle, Corvus monedula*. Reihe: Die Neue Brehm-Bücherei. 148 S., 73 Abb., 11 Tab. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1989. Preis brosch. M 14,10
- Energy Transformation in Cells and Organisms. Proc. of the 10th Conf. of the European Soc. for Comparative Physiology and Biochemistry. Ed. by W. Wieser and E. Gnaiger. VII, 330 S., 98 Abb. mit 154 Einzeldarstellungen, 30 Tab. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis brosch. DM 148,-
- Eukaryotic Chromosome Replication. Proc. of a Royal Society Discussion Meeting Held on 10 and 11 December 1986. Org. and ed. by R.A. Laskey, G.R. Banks and P.M. Nurse. First publ. in the Philosophical Transactions

- of the Royal Soc. of London, series B, vol. 317 (no. 1187), pp. 393–574. VIII, 180 S., zahlr. Abb. u. Tab., 2 Bildtafeln. The Royal Society, London; distr. by Cambridge University Press, Cambridge 1987. Preis £ 35,00
- Evans, W. H.; Graham, J. M., *Membrane Structure and Function*. Series: In Focus. X, 86 S., zahlr. Abb. u. Tab., Zweifarbendruck. IRL Press at Oxford University Press, Oxford – New York – Tokyo 1989. Preis kart. £ 6,50
- Füllgraff, G. (Hrsg.), *Lebensmittel-Toxikologie*. Inhaltsstoffe, Zusatzstoffe, Rückstände, Verunreinigungen. Reihe: Uni-Taschenbücher, Bd. 1515. 239 S., zahlr. Tab. Preis brosch. DM 26,80
- Gelvin, St. B.; Schilperoort, R. A. and Verma, D. P. S. (Eds.), *Plant Molecular Biology Manual*. Update 1. 2nd ed., including Supplement 1. XIII, ca 300 S., zahlr. Abb. u. Tab., Ringheftung. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London 1989. Preis Dfl. 40,-
- Genetic Effects of Air Pollutants in Forest Tree Populations. Proc. of the Joint Meet. of the IUFRO Working Parties: Genetic Aspects of Air Pollution, Population and Ecological Genetics and Biochemical Genetics held in Großhansdorf, August 3–7, 1987. F. Scholz, H.-R. Gregorius, D. Dudin (Eds.). V, 201 S., 34 Abb., zahlr. Tab. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo – Hong Kong 1989. Preis DM 75,-
- Goedde, H. W. and Agarwal, D. P. (Eds.), *Alcoholism*. Biomedical and Genetic Aspects. VIII, 364 S., zahlr. Abb. u. Tab. Pergamon Press, New York – Oxford – Beijing – Frankfurt – Sao Paulo – Sydney – Tokyo – Toronto 1989. Preis £ 33,50
- Goodfellow, P. (Ed.), *Cystic Fibrosis*. Series: Molecular Medicine. IX, 96 S., zahlr. Abb. u. Tab. Oxford University Press, Oxford – New York – Tokyo 1989. Preis kart. £ 15,00
- Goodwin, T. W. (Ed.), *Plant Pigments*. X, 362 S., zahlr. Abb., Strukturformeln u. Tab., 2 Farbtafeln. Academic Press, Harcourt Brace Jovanovich, Publishers, London – San Diego – New York – Berkeley – Boston – Sydney – Tokyo – Toronto 1988. Preis £ 35,00
- Haubold, H., *Die Dinosaurier*. System, Evolution, Paläobiologie. Zeichnungen von Cornelia Haubold. Reihe: Die Neue Brehm-Bücherei. 3., neubearb. Aufl. 248 S., 118 Abb., 11 Tab. A Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1989. Preis brosch. M 24,50
- Heidrich, H., *Allgemein-wissenschaftlicher Wortschatz. Englisch*. Mit besonderer Berücksichtigung der Naturwissenschaften. 5., unveränderte Aufl. 191 S. VEB Verlag Enzyklopädie, Leipzig 1988. Preis M 9,80
- Helsper, H., *Die Vorschriften der Evolution für das Recht*. Eine naturwissenschaftliche Analyse des Gestaltungsspielraums von Juristen und Politikern mit Folgerungen für das Steuer-, Subventions-, Krankenversicherungs-, Rentenrecht sowie das Recht der EG-Marktordnung. XII, 275 S. Verlag Dr. Otto Schmidt KG, Köln 1989. Preis DM 38,-
- Henderson's Dictionary of Biological Terms. 10th Ed. Ed. by E. Lawrence. VII + 637 S., 1 Appendix Strukturformeln. Longman, Scientific & Technical, Harlow 1989. Preis £ 17,95
- Hölder, H., *Naturgeschichte des Lebens von seinen Anfängen bis zum Menschen*. 2., überarb. Aufl. Reihe: Verständliche Wissenschaft, Bd. 93. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo 1989. Preis brosch. DM 19,80
- Honjo, T.; Alt, F. W.; Rabbitts, T. H. (Eds.), *Immunoglobulin Genes*. XV, 410 S., zahlr. Abb. u. Tab. Academic Press, Harcourt Jovanovich, Publishers, London – San Diego – New York – Berkeley – Boston – Sydney – Tokyo – Toronto 1989. Preis £ 40,00
- IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Vol. 45: *Occupational Exposures in Petroleum Refining; Crude Oil and Major Petroleum Fuels*. Working Group Lyon 1–8 March 1988. 322 S., zahlr. Tab. World Health Organization; International Agency for Research on Cancer, Lyon 1989. Preis brosch. Sw.fr. 65,-
- International Agency for Research on Cancer. *Perinatal and Multigeneration Carcinogenesis*. Proc. of the 3rd meeting on this subject held in Leningrad, USSR, from 31 May to 2 June, 1988. Ed. by N. P. Napalkov, J. M. Rice, L. Tomatis and H. Yamasaki. Series: IARC Scient. Publ. No. 96. XII, 436 S., zahlr. Abb. u. Tab. International Agency for Research on Cancer, Lyon; distr. by Oxford University Press, Oxford 1989. Preis kart. £ 48,00
- Jacobs, W. (Begründer), *Biologie und Ökologie der Insekten*. Ein Taschenlexikon. Begründet von W. Jacobs. Fortgeführt von M. Renner. Mit einem Geleitwort von K. v. Frisch. 2., überarb. Aufl. 690 S., 1 201 Abb. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1989. Preis M 68,-; DM 68,-
- Jeßberger, R., *Kreationismus*. Kritik des modernen Antievolutionismus. 188 S., 15 Abb., 8 Tab. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1990. Preis DM 39,80
- Kammüller, M. E.; Bloksma, N. and Seinen, W. (Eds.), *Autoimmunity and Toxicology*. Immune Disregulation. Induced by Drugs and Chemicals. XXIX, 473 S., zahlr. Abb., Tab. u. Strukturformeln. Elsevier, Amsterdam – New York – Oxford 1989. Preis Dfl. 400,-
- Kinzel, H., *Stoffwechsel der Zelle*. Die zentralen Vorgänge des Stoffwechsels mit ihren physikalisch-chemischen Grundlagen. 2., neubearb. u. erweiterte Aufl. 431 S., 243 Abb., 319 Gleichungen, 19 Tab. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1989. Preis M 98,-

- Kleinhempel, H.; Naumann, K. und Paar, D. (Hrsg.), *Bakterielle Erkrankungen der Kulturpflanzen*. 573 S., 141 Abb., 10 Farbtafeln, 36 Tab. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1989. Preis M 100,-; DM 120,-
- Klopfer, A. und K., *Ein Jahr in der Natur*. Pflanzen und Tiere unserer Heimat. Illustrationen von Johannes Breitmeyer. 141 S., zahlr. farb. Zeichnungen. Der Kinderbuchverlag, Berlin 1989. Preis M 7,30
- Kuschinsky, G. und Lüllmann, H. unter Mitwirkung von K. Mohr, *Kurzes Lehrbuch der Pharmakologie und Toxikologie*. 12., neubearb. Aufl. XIV, 615 S., 151 Abb., 471 Formeln, 41 Tab., Zweifarbendruck. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis brosch. DM 80,-
- Lange, E., *Warum eigentlich Sex? Reihe: Wir und die Natur*. 119 S., zahlr. Abb., Zweifarbendruck. Urania-Verlag, Leipzig – Jena – Berlin 1989. Preis M 7,80
- Lyon, M. F. (Ed.) und Searle, A. G. for the International Committee on Standardized Genetic Nomenclature for Mice, *Genetic Variants Strains of the Laboratory Mouse*. 2nd ed. XIII, 876 S., einzelne Abb. u. Tab. Oxford University Press, Oxford – New York – Tokyo; Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1989. Preis £ 90.00
- Mehlhorn, H. (Hrsg.), *Grundriß der Zoologie*. Reihe: Uni-Taschenbücher, Bd. 1521. XV, 759 S., 407, z. T. farb. Abb., 12 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1989. Preis brosch. DM 39,80
- Mitochondrial Biogenesis. Proc. of a Royal Society Discussion Meeting held on 28 and 29 May 1987. Org. and ed. by C.J. Cleaver and D.M. Lonsdale. First publ. in the Philosophical Transactions of the Royal Society of London, series B, vol. 319 (no. 1193), pp. 83–208. VIII, 124 S., zahlr. Abb. u. Tab. The Royal Society, London; distr. by Cambridge University Press, Cambridge 1988. Preis £ 27.50
- Müller, A. H., *Lehrbuch der Paläozoologie. Bd. II, Invertebraten. Teil 3, Arthropoda 2 – Hemichordata*. 3., überarb. u. erweiterte Aufl. 775 S., 851 Abb. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1989. Preis M 116,-; DM 140,-
- Neural Mechanisms of Behavior. Proc. of the 2nd Internatl. Congr. of Neuroethology, September 10–16, 1989. Ed. by J. Erber, R. Menzel, H.-J. Pflüger und D. Todt. 264 S., 106 Abb., 2 Tab. Georg Thieme Verlag, Stuttgart – New York; Thieme Medical Publishers Inc., New York 1989. Preis brosch. DM 98,-
- Nietzke, G., *Die Terrariertiere 1. Natürlicher Lebensraum und Klimabedingungen, Bau und technische Einrichtung der Terrarien, Ernährung und Fütterung der Terrariertiere. Schwanzlurche und Froschlurche*. 4., neubearb. u. neugestaltete Aufl. mit 101 Farbfotos, 16 Schwarzweißfotos und 82 Zeichnungen. 276 S., Abb. s.o. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1989. Preis DM 148,-
- Ott, J., *Meereskunde. Einführung in die Geographie und Biologie der Ozeane*. Reihe: Uni-Taschenbücher, Bd. 1450. 386 S., 121 Abb., 12 Tab. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1988. Preis brosch. DM 38,80
- Peacocke, A. R., *An Introduction to the Physical Chemistry of Biological Organization*. First publ. 1983. First publ. in paperback (with corrections) 1989. XII, 310 S., zahlr. Abb., Tab. u. Formeln. Clarendon Press, Oxford 1989. Preis kart. £ 17.50
- Prange, H. unter Mitarbeit zahlreicher Autoren, *Der Graue Kranich, *Grus grus**. Reihe: Die Neue Brehm Bücherei. 272 S., 108 Abb., 44 Tab., 2 Farbtafeln. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1989. Preis brosch. M 29,40
- Proctor, R., *Racial Hygiene*. Medicine under the Nazis. X, 414 S., 43 Abb., 2 Appendices. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts – London, England 1988. Preis geb. \$ 41.95; brosch. \$ 17.95
- Promp, D. W., *Sozialisation und Ontogenese – ein biosozioologischer Ansatz*. 172 S., 15 Abb. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1990. Preis DM 38,-
- Reinhardt, R. und Fiaz, K., *Wandernde Schwärmerarten (Totenkopf-, Winden-, Oleander- und Linienschwärmer)*. Reihe: Die Neue Brehm-Bücherei. 112 S., 63 Abb., 1 Farbtafel. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt 1989. Preis brosch. M 11,20
- Remmert, H., *Ökologie*. Ein Lehrbuch. Mit Beiträgen von M.K. Grieshaber, U. Sommer und D. Werner. 4., neubearb. u. erweiterte Aufl. X, 374 S., 207 Abb., zahlr. Tab. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – Paris – London – Tokyo – Hong Kong 1989. Preis brosch. DM 58,-
- Ruse, M. (Ed.), *What the Philosophy of Biology Is*. Essays dedicated to David Hull. Nijhoff International Philosophy Series, Vol. 32. IX, 357 S., zahlr. Abb. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht – Boston – London 1989. Preis Dfl. 180,-
- Salánki, J. and Herodek, S. (Eds.), *Conservation and Management of Lakes*. Series: Symposia Biologica Hungarica, Vol. 38. XI, 645 S., zahlr. Abb. u. Tab. Akadémiai Kiadó, Budapest 1989. Preis Ft 1050,-
- Schellenberger, A. (Hrsg.), *Enzymkatalyse*. Einführung in die Chemie, Biochemie und Technologie. Unter Mitarbeit von G. Fischer, G. Hübner und R. Ulbrich. 352 S., 207 Abb., 43 Tab. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1989. Preis M 75,-
- Sperlich, D., *Populationsgenetik*. Grundlagen und experimentelle Ergebnisse. 2., völlig überarb. u. ergänzte Aufl. XI, 240 S., 115 Abb., 40 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1988. Preis kart. DM 44,-
- Steeves, T. A. and Sussex, I. M., *Patterns in plant development*. 2nd ed. XV, 388 S., zahlr. Abb., einzelne Tab. Cambridge University Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1989. Preis geb. £ 27.50; brosch. £ 9.95
- Thomasius, H., *Waldbilder*. Eine Exkursion in die heimischen Wälder. 2. Aufl. Text und Bildauswahl von H. Tho-

- masius. Fotos: H.-J. Knobloch. 40 Text-S., 72 ganzseitige Farbaufnahmen. VEB F. A. Brockhaus Verlag, Leipzig 1988. Preis M 36,-
- Tropische und subtropische Pflanzenwelt. Nr. 72: Palynologia Madagassica et Mascarenica. Familien 1 bis 16, Pteridophyta. Generalindex von H. Straka und B. Friedrich.* 103 S., 49 Tafeln. Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz; in Kommission Franz Steiner Verlag, Wiesbaden GmbH, Stuttgart 1989. Preis brosch. DM 46,-
- Verma, R. S. and Babu, A., Human Chromosomes. Manual of Basic Techniques.* XVI, 240 S., zahlr. Abb. Pergamon Press, New York - Oxford - Beijing - Frankfurt - Sao Paulo - Sydney - Tokyo - Toronto 1989. Preis geb. £ 31.95; brosch. £ 15.95
- Wilmanns, O., Ökologische Pflanzensoziologie.* 4., überarb. Aufl., 378 S., 45 Abb., 31 Tab. Quelle & Meyer, Heidelberg - Wiesbaden 1989. Preis brosch. DM 34,80
- Die Wirkung niedriger Strahlendosen. Biologische und medizinische Aspekte. Sammlung von Vorträgen aus einem internationalen Symposium „Die Wirkung niedriger Strahlendosen auf den Menschen“, Februar 1988 in Münster. Hrsg. W. Köhnlein, H. Traut u. M. Fischer.* X, 258 S., zahlr. Abb. u. Tab. Springer-Verlag, Berlin - Heidelberg - New York - London - Paris - Tokyo 1989. Preis DM 78,-

Buchbesprechungen

LORENZ, ROLF J., *Grundbegriffe der Biometrie*. Reihe: Biometrie. Format: 15,4 × 22,9 cm, x + 241 S., 66 Abb., 60 Tab., 17 Taf. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1984. Preis: brosch. DM 48,-.

DEICHSEL, GUNTAM und TRAMPISCH, HANS JOACHIM, *Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse*. Reihe: Biometrie. Format: 15,4 × 22,9 cm, x + 135 S., 27 Abb., 43 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1985. Preis: brosch. DM 44,-.

In ihrem Geleitwort zu den beiden Bänden begründen die Herausgeber, warum sie die Reihe „Biometrie“ ins Leben gerufen haben: Einerseits existiert heute eine wachsende Zahl von Programmpaketen für rechenaufwendige statistische Auswertungen, andererseits ist die Kenntnis über die vorhandenen Verfahren und über die Bedingungen ihres Einsatzes bei Fachwissenschaftlern, darunter auch Biologen und Medizinern, vielfach unzureichend. Das führt dazu, daß vorhandene Daten mit gerade verfügbaren Programmen unkritisch „abgearbeitet“ werden. Dabei kommt es leicht zu Schlußfolgerungen und Interpretationen, die von den Daten eigentlich nicht unterstützt werden. Den Fachwissenschaftler bei der Methodenwahl zu beraten und ihn vor falschen Schlüssen zu bewahren, ist das Anliegen der Reihe. Die einzelnen Bücher behandeln jeweils ein Teilgebiet der Biometrie und wenden sich vor allem an den Anwender, um ihm „eine ausreichende Vorstellung vom Sinn und von der Tragweite der Verfahren zu geben, die Anwendungsbedingungen und die Abläufe der Verfahren zu beschreiben und eine sachgerechte Interpretation der Ergebnisse zu ermöglichen.“ Auf mathematische Ableitungen wird soweit wie möglich verzichtet.

Die „Grundbegriffe der Biometrie“ von R. J. LORENZ bilden das Fundament der Reihe. Das Buch führt grundlegende Konzepte der Anwendung der mathematischen Statistik in Biologie und Medizin ein. Die Überschrift des ersten Kapitels, „Biometrie, eine lästige Routine?“, lädt zum Lesen ein. Es werden solche Begriffe wie Beobachtung, Erhebung und Experiment; zufällige und systematische Effekte; Grundgesamtheit und Stichprobe; beschreibende und schließende Statistik erläutert. Das Kapitel „Beschreibende Statistik“ zeigt, wie vorliegendes Datenmaterial numerisch und grafisch aufbereitet und verdichtet werden kann, um vorhandene Gesetzmäßigkeiten zu erkennen. In den folgenden Abschnitten werden wichtige Begriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung erläutert und einige Typen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen mit ihren jeweiligen Anwendungsbereichen vorgestellt. Die beiden abschließenden Kapitel befassen sich mit Methoden der schließenden Statistik: der Schätzung unbekannter Größen und Signifikanztests. In fünf Anhängen finden sich Herleitungen von Formeln für verschiedene Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie eine Anleitung zur Erzeugung von Zufallszahlen. Der Tafelteil enthält statistische Tafeln und Nomogramme.

Das Buch „Clusteranalyse und Diskriminanzanalyse“ besteht aus den Teilen „Clusteranalyse“ von G. DEICHSEL (54 Seiten) und „Diskriminanzanalyse“ von H. J. TRAMPISCH (76 Seiten). Es gibt einen Überblick über mathematische Methoden zur Klassifikation von Objekten. Wenn die Anzahl der Objekte groß ist, oder wenn eine Vielzahl von Merkmalen zu berücksichtigen ist, kann man versuchen, mittels Clusteranalyse Gruppen von einander ähnlichen Objekten zu bilden. Ist eine Klassifikation schon vorgegeben, und gilt es, ein neues Objekt einer der Klassen zuzuordnen, kann man sich der Methoden der Diskriminanzanalyse bedienen. Jeder Teil beginnt mit einem Beispiel aus der Medizin, einer Klassifikationsaufgabe, mit deren Lösung zwanglos die Grundbegriffe eingeführt werden. Im ersten Teil werden die einzelnen Schritte einer jeden Clusteranalyse – Definition der Objekte, Auswahl und Aufbereitung von deren Merkmalen, Auswahl von geeigneten Ähnlichkeits- und Distanzmaßen, Wahl des Clusterverfahrens, und Interpretation der Ergebnisse – zunächst im Überblick behandelt und in den folgenden Kapiteln näher erläutert. Anhand von Beispieldaten aus der medizinischen Forschung wird vorgeführt, welchen Einfluß die Wahl verschiedener Verfahren auf die Gruppenbildung haben kann. – Bei der Diskriminanzanalyse muß man zunächst die Merkmale bestimmen, auf denen die Zuordnung zu Klassen basieren soll und dann eine Zuordnungsregel entwickeln. Endziel ist die sogenannte Zuordnung neuer Fälle zu den Gruppen. Gegenstand des zweiten Teils des Buches sind die Herleitung solcher Zuordnungsregeln bei verschiedenen Arten von Daten, die Fehlerratschätzung und die Auswahl von geeigneten Merkmalen. – Beide Teile enthalten eine kommentierte Beschreibung und Wertung kommerziell verfügbarer Programmpakete. Dadurch wird es dem Leser erleichtert, sich für ein Programm zu entscheiden.

Beide Bücher werden von einem Literaturverzeichnis, einer Aufstellung der Beispiele und einem Sachwortregister abgeschlossen. Sie werden dem Anspruch gerecht, dem Nichtstatistiker bei der Auswahl und der Anwendung von Verfahren und der Interpretation der Ergebnisse wichtige Hinweise zu geben. Die vielen Beispiele tragen dazu bei. Auf die Gefahren der Anwendung von Methoden ohne Prüfung ihrer Voraussetzungen wird wiederholt eindrücklich hingewiesen, und vor leichtfertigen falschen Interpretationen der Ergebnisse wird gewarnt.

H. KNÜPFER (Gatersleben)

HALL, BRIAN K., *The Neural Crest*. Including a facsimile reprint of *The Neural Crest* by SVEN HÖRSTADIUS. VIII, 303 S., 61 Abb., 6 Tab. Oxford University Press, London – New York – Tokyo – Toronto 1988. Preis: geb. £ 30,00.

Von den klassischen Arbeiten HÖRSTADIUS' aus den zwanziger Jahren über Determinationen in den Entwicklungsvorgängen zur Larve der Seeigel erfährt in der Regel jeder Zoologiestudent. Weniger bekannt sind die zusammen mit S. SELLMAN in den Vierzigern ausgeführten experimentellen Arbeiten zur Entwicklung des Knorpelskeletts vom Neuralwulst bei *Amblystoma mexicanum*. Mit Vitalfärbung und Mikrochirurgie konnten sie klären, in welcher Weise Teile des Neuralwulstes an der Bildung des Kopskeletts beteiligt sind. Die zentrale Bedeutung des Neuralwulstes bei der Bildung des Nervensystems, des Schädels und der Pigmentzellen sowie bei Determinationsprozessen in der Organogenese veranlaßten den Herausgeber zur Wiederveröffentlichung der 1949 in London erschienenen Monographie HÖRSTADIUS' „*The Neural Crest. Its Properties and Derivatives in the Light of Experimental Research*“ (105 Seiten) zusammen mit einem Review über die seitherigen Fortschritte zu diesen Fragen (121 Seiten). Einer Einleitung über die 120jährige Geschichte der Neuralwulst-Forschung sowie allgemeinen Erörterungen des embryologischen und phylogenetischen Ursprunges der Neuralwulst folgen ausführliche Übersichten über die spezifischen Verhältnisse von Cyclostomen bis zu den Säugern. Gemeinsame Charakteristika der Wulstzellen ist gemeinsamer Ursprung, Bipotentialität, Migrationsfähigkeit und Aktivierung durch epigenetische Faktoren. Das Auswandern von Wulstzellen geschieht durch Schaffung zellfreier Räume mittels Hyaluronsäure und Proteasen (Plasminogen-Aktivator). Wanderungsrichtungen der Zellen werden durch Fibronectin- (Glucoproteinkomplexe) Domänen an den Basalmembranen und mesenchymalen Matrices bestimmt. Für die Kontrolle der Zellkontakte sind N-Acetylglucosamine zuständig. Neurocristopathien (Syndrome, Tumore, Dismorphien in Zellen, die vom Neuralwulst stammen) der Nebennierenrinde, endokriner Organe, Pigmentzellen und Ganglien des autonomen Nervensystems sowie embryonale Defekte, auch unter Berücksichtigung des APUD-Konzeptes (PEARSE 1969) werden ausführlich beschrieben (24 Seiten). Die eindrucksvolle Gegenüberstellung der klassischen Originalpublikation und des nach weiteren 50 Jahren erreichten Kenntnisstandes zur entwicklungsphysiologischen Bedeutung des Neuralwulstes ist von grundsätzlichem Interesse, weit über zellbiologische oder entwicklungsphysiologische Gesichtspunkte hinaus.

K. RICHTER (Jena)

HILLER, K. und BICKERICH, G., *Giftpflanzen*. Mit 108 farbigen Tafeln von R. WERNER. Format: 13 × 22 cm, 240 S., 108 farb. Tafelbilder. Urania-Verlag, Leipzig – Jena – Berlin 1988. Preis: geb. M 22,-

Poisonous plants are an interesting subject for diverse readers. The book is a good approach to give in a concise form information about the taxonomy, morphology, distribution and toxic properties of 131 species considered as „poisonous“ according to the title given to the book by the authors. After an introduction, a brief information is given about the main toxic plant compounds, e.g., alkaloids, glycosides and terpenes. For each taxon the German folk names, the scientific name, the plant family and the origin of the scientific name are provided. The fine colour drawings, together with the description of the main morphological and phenological features of the plants, may help to their identification. In addition a valuable information is provided, related with the principal toxic compounds present, the poisoning symptoms and the preliminary therapeutic measures. If one considers that it is a scientific-popular book, written for diverse non-specialized readers, a confusion could arise because of the incomplete correspondence between the title of the book and its contents. Several taxa considered as „poisonous“, e.g., *Solanum tuberosum* L. or *Berberis vulgaris* L., have toxic compounds, but instead of „poisonous“, should be better considered as „toxic“ under specific conditions, but unfortunately, in contradiction to the situation in Spanish, in English „poisonous plants“ and „toxic plants“ are synonyms, and in German both are called „Giftpflanzen“.

M. ESQUIVEL (Santiago de las Vegas)

ZIMMERLI, STEFAN, *Vegetation und Standort von Schwingrasen in der Schweiz*. Reihe: Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, Zürich, 102. Heft. Format: 15 × 22 cm, 105 S., 15 Abb., 13 Tab. Geobotanisches Institut der ETH, Stiftung Rübel, Zürich 1988. Preis: sFr. 45,-.

Schwingrasen, ein Vegetationskomplex, der bei der Verlandung oligo- bis mesotropher und dystropher Kleingewässer entsteht, sind heute in vielen Ländern gefährdet. Intensivierung der Landnutzung durch Melioration und die Eutrophierung müssen als die wesentlichen Ursachen angesehen werden. Inventarisierung der noch bestehenden Reste verbunden mit der weiteren Aufklärung der Synökologie bilden die wissenschaftliche Grundlage für einen wirksamen Schutz. Diesem Ziel ist die vorliegende Arbeit gewidmet. Sie enthält eine Übersicht der Schwingrasen der montanen und submontanen Stufe der Schweiz. Damit ist sie ein wichtiges Dokument für die Zukunft.

Moorwasseranalysen aus der ganzen ökologischen Amplitude der Schwingrasen werden auf ihre Zuverlässigkeit

und Aussagekraft geprüft, Korrelationen zwischen gemessenen Ionengehalten des freien Moorwassers aufgezeigt, methodische Fragen der Interpretation von Moorwasseranalysen diskutiert. Die vegetationskundliche Differenzierung der Schwingrasengesellschaften und ihre Beziehungen zum Standort werden sehr gründlich dargestellt. Die Säure-Basen-Verhältnisse des Moorwassers bei Berücksichtigung des Wasserhaushaltes des Standorts bestimmen die Differenzierungen innerhalb der Sumpfschwingrasengesellschaft (*Carex lasiocarpa*). Damit leistet die Arbeit einen wichtigen Beitrag zur weiteren Aufklärung der Synökologie der Schwingrasen. S. Klotz (Halle/Saale)

ROTHMALER, W., *Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. Band 2: Gefäßpflanzen*. Begründet von W. ROTHMALER, hrsg. von R. SCHUBERT, K. WERNER und H. MEUSEL. 14., durchgesehene Aufl. Format: 18,8 × 11,7 cm, 640 S., 601 Abb. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin 1988. Preis: geb. M 18,50.

Die vorliegende 14. Auflage des „Rothmaler“, Band 2 (Gefäßpflanzen) basiert auf der 1982 neu überarbeiteten 12. Auflage und wurde von den drei bekannten Wissenschaftlern RUDOLF SCHUBERT, KLAUS WERNER und HERMANN MEUSEL aus Halle, DDR, herausgegeben. Als Ergänzung der Exkursionsflora, Band 2 (Gefäßpflanzen) sind als Band 3 ein Bilderband und als Band 4 ein kritischer Band im gleichen Verlag erschienen. Der Bilderband erleichtert und bestätigt eine Bestimmung, der kritische Band vermittelt einen tieferen Einblick in die Probleme und Feingliederung von kritischen Artengruppen. Wer sich nicht sehr intensiv mit den Pflanzen beschäftigt, kann sich mit dem vorliegenden Band und dem Bilderband begnügen, da dieser im Gegensatz zu den ersten Auflagen auch zahlreiche Kleinarten enthält. Für den ausgebildeten Systematiker und Floristen ist aber gerade der kritische Band unentbehrlich.

Die Exkursionsflora (Band 2) enthält neben den Tabellen zum Bestimmen und den Beschreibungen der einzelnen Familien, Gattungen und etwa 2 800 Arten einleitende Kapitel über Biologie und Geographie der Pflanzen sowie eine Übersicht über die Pflanzengesellschaften nach dem System von BRAUN-BLANQUET bis hinunter zu den Verbänden. Wer sich die Mühe nimmt, diese Kapitel zu lesen und nicht nur als Nachschlagewerk zu benutzen, erhält neben der Kenntnis der im Buch verwendeten Ausdrücke einen sehr empfehlenswerten Einstieg in die Grundlagen des Pflanzenlebens.

In den Schlüsseln und knappen Beschreibungen ist sehr viel Information zusammengetragen über morphologische Eigenschaften, Biologie, Ökologie und Verbreitung der Pflanzen. Entsprechend dem beschränkten Platzangebot müssen allerdings die morphologischen Eigenschaften teilweise aus den Schlüsseln zusammengesucht werden. Ebenso hat der Benutzer sich an die zahlreichen Abkürzungen zu gewöhnen. Davon abgesehen, sind die Schlüssel im allgemeinen benutzerfreundlich und werden auch mit zahlreichen Abbildungen erläutert. Nicht nur für einzelne besonders schwierige Gattungen sind Spezialisten zugezogen worden; die einzelnen Familien und Fachgebiete wurden von 10 Mitarbeitern überarbeitet und ergänzt. Damit ist die Gewähr gegeben, daß das Buch auch die letzten neuen taxonomischen Ergebnisse berücksichtigt kann.

Darstellung und Ausstattung des Buches sind im Laufe der vielen Auflagen stets verbessert worden und sind zweckmäßig von guter Qualität. Für Schüler, Pflanzenliebhaber, Floristen und Fachbotaniker ist das Buch zum Pflanzenkennenlernen ein ausgezeichneter und zuverlässiger Begleiter. E. LANDOLT (Zürich)

Süßwasserflora von Mitteleuropa. Begründet von A. PASCHER. Hrsg. von H. EITL, J. GERLOFF, H. HEYNG, D. MOLLENHAUER. Band 2/2: K. KRAMMER u. H. LANGE-BERTALOT, *Bacillariophyceae*. 2. Teil: *Bacillariaceae*, *Epithemiaceae*, *Surirellaceae*. Format: 12 × 19,5 cm, 596 S., 1914 Abb., 184 Taf. VEB Gustav Fischer-Verlag Jena, 1988. Preis: geb. M 168,-.

Bereits 2 Jahre nach Erscheinen des ersten liegt jetzt der zweite „Kieselalgen-Band“ der neuen „Süßwasserflora von Mitteleuropa“ vor. Er schließt sich konzeptionell und in der Realisierung den im 1. Teilband ausführlich dargelegten Grundsätzen an (vgl. Rez. Biol. Zent.bl. 107 (1988) 480) und ist mit diesem Band auch im Hinblick auf die dort gegebene Übersicht zur Struktur und Biologie, den taxonomischen Prinzipien und methodischen Hinweisen in enger Verbindung zu sehen. Entsprechend knapp konnte mit nur 5 Seiten diesmal der allgemeine Teil gehalten werden; er beschränkt sich im wesentlichen auf die taxonomische Bewertung des (für die 3 Familien charakteristischen) Kanalarphen-Systems und einige ergänzende Begriffsbestimmungen (Ergänzung zum Glossar).

Die im Titel genannten und in dieser – vielleicht manchem ungewöhnlich erscheinenden – Reihenfolge behandelten 3 Familien sind entsprechend der zunehmenden Kompliziertheit ihrer Schalenstruktur angeordnet, Schlußfolgerungen, die aus neueren rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen gezogen worden sind. Im Hauptteil werden bei den Bacillariaceae 157 Arten aus 6 Gattungen, bei den Epithemiaceae 24 Arten aus 3 Gattungen und bei den Surirellaceae 48 Arten aus 4 Gattungen in der bekannten Weise ausführlich beschrieben und – auch unter Verdeutlichung der morphologischen Variationsbreite – ausschließlich fotografisch abge-

bildet. Wiederholt ergänzen REM-Bilder die Darstellung von Strukturdetails. Besonders bei den Arten der größeren Gattungen findet außerdem eine Anzahl infraspezifischer Taxa Berücksichtigung, obwohl deren Gesamtzahl einschneidend vermindert wurde. Das kommt der praktischen Zweckbestimmung des Buches als Bestimmungshilfe zugute. Störend etwas, die nicht kongruente Kennzeichnung von Tafeln und Figuren im Text- und Tafelteil. Die Gattung *Denticula* erscheint (sensu KARSTEN und anders als im System nach SIMONSEN) bei den Epithemiaceae.

Auch dieser 2. Band ist exzellent gestaltet und wird einen dankbaren Nutzerkreis finden. W. BRAUNE (Jena)

Oxford Surveys in Evolutionary Biology. Ed. by P.H. HARVEY and L. PARTRIDGE. Vol. 5. Format: 24 × 15 cm, 259 S., 30 Abb., 21 Tab. Oxford University Press, New York – Oxford 1988. Preis: geb. £ 35.00.

Der neueste Band dieser in Buchform aufgelegten und somit zur Verteuerung des Austausches wissenschaftlicher Information erheblich beitragenden Schriftenreihe enthält 8 Übersichtsreferate und Originalarbeiten zu diversen evolutionsbiologischen Themen. Ein über fachspezifische Belange hinausgehendes Interesse beanspruchen die Beiträge von M. BULMER (Evolutive Aspekte der Protein-Synthese), J. BULL u. E. CHARNOV (moderne Theoreme der Sexualgenetik und ihre Verwurzelung in der Fisher'schen „sex ratio variance“-Theorie) sowie von D. WINKLER u. G. WILKINSON („Kulturelle Vektoren, Virulenz und die Entstehung einer evolutionären Epidemiologie“). Von rein molekulargenetischem Zuschnitt, jedoch von beträchtlichem Wert für die Interpretation ontogenetischer und phylogenetischer Abläufe ist das Referat über „Multigen- und Supergenfamilien“ von T. OHTA. Das große Thema der Sexualität wird noch einmal von A. POMIAKOWSKI unter dem Aspekt der Evolution der weiblichen Partnerwahl in ihrer Bedeutung für die männliche „genetische Qualität“ erörtert. Und – last not least – werden sich die Phylogenetiker für die von M. GHISELIN gegebene molekularbiologische Deutung des Ursprunges der Mollusken interessieren. Der Versuchung zu erliegen, den einen oder anderen Beitrag kritisch zu referieren, könnte den Eindruck erwecken, daß er vor allen anderen Aufmerksamkeit verdiene. Dies kann nicht behauptet werden, zumindest nicht von jenen Arbeiten, deren Materie dem Referenten ungefähr geläufig ist. Alle stammen aus der Feder qualifizierter Autoren und sind gleichermaßen kritikwürdig.

G. PETERS (Berlin)

BORRIS, RAINER, *Manipulierte Natur? Stand, Chancen und Risiken der Gentechnik*. Reihe: Hefte aus Burgscheidungen, Nr. 259. Format: 12 × 19 cm, 47 S. Union Verlag (VOB), Berlin 1989. Preis: brosch. M. 0,50.

Es ist eine gute Tradition der „Hefte aus Burgscheidungen“, sich gezielt sozial- und wissenschaftsethischen Problemstellungen in unserer Gesellschaft zuzuwenden.

Das vorliegende Heft setzt sich mit kritischen Fragen zu Chancen und Risiken der Gentechnik auseinander, wobei bei Entwicklungen in der Biotechnologie, der Tier- und Pflanzenzüchtung im Vordergrund stehen. Problem ethischer Verantwortung in Humangenetik und Humanmedizin spart der Autor bewußt aus.

Nach einer historischen Einführung wird der Stand der Genforschung mit den wichtigsten Forschungsprojekten in der DDR kurz vorgestellt. Dabei wendet sich der Autor vor allem auch den Risiken der Gentechnik in der Biotechnologie zu. Standpunkte werden in der Form von Thesen am Schluß einzelner Problemkreise postuliert.

Das vorliegende Heft ist eine der wenigen Publikationen zu ethischen Fragen der Gentechnik in der DDR und bereichert die öffentliche Diskussion um Chancen und Risiken dieser Technologie. Die Veröffentlichung kann daher nicht nachdrücklich genug einem breiten Leserkreis empfohlen werden. ANNA M. WOBUS (Gatersleben)

A Century of Nitrogen Fixation Research: Present Status and Future Prospects. Proc. of a Royal Soc. Discussion Meeting held on 22 and 23 October 1986. Org. and ed. by F. J. BERGERSEN and J. R. POSTGATE. VI + 231 zahlr. Abb. u. Tab., 3 Taf. The Royal Society, London; distr. by Cambridge University Press, Cambridge 1987. Preis: geb. £ 45.00.

Unter den zahlreichen und verschiedenartigen wissenschaftlichen Tagungen, die zwischen 1986 und 1988 Anlaß oder mit Bezug auf das 100jährige Jubiläum der Entdeckung der biologischen Stickstofffixierung durch HELLRIEGEL und WILLFARTH durchgeführt wurden, nahm jene Diskussionstagung der Royal Society im Oktober 1986, deren Fortschrittsbericht seit 1987 gedruckt vorliegt, der Redaktion aber erst Ende 1988 zuzuging, eine besondere Stellung ein. Ein ausgewählter kleiner Kreis von Spezialisten beschäftigte sich ausgehend von der Entdeckung der Dinitrogenfixierung durch Bakterien in Wurzelknöllchen von Leguminosen mit einer Übersicht über die Forschungen auf diesem Gebiet während der seitdem vergangenen 100 Jahre (NUTTING u. UK) vor allem mit den Beiträgen genetischer und gentechnischer Forschungen zur Aufklärung verschiede-

Seiten des Stickstofffixierungsprozesses in frei oder symbiotisch lebenden Bakterien, um schließlich wichtige Gesichtspunkte und Anregungen für die zukünftige Forschung zusammenzutragen. Unter den neuen Aspekten der Biologie N_2 -fixierender Organismen (SPRENT et al. UK) sind vor allem Erkenntnisse über primitive Infektions- und Symbioseformen bei Caesalpiniaceen- und Papilionaceenarten hervorzuheben. Die Biochemie der Nitrogenase wurde von SMITH et al. (UK) und die Genetik der nif-Gene bei *Klebsiella* von DIXON et al. (UK) zusammenfassend dargestellt. Unter den Fortschritten bei der Erforschung der N_2 -Fixierungsmechanismen von *Azotobacter* ragt die Entdeckung einer Vanadium-abhängigen Nitrogenase heraus, deren Apoproteine von anderen Genen als für die Mo-Nitrogenase codiert werden (KENNEDY et al., UK). Das Rearrangement der nif-Gene während der Heterocystenbildung stand bei der N_2 -Fixierung von Cyanobakterien im Mittelpunkt (HASELKORN et al., USA). Trotz mancher Fortschritte bei der molekularen Analyse der N_2 -Fixierungsvorgänge von *Azospirillum* gibt es unverändert keinen Beweis dafür, daß sie tatsächlich zur N-Versorgung der Wirte in semisymbiotischen Assoziationen beitragen (ELMERICH, Frankreich). Zwei Beiträge befassen sich mit symbiotischer N_2 -Fixierung bei Leguminosen (JOHNSTON et al., UK bzw. EVANS et al. USA), jedoch widerspiegelt sich darin die Vielfalt der Resultate von genetischen und gentechnischen Experimenten über die Wechselbeziehungen zwischen Mikro- und Makrosymbionten bei Etablierung und Funktion der Symbiose in Knöllchen nicht hinreichend. Die Ergebnisse aus Experimenten mit nif-Genen in transformierten Mikroorganismen wurden von POSTGATE et al. (UK) zusammengefaßt. Auf Möglichkeiten und Notwendigkeiten für die Nutzung der Grundlagenresultate in der Landwirtschaft, vor allem bei der Optimierung der symbiotischen N_2 -Fixierung von Leguminosen, wurde vor allem von australischen Autoren (DILWORTH, BERGERSON) in ihren Ausblicken auf die zukünftige Forschung hingewiesen, aber auch von STEWART et al. (UK) mit Bezug auf die Nutzung N_2 -fixierender Cyanobakterien. Schließlich gab es auch eine Übersicht über Ansätze zur Entwicklung neuer chemischer Verfahren zur N_2 -Reduktion bzw. -Oxidation ausgehend von der Erforschung der Nitrogenasemechanismen (NEWTON, Australien).

HELLRIEGEL und WILLFARTH veröffentlichten ihre bahnbrechenden Resultate 1888 in einer Zeitschrift, bei deren Zitierung auf S. 4 bedauerlicherweise anstelle von „des Deutschen Reiches“ „der Deutschen Republik“ steht, die es leider erst ab 1918 gab. Aber dieser sicher Engländern leicht zu verzeihende Fehler und einige Druckfehler mindern den Wert dieses Bandes keinesfalls, der vor allem in der integrierten Sicht von historischer Entwicklung, modernen Ergebnissen und zukünftiger Forschung liegt. Deshalb dürfte das Buch breites Interesse und weite Verbreitung finden.

K. MÜNTZ (Gatersleben)

RICHTER, G., *Stoffwechselphysiologie der Pflanzen*. Physiologie und Biochemie des Primär- und Sekundärstoffwechsels. 5., überarb. u. erweiterte Aufl. Format: 19×12 cm, 639 S., 181 Abb., 6 Tab. Georg Thieme Verlag, Stuttgart - New York 1988. Preis: brosch. DM 38,-.

Fünf deutschsprachige Auflagen in nahezu 20 Jahren, dazu Auflagen in englischer, spanischer und polnischer Sprache - dies ist lebendiger Beweis für Erfolg und Qualität des Lehrbuches in Taschenformat über die Stoffwechselphysiologie der Pflanzen verfaßt von G. RICHTER. Die vorliegende 5. Auflage hat gegenüber der 4. (s. Rezension Biol. Zent.bl. 104 (1985) 144) um 47 Seiten an Umfang zugenommen. Kapitel 3 „Die Autotrophie pflanzlicher Organismen“, das weitaus umfangreichste Kapitel (ca. 27 Prozent der Seiten!) des ganzen Buches, und Kapitel 10 „Nucleinsäuren“ (30 Seiten in der 4. Auflage) haben mit jeweils 14 bzw. 11 Seiten Zuwachs den größten Anteil an der Umfangserweiterung, während alle übrigen Kapitel mit 1 bis 2 Seiten ebenso wie Literaturverzeichnis und Register zum Anwachsen der Seitenzahl beigetragen haben. Vor allem sind es die neuen Erkenntnisse über Thylakoide, Pigmentorganisation, Thylakoidbildung und die räumliche Anordnung der photosynthetischen Reaktionskomponenten, Bakterienphotosynthese, CAM-Stoffwechsel einerseits sowie über die Struktur der Organellen-DNA und die Transkriptionsmechanismen andererseits, die sich im Anschwollen des Umfangs der Kapitel 3 bzw. 10 niedergeschlagen haben. Dies widerspiegelt sich auch in den zugehörigen Literaturverzeichnissen am Ende des Buches und in den einzigen Gliederungserweiterungen bzw. Umstellungen, die der Autor im Vergleich zur 4. Auflage vorgenommen hat. Die Anzahl der Abbildungen blieb unverändert, aber vor allem in den bereits genannten Abschnitten zur Thylakoidorganisation und -funktion sind zahlreiche Illustrationen erneuert worden. Die Revision von Kapiteln beschränkt sich jedoch nicht allein auf die bereits erwähnten Kapitel, sondern erstreckt sich vor allem auch auf die Kapitel 1, 9 und 11, auch wenn dies an diesen Stellen zu keinen auffallenden Texterweiterungen geführt hat. Als Beispiele für die Modernisierung in weiteren Kapiteln seien nur die Abschnitte über Dinitrogenfixierung in Kapitel 9 und über Porphyrinbiosynthese in Kapitel 12 erwähnt.

Die positive Bewertung der Erneuerung des Buches gilt allerdings nicht für alle Abschnitte gleichermaßen. Autor ist sich der Zweifelhaftheit der Einteilung bewußt, die er für die Proteine verwendet. Er erwähnt die Homogenität solcher Proteinklassen wie der Globuline, sagt aber dann, daß Globuline stets Produkte von Mengenfamilien seien, was sicher nur für die Hauptgruppen der Reserveglobuline gilt. Es bleibt auch offen, was der 2. Sorten von Proteinen zu verstehen ist, die in vielen Samen vorherrschen sollen. Die Einteilung

Reserveglobuline von Dikotyledonensamen entspricht nicht modernem Erkenntnisstand; die Aufzählung der Trivialnamen entbehrt eines tatsächlichen Informationsgehaltes. In der Literaturliste zu Kapitel 11 blieb ein Druckfehler erhalten, der bereits in der 4. Auflage enthalten war: Richtig müßte es heißen MILLER, A. (1975) und nicht MILLARD. Man kann davon ausgehen, daß die 5. nicht die letzte Auflage dieses beliebten und erfolgreichen Buches gewesen sein dürfte und für die 6. Auflage bleibt weiterer Spielraum für Verbesserungen.

K. MÜNTZ (Gatersleben)

POMEROY, L. R. and J. J. ALBERTS (Eds.), *Concepts of Ecosystem Ecology. A Comparative View. Series: Ecological Studies*, Vol. 67. Format: 17 x 25 cm, 384 S., 93 Abb., zahlr. Tab. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo 1988. Preis: geb. DM 128,-.

Wohl kaum ein Ökologe hat wie EUGENE P. ODUM in den letzten Jahrzehnten weltweit das ökologische Denken bestimmt. Sein Konzept von den Ökosystemen als funktionelle Einheiten der Natur hat sich durchgesetzt und bestimmt heute maßgeblich die ökologische Forschung. Der vorliegende Band der *Ecological Studies* ist als Ehrung für seine wissenschaftlichen Leistungen anlässlich seiner Emeritierung herausgegeben worden. 19 führende nordamerikanische Experten geben darin eine aktuelle Übersicht der Grundprinzipien unserer gegenwärtigen Vorstellungen und Kenntnisse von den Ökosystemen. Energetische Fragen stehen dabei im Mittelpunkt. Stofftransport und Energiefluß sowie das Verhalten biologisch wichtiger Elemente in den Nahrungsnetzen werden an folgenden terrestrischen und aquatischen Ökosystemen dargestellt: Süßwasser (SCHINDLER, CUMMINS), Wald (REINERS), Grünflächen (RISSER; DETLING), Agroökosysteme (COLEMAN and HENDRIX), Ozeane (BARBER), Korallenriffe (ELIA; WIEBE), marine Küsten (MANN). Im Text wird auf die Wechselwirkung zwischen verschiedenen Ökosystemen hingewiesen, Modellvorstellungen werden diskutiert und die Möglichkeiten erörtert, Erkenntnisse der Ökosystemforschung für das Management der Naturressourcen zu nutzen.

Auch theoretische Fragen – unter Berücksichtigung philosophischer und methodologischer Aspekte – sind nicht ausgespart. Es gibt Ausführungen zur Entstehung und Entwicklung des Ökosystem-Gedankens (POMEROY, HARGROVE, ALBERTS; RICH; WIEGERT), zum Zusammenhang zwischen Energiefluß und vorhandenen trophischen Strukturen (PIMM; SHUGART and URBAN) sowie den Problemen der Ökosystemanalyse (POMEROY and ALBERTS).

Wenn als Ziel des vorliegenden Buches die Darstellung der Besonderheit ökologischer Forschung und die Vermittlung unserer heutigen Kenntnisse von der Funktion von Ökosystemen genannt wird, so ist dieses Ziel zweifellos erreicht. Dabei erhält das Buch einen besonderen Aspekt durch das Bemühen der Herausgeber, gemeinsame Felder zwischen den sachlich begründeten, aber oft unterschiedlichen Ansätzen z. B. der terrestrischen und aquatischen Ökosystemforschung herauszustellen, was besonders erfolgreich durch Betonung der wichtigen Funktion der Mikroorganismen für die Ökosysteme erscheint.

Wer sich als Ökologe oder als Student einen Überblick über die angesprochenen Probleme verschaffen will, sei auf diese ausgewogene Darstellung der Ergebnisse und Perspektiven der Ökologie der Ökosysteme hingewiesen.

Eine gemeinsame Literaturübersicht für alle Kapitel und ein Sachverzeichnis schließen den Band ab.

PALISSA (Berlin)

Berichte des Geobotanischen Institutes der Eidg. Techn. Hochschule Stiftung Rübel, 54. Heft: Institutsbericht über das Jahr 1987. Redaktion ELIAS LANDOLT. 220 S., 65 Abb., 27 Tab. Geobot. Inst. der ETH, Stiftung Rübel, Zürich 1988. Preis: brosch. sFr. 20,-.

Das 54. Heft vorliegender Reihe berichtet über die Tätigkeit des Institutes und dessen Forschungsergebnisse im Jahre 1987. Zu begrüßen ist bei dem Jahresbericht, daß neben den umfangreichen Aktivitäten in Lehre und Forschung auch eine kurze Inhaltsübersicht über die im Berichtszeitraum abgeschlossenen Diplomarbeiten und Dissertationen gegeben wird.

Die wissenschaftlichen Beiträge sind Spiegelbild der Breite der im Institut bearbeiteten Themenkomplexe. Neue Untersuchungen zu den Chromosomenzahlen einer Reihe albanischer Pflanzen sowie von Arten der Gattung *Silene* werden von BALTISBERGER vorgelegt. Der langen Tradition des Hauses auf diesem Gebiet folgend wurden weitere Untersuchungen zur morphologischen Sippendifferenzierung auf unterschiedlichen Gesteinen (Dolomit, Serpentin) vorgestellt, die an Populationen von *Biscutella levigata* vorgenommen wurden (GASSER). Beide Populationen, die als edaphische Rassen gekennzeichnet werden, unterscheiden sich in der Anpassung an die Intensität der Beweidung. Mit der Revegetation gestörter Flächen im Rahmen von Wiederbegrünungsversuchen oberhalb der Waldgrenze befaßt sich der Beitrag von URBANSKA et al. Dabei konnten zwischen den untersuchten Taxa deutliche Unterschiede im Keimverhalten, Wachstumstyp und Fortpflanzungsalter festgestellt werden. Im Gegensatz zur verbreiteten Ansicht eines späten Eintritts ausdauernder Arten der alpinen Stufe in

das reproduktive Stadium konnte von den Verfn. zumindest bei einigen Arten der Eintritt in die Blühphase bereits nach nur wenigen Jahren festgestellt werden.

Der Beitrag von TSCHURR geht auf das nur ungenügend bekannte Regenerationsverhalten alpiner Arten ein. In seinen Versuchen konnten 3 verschiedene Typen beobachtet werden, die erkennen lassen, daß der Vorgang der Klonierung sich sehr unterschiedlich bei der Weiterentwicklung der untersuchten Taxa auswirkt. Die vom Verf. z.T. beobachtete Blühstimulation muß nicht nur unmittelbares Ergebnis der Klonierung sein, sondern es könnten hierfür auch andere Faktoren (Fehlen interspezifischer Konkurrenz, verändertes Nährstoffangebot) verantwortlich sein.

Unter den weiteren Arbeiten ist besonders auf die Untersuchungen von BOSSHARD et al. zu verweisen, in denen die Wirkungen kurzfristiger Brache bei der anthropogenen Nutzung eines Kleinseggenriedes analysiert werden. Sie zeigen, wie unterschiedlich sich diese Maßnahme auf Pflanzen bzw. Tiere des Ökosystems auswirkt und welche Schlußfolgerungen sich hieraus für den Naturschutz ergeben.

Insgesamt enthält vorliegender Band eine Reihe interessanter Beiträge, von denen die Mehrzahl auch auf die Anwendung der Ergebnisse in der Praxis eingeht.

ERNST-GERHARD MAHN (Halle/Saale)

HARPER, P. S., *Praktische humangenetische Beratung*. In deutscher Sprache hrsg. von H.-A. FREYE und K. ZERNAHLE. Format: A5, 298 S., 51 Abb., 102 Tab. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena 1988. Preis: brosch. M 28,-.

Vier Jahre nach der zweiten englischsprachigen Ausgabe liegt nun die deutschsprachige Übersetzung vor. Bei der schnellen Entwicklung, gerade in der molekularen Humangenetik und ihrer Anwendung in der humangenetischen Beratung erhebt sich die Frage nach der Zweckmäßigkeit dieser Übersetzung. Es sei vorweggenommen, der Rezensent empfiehlt dieses Buch als sehr gute Einführung in die Medizinische Genetik für den praktisch tätigen Arzt und Genetiker, die mit Fragen der genetischen Betreuung betraut sind bzw. sich dafür interessieren.

Im ersten Teil des Buches werden die allgemeinen Aspekte der medizinischen Genetik vorgestellt: Mendelsche Gesetze und ihre Anwendung beim Menschen, Beratung bei multifaktoriell bedingten Defekten und Chromosomenanomalien, DNA-Diagnostik, Carrier- und Pränataldiagnostik, Risiken bei Blutsverwandtschaft sowie Hinweise zur genetischen Beratung.

Im zweiten Teil des Buches werden Beratungsfragen bei genetischen Defekten einzelner Organsysteme behandelt, z. B. neuromuskuläre Erkrankungen, Erkrankung des Knochen- und Bindegewebes, der Haut, des Auges, endokrinologische und Stoffwechseldefekte, genetische Grundlagen des Krebses. Außerdem wird auf Umweltgefahren eingegangen. Im Abschlußkapitel „Genetische Beratung und Gesellschaft“ werden populationsgenetische Probleme sowie Eugenik und „genetische Bürde“ behandelt.

Die Literaturangaben sind durch Hinweise auf deutschsprachige Übersichten ergänzt worden.

Die vorliegende deutschsprachige Ausgabe ergänzt das Angebot an deutschsprachigen Büchern zur medizinischen Genetik und kann empfohlen werden als verständliche Einführung in Grundlagen, Ziele, Methoden und Praxis der genetischen Beratung.

F. H. HERRMANN (Greifswald)

FIORONI, PIO, *Allgemeine und vergleichende Embryologie der Tiere*. Ein Lehrbuch. XII + 429 S., 145 Abb., 89 Tab. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo 1987. Preis: geb. DM 98,-.

Gegenwärtig steht auf dem Gebiet der Entwicklungsbiologie der Tiere die Frage, wie sich ein Organismus entwickelt, d.h., wie aus der eindimensionalen in der DNA verschlüsselten genetischen Information ein dreidimensionaler in Zeit und Raum integrierter Organismus entsteht im Mittelpunkt der Arbeiten und des Interesses. Dabei sind in dem letzten Jahrzehnt ungeahnte Fortschritte erzielt worden. Hierbei wird manchmal so über Entwicklungsstufen gesprochen, daß man den Eindruck hat, daß die Abfolge der Entwicklung, die Entwicklungsgeschichte gar nicht verstanden ist.

Auch bei vergleichenden Untersuchungen kann man feststellen, daß Entwicklungsstufen gleichgesetzt werden, die nur wenig miteinander zu tun haben. Namensgleichheit ist nicht immer gleichbedeutend mit gleicher Genese und gleicher prospektiver Bedeutung.

Die molekularbiologische Orientierung der Entwicklungsbiologie hat uns das Blickfeld gegenüber der Entwicklungsgeschichte der Organismen und der vergleichenden Embryologie etwas verstellt. Hier wird von dem Autor eine empfindliche Lücke geschlossen. Ein kurzer einleitender Teil befaßt sich mit grundsätzlichen Prinzipien der Ontogenese-Gliederung, morphogenetischen Gestaltungs- und Steuerungsprinzipien und der Reproduktion. Im Hauptteil des Buches werden die Progenese, Blastogenese, Gastrulation und Organogenese vergleichend behandelt.

Ihm schließen sich Abschnitte zum Thema Altern und Tod, zu Umwegen in der Entwicklung, zur embryonalen

Ernährung, zu verschiedenen Entwicklungstypen sowie zu den Beziehungen von Ontogenie und Phylogenie an.

Das Buch zeichnet sich ganz besonders durch seinen vorzüglichen didaktischen Aufbau aus. Alle Abbildungen sind in einem einheitlichen Stil abgefaßt. Der Text ist übersichtlich gegliedert und die Schlagworte durch Fettdruck hervorgehoben. Damit liegt eine lange erwartete Darstellung der vergleichenden Embryologie vor, die in ganz besonderer Weise als Grundlage für eine Vorlesung geeignet ist. Für den Hochschullehrer ist es ein idealer Leitfaden, für den Studenten ein ausgezeichnetes Lehrbuch.

J. SCHÖNEICH (Halle)

BUBEL, ANDREAS, *Microstructure and Function of Cells*. Electron Micrographs of Cell Ultrastructure. Illustrated by C. FITZSIMONS. 275 S., 181 Abb., 1 Faltaf. Ellis Horwood Limited Publ., Chichester; John Wiley & Sons, New York – Chichester – Brisbane – Toronto 1989. Preis: geb. £ 39.95.

Der vorliegende, durch einen lehrbuchartigen Text interpretierte Atlas konzentriert sich auf die Ultrastruktur pro- und eukaryotischer Zellen pflanzlicher und tierischer Organismen, leider jedoch unter Aussparung humaner Gewebe. Die 181 Abbildungen in 412 Einzeldarstellungen enthalten neben elektronenmikroskopischen Befunden 58 Schemata.

Dargestellt werden die Zellstruktur, Plasmamembran, interzelluläre Verbindungen, Microvilli, Cytospines, Kern, endoplasmatisches Retikulum und Ribosomen, annulierte Lamellen, Golgi-Komplex, Mitochondrien, Lysosomen, Pinozytose (Endozytose) und Phagozytose, Cilien, Terminalgepinnt, Microtubuli, Basalmembran, Bindegewebe, Epithelzellen, Sehnenzellen, Reflektorzellen, Drüsenzellen, transportierende Zellen, respiratorisches Muskel-, Bindegewebe, Neuromuskuläre Verbindungen, Myoblasten, Gefäßsystem, Gametogenese, Chloroplasten, Siebschläuche, Bakterien, Viren, Zelltod.

Zielgruppen des Atlas sind Studenten der allgemeinen Biologie, Mikrobiologie, Molekularbiologie, Physiologen und Veterinärmediziner und aller Bereiche der Lebenswissenschaften. Für alle diese ist er eine nützliche Einführung.

H. DAVID (Berlin)

COHEN, YEHUDA und ROSENBERG, EUGENE (Eds.), *Microbial Mats*. Physiological Ecology of Benthic Microbial Communities. Format: 18 × 26 cm, XVII + 494 S., 239 Abb., 67 Tab. American Society for Microbiology, Washington 1989. Preis: geb. \$ 79.00.

Das Buch enthält 40 Beiträge von 91 Autoren, die auf dem 2. Symposium zum Thema Mikroorganismen-Matten im September 1987 in Eilat (Steinitz Marine Biology Laboratory), Israel, vorgetragen wurden. Mikroorganismen-Matten sind mehrfach geschichtete Biofilme von Mikroben-Gemeinschaften, die sich an der Grenzfläche zwischen Wasser und festen Substraten ausbilden und sich durch steile Gradienten wichtiger ökologischer Faktoren auf engstem Raum auszeichnen. Charakteristische Beispiele sind die Cyanobakterien-Matten auf den Sedimenten von Salzseen, d. h. in Ökosystemen mit extremen Umweltbedingungen.

Die Bedeutung dieser Publikation geht über den Rahmen der Analyse einer spezifischen Mikroorganismen-Gemeinschaft weit hinaus. Das hat mehrere Gründe. Bestimmte Mikroorganismen-Matten waren die Grundlage für die Bildung der Stromatoliten, den ältesten Fossilien auf der Erde, so daß man aus dem Studium der rezenten Matten-Biozönosen grundlegende Einsichten in diese Phase der Entwicklung des Lebens gewinnen kann. Außerdem besitzen Mikroorganismen-Matten in Biotopen mit extremen Umweltbedingungen als überschaubare weniggliedrige Biozönosen geradezu Modellcharakter für das Studium grundlegender Gesetzmäßigkeiten der Mikrobenökologie.

Die Beiträge sind 6 Themenkreisen zugeordnet: 1. Umweltbedingungen (8; 91 Seiten); 2. Struktur und Funktion (9; 107 Seiten); 3. Adhäsion (6; 45 Seiten); 4. Physiologie (10; 129 Seiten); 5. Evolution (3; 41 Seiten); 6. Biogeochemie (4; 54 Seiten). Sie behandeln Mikroorganismen-Matten in heißen Quellen, Hydrothermalquellen der Tiefsee, Schwefelquellen, Salz- und Alkaliseen, Küstengewässern, Lagunen und Küstendünen. Im Vordergrund stehen dabei die Cyanobakterien-Matten mit *Microcoleus*, *Lyngbia*, *Aphanothece*, *Synechococcus*, *Entophysalis*, *Phormidium* und *Oscillatoria* als den wichtigsten benthisch lebenden Primärproduzenten. Weiterhin gibt es Beiträge über die Bakterien-Matten mit anaeroben phototrophen Organismen, wie den Schwefelpurpurbakterien, *Chloroflexus* und *Chlorobium*, und aeroben Sulfid-oxidierenden *Beggiatoa*- und *Thiothrix*-Arten als dominierenden Organismen. Große Aufmerksamkeit wird den Leistungen der Mikroorganismen in den Matten geschenkt, wobei die Photosynthese unter oxischen und anoxischen Bedingungen, aerobe Atmung, Desulfurikation, Sulfidoxidation, Wasserstoffbildung und -verbrauch, Stickstoffbindung und Methanogenese behandelt werden. Aus den Beiträgen werden sowohl die stoffwechselphysiologische Vielseitigkeit und die Flexibilität der Organismen als auch die engen metabolischen Wechselbeziehungen innerhalb der Mikroben-Gemeinschaften der Matten sichtbar. Von den Methoden sind die Anwendung von Mikroelektroden, die Sequenzanalyse der ribosomalen RNS von natürlichen Populationen und die Gradienten-Methode zur Kultur der

Organismen von allgemeiner Bedeutung. Bei den vergleichenden Untersuchungen von rezenten Mikroorganismen-Matten und Stromatoliten haben die Bestimmung des ^{13}C -Gehaltes, die Analyse geeigneter biochemischer Marker und Ultrastrukturuntersuchungen zu neuen Einsichten geführt.

Ein Teil der Artikel (z. B. Evolution der Photosynthese in anoxygenen Prokaryoten; Methanogenese in halinen Habitaten; anoxygene Photosynthese in Cyanobakterien; Ökologie und Physiologie phototropher und nicht-phototropher Sulfid-oxydierender Bakterien) geht weit über das Anliegen des Buches hinaus und verdient die Aufmerksamkeit eines größeren Leserkreises. Daher kann dieses Buch mit seiner guten Ausstattung und den ausführlichen Literaturverzeichnissen nicht nur den an Mikroorganismen-Matten und Stromatoliten Interessierten sondern allen Mikrobiologen und Ökologen und Mikrobiologen sehr empfohlen werden. JÜRGEN HEYER (Jena)

Oxford Surveys of Plant Molecular and Cell Biology, Vol. 4. Ed. by B.J. MIFLIN and H.F. MIFLIN (Assistant Editor). Format: 15,5 × 23,4 cm, 365 S., 49 Abb., 24 Tab. Oxford Univ. Press. Publ. in co-operation with the International Society for Plant Molecular Biology, Oxford – New York 1987. Preis: brosch. £ 20.00.

Band 4 der gut eingeführten Serie „Oxford Surveys of Plant Molecular and Cell Biology“ enthält 9 Übersichtsarbeiten zu folgenden Themen: Resistenz gegenüber Pflanzenviren (R. S. S. FRASER); Membran-ATPasen (M. R. SUSSMANN et al.); Anaerobiosis-regulierte Genexpression (J. C. WALKER et al.); Struktur und Funktion der Rubisco (S. GUTTERIDGE und A. A. GATENBY); Gentransfer und Wirts-Vektor-Systeme von Cyanobakterien (S. V. SHESTAKOV); Agrobacterium-Virulenz (L. S. MELCHERS und P. J. J. HOOYKAAS); Langzeit-Aufbewahrung von pflanzlichen Zellen, Geweben und Organen (L. A. WITHERS) und pflanzliche Proteine als Proteinase- und Amylase-Inhibitoren (F. GARCIA-OLMEDO et al.). In einem „News and Views“-Teil werden ferner die mögliche Funktion von PR-Proteinen aufgrund von Aminosäurehomologien, die Beziehungen zwischen DNA-Synthese und der Cytochromdifferenzierung von Trachea-Elementen, die Elektroporation und die Nutzung von Pflanzenproteinen (RIPs) für die Konstruktion von Immunotoxinen diskutiert. Der Rezensent hat bereits mehrere der genannten Arbeiten wiederholt als Informationsquelle benutzt. Die Reihe sollte jedem auf dem Gebiet der pflanzlichen Molekular- und Zellbiologie Arbeitenden verfügbar sein. ULRICH WOBUS (Gatersleben)

PADIAN, KEVIN (Ed.), *The Beginning of the Age of Dinosaurs*. Faunal change across the Triassic-Jurassic boundary. First published 1986. First paperback edition 1988. Format: 18 × 25 cm, 378 S., 189 Abb., 33 Tab. Cambridge Univ. Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1988. Preis: brosch. £ 22.50.

Der Band beinhaltet 26 Originalarbeiten, die zum größten Teil auf einem Symposium in Berkeley/California im Oktober 1984 (!) vorgestellt wurden. Wie aus dem Untertitel ersichtlich, beschäftigten sich die Autoren mit den Fragen und Problemen des Faunenwechsels im Bereich der Trias-Jura-Grenze. In mehreren Beiträgen werden wichtige Aspekte der Stratigraphie und der Altersstellung einzelner Fundschichten erörtert, seit langem bekannter ebenso wie kürzlich entdeckter, da sich in den letzten Jahren insbesondere hinsichtlich der Bewertung frühjurassischer Horizonte neue Befunde ergeben haben. Die Dinosaurier sind bei weitem nicht die einzige Tiergruppe, über deren Fossilgeschichte und Evolution auf dem Symposium referiert und diskutiert wurde. Zu fast allen terrestrischen Vertebratengruppen, insbesondere über die frühen Taxa der Säugetiere, enthält der Band lesenswerte Mitteilungen mit neuen Daten und Fragestellungen. Der Reigen der Beiträge wird mit 3 Aufsätzen über die „makroevolutionären Muster der Trias-Jura-Transition“ abgeschlossen, in denen eine resümierende Übersicht über die Korrelationsprobleme der terrestrischen Sedimente und den Formenwandel der Vierbeiner und das Aussterben zahlreicher Linien im Verlaufe der Trias und des Unterjura geboten wird. Eilige Benutzer werden „Summary and prospectus“ zu schätzen wissen, mit dem der Herausgeber diesen für die Tetrapoden-Geschichte außerordentlich wichtigen und aufschlußreichen Tagungsband beschließt. G. PETERS (Berlin)

BORS DORF, ROLF und MANFRED SCHOLZ †, *Spektroskopische Methoden (IR, UV/VIS) in der organischen Chemie*. 5. Aufl. Reihe: Wissenschaftliche Taschenbücher Chemie, Bd. 21. Format: 12,5 × 20 cm, 174 S., 63 Abb., 32 Tab. Akademie-Verlag, Berlin 1989. Preis: brosch. M 8,-.

Dieser Band ist kein Lehrbuch für Spektroskopiker, sondern wendet sich an diejenigen, die spektroskopische Untersuchungen als Hilfsmittel zur Lösung chemischer Probleme brauchen. Die Auflage berücksichtigt moderne Entwicklungen, z. B. durch neue Kapitel über rechnergekoppelte Spektrometer, Matrix-Isolationstechnik, Kopplung der IR-Spektroskopie mit stofftrennenden Methoden, Bandenprofiluntersuchungen, Resonanz-Raman-Effekt, Vergleich von Infrarot- und Ramanspektroskopie. Dagegen wird die Konfigurationswechselwirkung nicht mehr erwähnt. Fehler früherer Auflagen wurden korrigiert. Eine Strukturformel der Tabelle 28 ist leider wie früher zu beanstanden. Bei dem ausführlich als Beispiel diskutierten IR-Spektrum des Phenols erfährt der

Leser nichts über die Aufnahmebedingungen, von denen bekanntlich insbesondere die Schwingungszahl der Hydroxygruppe abhängt. Der Rezensent benutzt frühere Auflagen dieses Taschenbuchs seit vielen Jahren und empfiehlt es als eine preiswerte Einführung.

H. RIPPERGER (Halle/Saale)

Advances in Bryology. A Publication of the International Association of Bryologists. Vol. 3: *Bryophyte Ultrastructure*. Ed. N.G. MILLER. Format: 15 × 23 cm, 281 S., 235 Abb., 2 Tab. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin – Stuttgart 1988. Preis: geb. DM 120,-.

Band 3 der „Advances in Bryology“ wahrt unter dem neuen Herausgeber N.G. MILLER (New York) vollauf das hohe Niveau der beiden vorherigen Bände, die von W. SCHULTZE-MOTEL (Berlin) betreut wurden. Die Ultrastruktur der Moose, das Thema des dritten Bandes, ist ein Gebiet methodisch recht anspruchsvoller intensiver aktueller Forschung, die inzwischen eine schwer überschaubare Fülle neuer Fakten zutage gefördert hat. Die ständig wachsende Zahl der untersuchten Taxa offenbart eine beachtliche Vielfalt innerhalb der Moose auch auf dieser Ebene. Verfaßt von führenden Experten sind folgende 6 Beiträge vereint: J.H. DOONAN and J.G. DUCKETT – The Bryophyte Cytoskeleton. J.G. DUCKETT and K.S. RENZAGLIA – Ultrastructure and Development of Plastids in the Bryophytes. Z.B. CAROTHERS and A.E. RUSHING – Comparative Morphology of the Bryophyte *Blepharoplast*. D.M.J. MUELLER and A.J. NEUMANN – Peristome Structure and the Regulation of Spore Release in *Arthrodon* Mosses. R.C. BROWN and B.E. LEMMON – Sporogenesis in Bryophytes. R. LIGRONE and R. GAMBARDILLA – The Sporophyte-Gametophyte Junction in Bryophytes. Dem Charakter der „Advances in Bryology“ entsprechend enthält jeder Beitrag eine kritische Darstellung des Wissensstandes unter besonderer Berücksichtigung der jüngsten Literatur, häufig angereichert durch zahlreiche wichtige Originalmitteilungen aus der Forschung der Autoren. Jeder Beitrag ist mit einer Zusammenfassung in Deutsch und Englisch versehen. Die Ausstattung inklusive die Wiedergabe der zahlreichen Mikrofotos ist von angemessener Qualität.

R. GROLLE (Jena)

SCHUSTER, RUDOLF M., *The Hepaticae of South Greenland*. Reihe: Beiheft zur Nova Hedwigia, Heft 92. Format: 17 × 24,5 cm, 255 S., 27 Abb., 13 Tab. J. Cramer in der Gebrüder Borntraeger Verlagsbuchhandlung, Berlin – Stuttgart 1988. Preis: brosch. DM 170,-.

Der Autor berichtet vor allem über die Lebermoose, die er selber zusammen mit K. DAMSHOLT 1982 bei einem zweimonatigen Aufenthalt in Südgrönland gesammelt hat. Es wurden von ihm 135 Arten nachgewiesen. Eine erste Untersuchung und Bestimmung fand durchweg bereits in Grönland an lebenden Pflanzen statt, wobei u.a. Ölkörpermerkmale und ökologische Daten festgehalten wurden. Besondere Aufmerksamkeit wurde kritischen Sippen bei *Cephalozia*, *Jungermannia*, *Lophozia*, *Marsipella* und *Scapania* gewidmet, von denen zahlreiche ausführlich beschrieben, hervorragend abgebildet und eingehend diskutiert werden. Zweifelloß ist dieser Band ein äußerst wichtiger Beitrag zur Kenntnis der Lebermoosflora der Arktis überhaupt, deren Verständnis durch das Auftreten von häufig nur sterilen Kümmerformen besondere Anforderungen stellt.

R. GROLLE (Jena)

HARMEIN-VIVIEN, M.L. and BOURLIÈRE, F. (Eds.), *Vertebrates in Complex Tropical Systems*. Series: Ecological Studies, Vol. 69. Format: 17 × 24,5 cm; X + 200 S., 17 Abb., 57 Tab. Springer-Verlag, New York – Berlin – Heidelberg – London – Paris – Tokyo 1989. Preis: geb. DM 128,-.

Angelpunkt des Buches ist die Frage, welche Mechanismen zu der hohen Diversität in den beiden artenreichsten Biotopen der Erde, Korallenriff und Regenwald, geführt haben. Zur Beantwortung vergleichen die Autoren die Adaptationstrends von fünf Wirbeltierklassen in den beiden Lebensräumen. Im einzelnen referieren P.F. SALE über die hohe Diversität der Korallenriffe bewohnenden Fische (1–20), M.L. HARMEIN-VIVIEN über Vergleiche von Fischassoziationen in indopazifischen Korallenriffen (21–60), W.E. DUELMANN über Gesellschaftsformen von Herpetofaunen in neotropischen Regenwäldern (61–88), CH. ERARD über Vergleiche der Vogelassoziationen in afrikanischen und südamerikanischen Regenwäldern (89–122), P.V. DRISCOLL und J. KIKAWA über den Artenreichtum der Ornithofaunen in Regenwäldern Neuguineas und Nordaustraliens (123–152), F. BOURLIÈRE über den Artenreichtum von Säugetieren in tropischen Regenwäldern (153–168) und F. BOURLIÈRE und M.L. HARMEIN-VIVIEN zusammenfassend und ableitend über die Speziesdiversität der tropischen Vertebraten, ein ökologischer Ausblick (169–184). Am Ende jedes Kapitels steht ein sachbezogenes, ausführliches Literaturverzeichnis. Ein Sachwörterverzeichnis und ein taxonomischer Index beschließen das Buch. – Diskutiert werden vor allem ökologische Faktoren und α -Diversität im Rahmen von Anpassung und Evolution. Im Schlußkapitel vergleichen die Herausgeber die Assoziationen der Regenwälder und Korallenriffe miteinander und gehen auf Ähnlichkeiten und Unterschiede ein. Sie sehen die Wirbeltierdiversität in Abhängigkeit von

Mustern und Prozessen bestimmter Trophiegrade innerhalb der zur Debatte stehenden Ökosysteme. Das Buch wirft viele Fragen auf und ist insofern für Ökologen und Evolutionsbiologen gleichermaßen anregend.

D. KÜHLMANN (Berlin)

KRIEG, ALOYSIUS und FRANZ, JOST MARTIN, *Lehrbuch der biologischen Schädlingbekämpfung*. 302 S., 81 Abb., 18 Tab. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg 1989. Preis: brosch. DM 64,-.

Das Buch beinhaltet die biologischen Abwehrmaßnahmen für Kulturpflanzen-schädlinge, Schädlinge der Tierproduktion und der menschlichen Gesundheit. Die Methoden der biologischen Schädlingbekämpfung werden als eine Komponente integrierter Bekämpfungsprogramme gesehen. Neben den klassischen biologischen Abwehrverfahren unter Verwendung von Lebewesen (Räuber, Parasiten, Pathogene; Autozid-Verfahren) werden unter bewußter Erweiterung der Definition auch Immunisierungstechniken zur Stärkung der Abwehr des Wirtes und die Resistenzzüchtung sowie auch biotechnische Maßnahmen (Anwendung physikalischer und chemischer Reize, Pheromone usw.) betrachtet. Der Begriff biotechnische Verfahren wird hierbei in dem Sinn gebraucht, „daß Grundlagen biologischer Reaktions-, Regulations- oder Interaktionsmechanismen abstrahiert von ihrer Bedeutung für den Organismus mehr oder weniger zweckfremd angewandt werden“. Die umfangreichen und übersichtlich gegliederten Informationen zu Entwicklungsstand und Leistungsvermögen der einzelnen Biomethoden werden flankiert von einer weit ausgreifenden, als „Standortbestimmung“ bezeichneten instruktiven Einleitung, von einer Darstellung der Grundlagen der Populationsökologie als Basis für biologisch-ökologische Regulierungsmaßnahmen und von einem abschließenden Kapitel über Stand und Möglichkeiten der integrieren Bekämpfung von Schadorganismen in Phyto-, Veterinär- und Humanmedizin. Ein lesenswertes Buch, das als Informationsquelle aus kompetenter Feder und als Grundlage für eine sachliche Auseinandersetzung mit der angesprochenen Thematik empfohlen werden kann und das auch die kritischen Aspekte bei der praktischen Einführung wie z. B. Fragen der Qualitätssicherung und staatlichen Zulassung von Biopräparaten oder potentielle Nebenwirkungen biologisch/ökologischer Manipulationen aufzeigt.

D. OTTO (Kleinmachnow)

Acid Toxicity and Aquatic Animals. Symposium held at the University of Nottingham in March 1986. Ed. by R. MORRIS, E. W. TAYLOR, D. J. A. BROWN and J. A. BROWN. Series: Society for Experimental Biology Seminar Series, Vol. 34. Format: 23 × 15 cm, 282 S., 109 Abb., 31 Tab. Cambridge University Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1989. Preis: geb. £ 35.00.

Das Buch stellt eine Sammlung von Beiträgen dar, die auf einem Symposium zu dem gleichen Thema an der Universität Nottingham, 1986, gehalten wurden. Es beschränkt sich auf den limnischen Bereich und hier wiederum im wesentlichen auf die Reaktion der Fische auf die Abnahme des pH-Wertes und damit in Verbindung stehende Veränderungen im Ökosystem.

Nach einer umfassenden Darstellung der Ursachen für die zunehmend saure Reaktion der Süßgewässer wird der Einfluß dieses Prozesses auf den Chemismus des Ökosystems analysiert. Danach schließen sich Beiträge mit Ergebnissen zu Änderungen der Fischfauna in sauren Gewässern an. Der Hauptteil des Bandes umfaßt dann Artikel zur physiologischen Reaktion der Fische auf saures Milieu und die beobachteten ionalen Veränderungen. Eine Zusammenfassung des gegenwärtigen Kenntnisstandes und ein Ausblick auf zukünftige Forschungen zum Problemkreis schließt den Band ab.

Alle Beiträge sind mit klaren Abbildungen und einem umfangreichen Literaturverzeichnis versehen.

Auf Grund der Aktualität der Problematik und der nachgewiesenen Expertise der Autoren wird das Buch allen Interessierten bestens empfohlen.

S. SCHULZ (Warnemünde)

MARX, J. L. (Ed.), *A Revolution in Biotechnology*. Format: 22,5 × 25 cm, 227 S., 126 Abb., 31 Tab. ICSU Press; Cambridge University Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1989. Preis: geb. £ 25.00.

Das Buch erscheint als erstes in einer Serie, die besonders bedeutende, aktuelle Themengebiete der Wissenschaft einem breiten Leserkreis zugänglich machen soll. Die Publikation der Buchserie erfolgt mit Unterstützung der ICSU (International Council of Scientific Unions), wodurch diese internationale Wissenschaftler-Organisation zur sachlichen Information über den wissenschaftlichen Fortschritt und seine praktischen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt beitragen möchte. Zu solcher Verantwortung bekennt sich J. KENDREW, Präsident der ICSU, im Vorwort des Buches.

Als „Revolution“ in der Biotechnologie werden die umwälzenden methodischen Entwicklungen und einige markante Beispiele ihrer Anwendung in der Biotechnologie behandelt, die auf die Nutzung der molekularen Gene-

tik und insbesondere der Gentechnik seit Anfang der 70er Jahre zurückgehen. Im einleitenden Kapitel des Buches werden zunächst wesentliche Entwicklungsstadien der klassischen und molekularen Genetik dargestellt, so daß dem weniger versierten Leser genetische Grundkenntnisse zum Verständnis der folgenden 14, thematisch meist voneinander unabhängigen Kapitel vermittelt werden. Diese haben recht unterschiedliche Organismen, Methoden, Produkte und Applikationsgebiete zum Inhalt, die durch ihre Vielfalt einen Eindruck von der Komplexität und dem interdisziplinären Charakter der modernen Biotechnologie vermitteln. Als Vorteile werden wissenschaftlich fundierte, gezielte und dadurch weit effektivere Maßnahmen zur Züchtung, Produktionssteigerung, Produktion von modifizierten und neuartigen Produkten, Diagnose und Therapie von Krankheiten und des Umweltschutzes deutlich, wodurch die moderne Biotechnologie einen notwendigen Beitrag zur Lösung der akuten, globalen Probleme (Erhaltung der Umwelt, Ernährung, Gesundheit) leisten kann. Dazu bedarf es auch einer gesellschaftlichen Förderung, Regelung und Akzeptanz der modernen Biotechnologie, deren Situation in den entwickelten Industrieländern (USA, Japan, Westeuropa) im letzten Kapitel des Buches beschrieben wird. Fast ausschließlich in wissenschaftlichen Einrichtungen dieser Länder sind die 26 Autoren des Buches tätig.

Die einzelnen Kapitel des Buches sind als wissenschaftlich wertvolle Reviews einzuordnen, wozu umfangreiche, anschauliche Informationen in Tabellen und zahlreichen, teils farbigen Abbildungen, Literaturreferenzen (bis 1987, meist bis 1986) zu jedem Kapitel sowie ein Glossar und ein Index am Ende des Buches beitragen.

G. STEINBORN (Gatersleben)

FRASER, JULIUS, T., *Die Zeit: vertraut und fremd*. Aus dem Amerikanischen von ANITA EHLERS in Zusammenarbeit mit dem Autor. Format: 10 × 23,5 cm, 477 S., 50 Abb. Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Berlin 1988. Preis: geb. sFr 65,-.

Auf der Suche nach der Gestaltung eines Buches über das unerschöpfliche Thema „Zeit“ findet der Autor auf dem Grabstein des Dichters C.D. Lewis fünf Gedichtzeilen als Summe seines Nachdenkens über dieses Thema. Formuliert in der deutschen Übersetzung.

Bin ich lange fort? Ewig und drei Tage.

Wem gehören dort? Den Stein befrage. Frag mein Wort.

werden diese fünf Sätze zur Gliederung des gesamten Stoffes.

Der erste Satz und damit das erste Kapitel ist eine Frage des überraschten und erstaunten Gemüts, dem die Endlichkeit des menschlichen Erdenlebens klar wird. Es handelt von der Entdeckung der Zeit, reich von der Alltagserfahrung über biologische Uhren und steinzeitliche Darstellungen bis in die Mythen und Mythologien von Religionen. Das zweite Kapitel beschreibt die Messung der Zeit, die durch Zählung möglich wird. „Wem gehören dort?“ ist ein Versuch, Ewigkeit zu finden. Es hätte zum zentralen und tiefgründigsten Abschnitt werden können und sollen, aber es wurde dazu nicht. Die Frage in ihrer Ursprünglichkeit zielt auf jenes „dort“, auf ein Etwas, was mehr ist als dieses Leben „hier“. Es ist dies eine Frage nach Gott und Teufel, nach Schuld und Vergebung, nach dem Heil oder nach der Verdammnis. Es ist dies eine faustisch-GOETHESCHE Frage, aber keine nach hierarchischer Organisiertheit oder von Altersordnungen lebender Strukturen. Gemessen an dem Anspruch erfüllt dieses Kapitel die Erwartungen nicht. Die Darlegungen greifen zu kurz, es gibt hier schon mehr und Besseres. Der vierte Abschnitt ist eine Aufforderung, die Zeit der physikalischen Welt zu erforschen und zu begreifen.

Relativistische Überlegungen versuchen unsere irdische Zeitlichkeit zu verlassen, Geschichten und Episoden erhellen das Problem. Im Schlußkapitel wird alles Fragen und Forschen auf den Menschen bezogen, er ist Zeitmaß und Zeitmesser zugleich. Damit schließt sich der Kreis: Mit dem gewonnenen Wissen werden Bezüge zum Anfang deutlich.

Das Buch vermittelt im Plauderton Kenntnisse und Einsichten – bei einem weit gespannten Horizont von Einflußgrößen. Für einen „denkenden Träumer“ bietet es vielfältige Anregungen zum Nachdenken. Hervorzuheben das umfangreiche und sorgfältig ausgewählte Literaturverzeichnis von 14 Seiten, nach 20 Themenkomplexen geordnet.

GOTTFRIED FISCHER (Senftenberg)

BUETOW, DENNIS E. (Ed.), *The Biology of Euglena*. Series: Subcellular Biochemistry and Molecular Biology, Vol. IV. Format: 16 × 24 cm, 528 S., 145 Abb., 39 Tab. Academic Press, Inc., San Diego 1989.

Monographien zu ausschließlich einem Organismus sind besonders dann hilfreich, wenn verallgemeinerungsfähige Ergebnisse mitgeteilt werden können. Dies gilt für *Euglena gracilis*. Insbesondere durch die Vielfalt seiner möglichen Wachstumsbedingungen und der lichtinduzierten Chloroplastengenesen zählt er zu den „Modellobjekten“ biochemischer Forschung. D.E. BUETOW hat in den letzten 15 Jahren Monographien zu *Euglena* auf hohem Niveau herausgegeben. Der im Mai 1989 erschienene Band IV (Subcellular Biochemistry and Molecular

Biology) setzt die begonnene Tradition in bewährter Weise fort. In 8 Kapiteln (Enzymes and Their Functional Location; The Nucleus; The Mitochondrion; Microbodies, Lysosomes, and Autophagic Vacuoles; Chloroplast Protein Synthesis; Chloroplast DNA; Polyribosomes, Ribosomes, and rRNA; Poly(A)-Containing RNA and mRNA;) von führenden Vertretern dieser Gebiete geschrieben, werden die vielfältigen Untersuchungen an *Euglena* insbesondere zu den Organellen und ihren molekularen Aspekten deutlich. Den profunden sehr gut gegliederten Abschnitten sind umfangreiche Tabellen (z.B. über sämtliche bearbeiteten Enzyme und ihre intrazelluläre Lokalisation), gute Graphiken und zahlreiche Abbildungen (insbesondere im Kap. The Nucleus) beigelegt. Dies erweitert die Eigenschaft des Buches die wesentliche Informationsquelle für *Euglena* zu sein. Eine Reihe von Druckfehlern, insbesondere Seitenangaben bzw. Namen im Literaturverzeichnis sowie Index von Kap. 1, sollten bei einer Nachauflage beseitigt werden. Nicht nur alle gegenwärtigen und zukünftigen „Eukaryoten“ sondern auch molekular und physiologisch arbeitende Biochemiker werden dieses Buch als das begrüßen, was es ist, eine „Fundgrube“.

C. WASTERNAK (Halle/Saale)

KRÄMER, G.; HOPF, H. CHR.; SANDHOFF, K.; WIEGANDT, H. (Hrsg.), *Ganglioside. Biologie, Biochemie, Pharmakologie und klinische Anwendung*. Format: 24 × 17 cm, X + 126 S., 38 Abb., 23 Tab. G. Thieme Verlag, Stuttgart – New York 1988. Preis: brosch. DM 24,-.

Das Buch spricht gezielt einen ausgewählten Kreis von Lesern an, Ärzte verschiedener Fachrichtungen, denen eine auf wesentliche Aspekte ausgerichtete Darstellung über Ganglioside vorgelegt werden soll. Der Bedarf liegt sicherlich vor, nachdem seit 1976 Ganglioside als pharmakotherapeutisches Prinzip bei einer Reihe von Schädigungen des Nervensystems Eingang fanden. Seit 1982 wurden 200 Millionen Gangliosidpräparate mit 20 mg, und zusätzlich seit 1984 10 Millionen Präparate mit 100 mg verabreicht. Bevorzugte Anwendungsgebiete waren Verletzungen peripherer Nerven und Neuropathien alkoholischer, diabetischer und urämischer Genese.

Mit dieser Publikation legen ausgewiesene Autoren der BRD grundlegende Kenntnisse über diese Stoffgruppe und den heute vorliegenden Erkenntnisstand therapeutischer Wirkungen vor. In dem Abschnitt „Biologie und Biochemie“ wird der Leser sachkundig mit der Struktur und möglichen molekularen Funktionen der Ganglioside während der Nervregeneration vertraut gemacht. Der Abschnitt „Pharmakologie“ behandelt die Wirkung dieser Stoffe bei experimentellen Neuropathien, sowie Pharmakokinetik und toxikologische und immunologische Aspekte von Gangliosiden. Für den Kliniker sind die Kapitel „Therapieergebnisse mit Gangliosiden“ und „Verträglichkeit von Gangliosiden bei therapeutischer Anwendung“ von besonderem Interesse. Hier werden repräsentativ für einzelne Erkrankungsformen Behandlungsergebnisse referiert, aber auch berechtigt auf noch offene Fragen verwiesen.

Die Wirkungsmechanismen der Ganglioside als Therapeuticum sind unbekannt, genauso wie molekulare Wirkprinzipien als Teil der Glykocalix für diese Stoffe noch nicht beschrieben werden können. Es wird deshalb Aufgabe der Forschung der nächsten Jahre sein, aus den eingesetzten Gangliosidgemischen wirksame Komponenten zu isolieren.

Jedes Kapitel ist mit umfangreichen Literaturverzeichnissen versehen, die den Zugang zur Originalliteratur eröffnen. Tabellen und Abbildungen sind von hoher Qualität. Klinisch tätigen Kollegen wird verständlich die Breite der Gangliosidforschung vorgelegt. Für den Neurobiologen eröffnet sich der Zugang zu grundlegenden Fragen der Funktion von Gangliosiden, ausgelöst durch einen breiten therapeutischen Vorlauf.

D. BIESOLD (Leipzig)

Current Communications in Molecular Biology. The Ubiquitin System. Ed. by M. SCHLESINGER and A. HERSHKO. Format: 14 × 21,5 cm, 200 S., 50 Abb., 14 Tab. Cold Spring Harbor Laboratory, Cold Spring Harbor 1988. Preis: brosch. \$ 25.00.

Über 20 Bändchen der Cold-Spring-Harbor-Reihe aus der Serie „Current Communications in Molecular Biology“ sind mittlerweile erschienen. Der 1988 gedruckte Band beschäftigt sich mit dem Ubiquitin. Dieses kleinemolekulare Protein (M_r 8 565 Da, 76 Aminosäuren), erst 1975 entdeckt, kann mit anderen Proteinen Bindungen eingehen, die die Funktion des Target-Proteins verändern und es häufig der Proteolyse zugänglich machen. Es sind 34 Kurzfassungen der Vorträge (im Durchschnitt 5–6 Seiten) abgedruckt, die das gesamte Ubiquitin-Gebiet überstreichen, von der Struktur und Genetik über die Veränderungen während der Entwicklung und der Funktion bei der Proteolyse bis hin zu Organspezifitäten und der Rolle im Zellkern. Da jedes Kurzreferat auch Literaturhinweise enthält, vermittelt das Büchlein einen guten Überblick über den derzeitigen Stand auf dem Ubiquitin-Gebiet. Die Ausstattung entspricht den guten Traditionen dieser Reihe.

H. AURICH (Halle/Saale)

YOUNG, D., *Nerve cells and animal behaviour*. Format: 22,5 × 15 cm, 236 S., 88 Abb. Cambridge University Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1989. Preis: geb. £ 9.95.

Die beachtlichen Fortschritte im Verständnis der molekularen und zellulären Prozesse im Nervensystem fordern zur Analyse des Stellenwertes dieser grundlegenden Mechanismen für komplexe Leistungen des Nervensystems heraus, d. h. in der Zukunft muß der Brücke zwischen neuronalen Prozessen und Verhaltensreaktionen eine besondere Beachtung geschenkt werden. Von Bedeutung sind hier Funktionen realisierende einfache Systeme, die eine korrelierende Analyse von Verhaltensreaktionen mit prinzipiellen zellulären und molekularen Mechanismen ermöglichen. Die Wahl des Objektes bestimmt die Aussagekraft der Ergebnisse.

Diese für Studenten konzipierte Einführung folgt diesem Anliegen durch die geschickte Auswahl von Beispielen. Sie vermittelt überzeugende Einblicke in die Steuerung von Verhaltensreaktionen durch neuronale Strukturen. Obwohl niedere Tiere mit weniger komplex strukturierten Nervensystemen und begrenztem Repertoire an Verhaltensreaktionen als geeignetere Objekte angesehen werden, weist der Autor an den ausgewählten Beispielen nach, daß auch bei Wirbeltieren in der Beutelokalisation durch das akustische System bei Eulen und der Echolokalisation bei Fledermäusen geeignete Modelle vorliegen. Unter den sensorischen Systemen wird dem visuellen System im Vergleich von Insekten und Vertebraten besondere Beachtung geschenkt. Für das motorische System wählt der Autor die Steuerung der Muskulatur bei der Heuschrecke aus. Das Schreckverhalten wird in verschiedenen Species analysiert. Als Beispiel für die Kommunikation zwischen Tieren verweist der Autor auf die akustischen Signale bei der Grille und den Amphibien. An diesen ausgewählten Beispielen versteht es der Autor, besondere Verhaltensreaktionen auf spezifische Leistungen in neuronalen Netzen zurückzuführen.

Es ist zu befürchten, daß der Student auf ergänzende Informationen über Struktur und Funktionen des Nervensystems zurückgreifen muß. Die jedem Kapitel beigefügten Literaturzitate erfüllen diese Aufgabe. Beeindruckend ist die hohe Qualität der Abbildungen.

Ich bin sicher, diese Einführung wird von einem großen Kreis von Neurobiologen mit Gewinn in die Hand genommen werden.

D. BIESOLD (Leipzig)

Ergebnisse der Limnologie. Hrsg. von H.-J. ELSTER und W. OHLE. Heft 30: *Proceedings of the first international workshop on sediment phosphorus*, ed. by ROLAND PSENNER and AMARASINHA GUNATILAKA. Format: 16 × 24,5 cm, VII, 115 S., 30 Abb., 32 Tab. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller), Stuttgart 1988. Preis: brosch. DM 54,-.

Die Thematik dieses Heftes entspricht einem Schwerpunkt der gegenwärtig stark im Blickfeld stehenden Sedimentforschung. Es werden Konzepte und Ergebnisse vorgestellt, die auf einer Arbeitstagung in der Abteilung Limnologie der Universität Wien von 25 Wissenschaftlern aus 11 Ländern beraten worden sind. Die Beiträge lassen sich 4 Themenkreisen zuordnen: 1. Sedimentation, 2. Release, 3. Bioavailability und 4. Fractionation of P. – H. L. GOLTERMANN umreißt einleitend (Reflections on fractionation and bioavailability of sediment bound phosphate) einige Vorstellungen und Kriterien zur Entwicklung geeigneter Forschungsstrategien, welche sinnvolle Fraktionierungstechniken mit Kulturversuchen vereinen müssen. SINKE und CAPPENBERG (Influence of bacterial processes on the phosphorus release from sediments in the eutrophic Loosdrecht Lakes, The Netherlands) berichten über Experimente, in denen zwischen physikochemischen Vorgängen und der P-Freisetzung durch bakterielle Aktivitäten unterschieden werden konnte. GUNATILAKA (Estimation of the available P-pool in a large freshwater marsh) zeigte mit ³²P-Versuchen, daß der P-Vorrat der großen Sumpfböden am Neusiedler See während der Vegetationsperiode von *Phragmites australis* bis auf limitierendes Niveau abgebaut wird. PETERSON und ISTANOVICS (Sediment phosphorus in Lake Balaton – forms and mobility) verglichen verschiedene analytische Möglichkeiten und Extraktionsverfahren bei der P-Analyse in den kalkreichen Sedimenten des Balaton. Ebenfalls den komplizierten Fraktionierungsschritten ist der Beitrag von PSENNER und PUCSKO (Phosphorus fractionation: advantages and limits of the method for the study of sediment P origins and interactions) gewidmet. ARMENGOL und VIDAL (The use of different phosphorus fractions for the estimation of the trophic evolution of the Sau reservoir) verglichen ihre Modellrechnungen mit experimentellen Daten, um die Zusammenhänge zwischen dem jährlichen P-Eintrag und der P-Akkumulation im Sediment zu belegen. SAGER (Comparison of the solubilities of phosphate and associate metals in consecutive leaching techniques) analysierte die bei den Fraktionierungsschritten gleichzeitig in Lösung gehenden Kationen an Donausedimenten. Eine Synthese aus den gesamten Diskussionen bietet der abschließende Report der 4 Arbeitsgruppen. Dieser interessante Abschnitt informiert auch über die Abkürzungen, auf die man sich im Interesse einer besseren Standardisierung geeinigt hat. Auch wird insgesamt die Notwendigkeit betont, die den Umsetzungen zugrundeliegenden bakteriologischen bzw. biologischen Stoffwechselprozesse zu untersuchen. Wenn also, wie GOLTERMAN bemerkte, „we are still working in the dark“, so setzte dieser workshop gewiß einige hilfreiche highlights.

BABENZIEN (Neuglobsow)

WINDHORST, U., *How Brain-Like is the Spinal Cord? Interacting Cell Assemblies in the Nervous System*. Series: Studies of Brain Function, Vol. 15. Format: 24,5 × 16,5 cm, 334 S., 60 Abb. Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg – New York – London – Paris – Tokyo 1988. Preis: geb. DM 198,-.

Neurobiologen, die mit den Methoden der Molekular- und Zellbiologie an der Aufklärung prinzipieller Prozesse, die die Erregungsausbreitung in neuronalen Netzen realisieren, interessiert sind, müssen auf einfache Modelle zurückgreifen. Der Titel des Buches könnte als Hinweis gewertet werden, daß das Rückenmark diesen allgemeinen Anforderungen an die Analyse von Prozessen, die abgestimmt mit verschiedenen methodischen Ansätzen untersucht werden können, gerecht wird und daß vorbereitend auch der Nichtspezialist mit den Struktur-Funktionsprinzipien umfassend vertraut gemacht wird. Ich habe den Eindruck gewonnen, dieses Buch ist in die Gruppe der sachkundigen Monographien einzuordnen, es wird vom Fachmann mit Gewinn gelesen werden. Dem Neurobiologen mit speziellen Erfahrungen in Nachbargebieten wird es nicht so leicht fallen, in der gelungenen Darstellung elektrophysiologischer Kenngrößen die für seine ergänzenden Experimente wichtigen Ansätze zu finden. Dies mag auch darin begründet sein, daß der Autor die Analyse der Erregungsmuster in ihrer Beziehung zur Effizienz der synaptischen Übertragung in dem engen Spektrum der Elektrophysiologie in das Zentrum der Betrachtung stellt. Die Grenzen dieser Betrachtungsweise werden nicht entsprechend beachtet. Die Breite von bioaktiven Stoffen und die im synaptischen Kompartement lokalisierten Kontrollmechanismen, von denen heute Neuropeptide und second messenger gesteuerte Stoffwechselprozesse z. Zt. besondere Beachtung finden, greifen in die Auslösung der Erregungsmuster ein. Ein zweites Problem betrifft den Vergleich der Arbeitsprinzipien des Rückenmarkes mit denen höherer Integrationszentren. Das Rückenmark realisiert spezielle Funktionen, die anhand der Kontrolle des motorischen Systems überzeugend dargelegt werden. Andere Zentren greifen durch spezifische Struktur-Funktionsbeziehungen in weitere hirnspezifische Leistungen ein. Schon auf der Ebene der neuronalen Organisation ist bekannt, daß Gehalt, Verteilung und Funktion von Neuropeptiden variabel sind. Dies wird in korrigierenden Vorstellungen über die synaptische Transmission, die heute im weiteren Sinne als der Ort stofflicher Kommunikation angesehen wird, offenkundig. Damit erhalten areal-spezifische stoffliche Umsetzungen als Grundlage globaler elektrischer Vorgänge eine zunehmende Bedeutung.

Diese Monographie wird für Spezialisten von Gewinn sein, da sie in der Form und dem Inhalt den hohen Ansprüchen dieser Serie entspricht. D. BIESOLD (Leipzig)

FLINDT, RAINER, *Verhaltenskunde*. Reihe: Basiswissen Biologie, Bd. 1. Format: 19 × 27 cm, VII + 97 S., 92 Abb., 3 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis: brosch. DM 29,80.

Die Reihe „Basiswissen Biologie“ wurde für die Unterrichtsvorbereitung von Biologielehrern der gymnasialen Oberstufe im Bildungssystem der BRD konzipiert. Als Auswahlkriterium für die Inhalte der einzelnen Titel dienen die aktuellen Rahmenlehrpläne. In den einheitlich nach einem Doppelseitenprinzip gestalteten Einzelbänden werden Texten zum jeweils behandelten Thema diesem zugeordnete Abbildungen, Graphiken, Versuchsanleitungen, Lehrfilmhinweise u. a. gegenübergestellt.

Der erste, der Verhaltenskunde gewidmete Band behandelt in dieser Weise die Problemkreise angeborenes und erlerntes Verhalten, Sozialverhalten und Evolution des Verhaltens. Dabei wird mit Recht auf solche Beispiele zurückgegriffen, bei denen einheimische Tiere als Studienobjekte dienen. Es ist so ein Arbeitsmaterial für die Unterrichtspraxis entstanden, welches mit Gewinn sicher auch von Lehrerstudenten genutzt werden wird. Das menschliche Verhalten bleibt unter Hinweis auf einen geplanten speziellen Band zu diesem Problemkreis weitgehend unberücksichtigt.

Bei einer eventuellen Neuauflage sollte der Exafferenzbegriff (S. 8 und Abb. 9.1) präzisiert werden. Mit den „homosexuell aufgezogenen Weibchen“ in Verbindung mit der sexuellen Prägung bei Stockenten (S. 38) sind offensichtlich in gleichgeschlechtlichen Gruppen aufgezogene weibliche Tiere gemeint.

Ein Verzeichnis der weiterführenden Literatur orientiert im wesentlichen auf deutschsprachige monographische Darstellungen. H. SCHEFFEL (Mühlhausen/Thür.)

KALUSCHE, DIETMAR, *Wechselwirkungen zwischen Organismen*. Reihe: Basiswissen Biologie, Bd. 2. Format: 19 × 27 cm, VIII + 99 S., 90 Abb., 5 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis: brosch. DM 29,80.

Dem Grundanliegen der Reihe „Basiswissen Biologie“ entsprechend, wird mit deren 2. Band ein wesentlicher Teilaspekt der Ökologie für die Unterrichtspraxis in der gymnasialen Oberstufe nach fachdidaktischen Gesichtspunkten aufgearbeitet. Die Darstellung geht von der Population, ihrer quantitativen Kennzeichnung und der Erfassung ihrer Dynamik aus. Letzteres führt über die Modellierung einfacher Räuber-Beute-Beziehungen zur Be-

handlung weiterer wichtiger interspezifischer Wechselbeziehungen (Parasit-Wirt, Pflanze-Tier, Karpose- und Symbiosepartner). Kapitel über ausgewählte Probleme der chemischen Kommunikation sowie über Konkurrenz und den Begriff der ökologischen Nische runden den Band ab.

Die Auswahl der Themen und Beispiele für ein solches als Unterrichtshilfe gedachtes Buch ist notwendigerweise subjektiv und läßt auch andere Lösungen zu. Das ist jedoch kein Mangel, sondern kann vielmehr auch Anreiz für die Kreativität seiner Benutzer sein. Über seine Verwendung für den Unterricht in der Sekundarstufe hinaus stellt der Band auch für die Ausbildung von Biologielehrern eine nützliche Informationsquelle dar.

H. SCHEFFEL (Mühlhausen/Thür.)

KUNSCH, KONRAD, *Autotrophie der Organismen*. Reihe: Basiswissen Biologie, Bd. 3. Format: 19 × 27 cm, VII + 93 S., 88 Abb., 7 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1989. Preis: brosch. DM 29,80.

Der 3. Band der Reihe „Basiswissen Biologie“ ist der unterrichtspraktischen Umsetzung des Themas „Autotrophie der Organismen“ in der gymnasialen Oberstufe gewidmet, wobei die Photosynthese der Pflanzen im Mittelpunkt der Betrachtung steht. Nach einer allgemeinen Einführung, in der auf die Entdeckungsgeschichte der Photosynthese, ihre Entstehung sowie auf ihre Bedeutung für die Biosphäre eingegangen wird, erfolgt zunächst eine breitere Darstellung physiologischer und ökologischer Aspekte der Photosynthese. Hieran schließen sich eine fundierte methodisch-didaktische Behandlung der Photosynthese-Biochemie und die ergänzende Darstellung der weiteren Autotrophieformen an. Durch die Einbeziehung morphologischer Fakten wird angestrebt, die enge Verknüpfung von Struktur und Funktion für den Lernenden deutlich werden zu lassen.

Der vorliegende Band bietet Biologielehrern und Lehrerstudenten wertvolle Anregungen für eine fachwissenschaftlich anspruchsvolle und trotzdem schulorientierte unterrichtliche Umsetzung des behandelten Themas.

H. SCHEFFEL (Mühlhausen/Thür.)

Microbiologie Alimentaire. Tome 1: Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité alimentaires. Coordonnateurs C. M. BOURGEOIS, J. F. MESCLE, J. ZUCCA. Series: Collection Sciences et Techniques Agro-Alimentaires. Format: 16 × 24 cm, XXV + 419 S., 53 Abb., 58 Tab. Technique et Documentation, Lavoisier 1988. Preis: geb. FF 385.

Der erste Band dieser Lebensmittelmikrobiologie ist Fragen der Kontamination von Lebensmitteln durch Mikroorganismen, deren Herkunft und Verbreitung sowie Besiedlung unterschiedlicher Produkte, der von der Mikrobenflora gebildeten Toxine sowie anderen Faktoren, der damit verbundenen Qualitätsveränderung sowie Aufgaben auf dem Gebiet der Haltbarmachung gewidmet. Im ersten Teil geben die Autoren einen Überblick über die auf/in den verschiedensten Lebensmitteln vorkommenden typischen Vertreter von Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen, die fördernden und hemmenden Faktoren ihrer Entwicklung. Sie behandeln weiter die charakteristischen Intoxikationen, stellen die bedeutendsten schädlichen Organismen sowie Möglichkeiten ihrer Identifizierung vor, handeln die Schädwirkungen ab und befassen sich mit den modernen Hygiene-Maßnahmen sowie der Senkung der mikrobiellen Belastung. Es wird ein Überblick über die unterschiedlichen Formen der Konservierung gegeben. Der Band enthält eine Reihe tabellarischer Übersichten. Jedem einzelnen Kapitel ist eine Zusammenstellung der aktuellen internationalen Literatur angefügt.

WEBER (Jena)

BROWN, A. H. D., O. H. FRANKEL, D. R. MARSHALL and J. T. WILLIAMS (Eds.), *The use of plant genetic resources*. Format: 15 × 23,5 cm, 382 S., 29 Abb., 52 Tab. Cambridge University Press, Cambridge – New York – New Rochelle – Melbourne – Sydney 1989. Preis: brosch. £ 9.95.

Das Buch ging aus den Beiträgen einer 1986 bei Montpellier vom IBPGR organisierten Arbeitstagung hervor. Sein Generalthema ist die unbefriedigende Tatsache, daß den auf den Aktivitäten des IBPGR und nationaler Einrichtungen beruhenden, immer umfangreicheren Sammlungen genetischer Variabilität aller wichtigen Kulturpflanzen in den Genbanken vieler Länder eine nicht-adäquate Nutzung dieses Potentials durch die Pflanzenzüchtung gegenübersteht. Das kann sehr verschiedene Gründe haben, z. B. mangelnde Dokumentation des Genbank-Materials, seine ungenügende Merkmalscharakterisierung (obwohl – wie gezeigt – nicht automatisch mit eingehender Evaluierung die Nutzungsquote steigt), fehlende Kooperation zwischen Genbanken und Züchtern oder auch die Schwierigkeit, nichtadaptiertes Material sowie Wild- oder Primitivformen in den Züchtungsprozeß einzubeziehen.

Die Thematik wird in 22 Beiträgen behandelt: Von unterschiedlichen Standpunkten wird die Bedeutung von Genbankkollektionen erörtert, an Beispielen einzelner Kulturpflanzen die praktische Nutzung sowie die Evaluierung von Sortimenten und ihre Strategie dargestellt, die Sammlung und Nutzung von Wildformen, die bislang unzureichende Beachtung fand, hervorgehoben, die Effektivität unterschiedlich umfangreicher Kollektionen

untersucht (und die Abgliederung von sogenannten Kern-Kollektionen mit der wesentlichsten Variabilität einer Art propagiert) und schließlich auf neue methodische und wissenschaftliche Aspekte verwiesen, die künftig die Arbeit mit pflanzen-genetischen Ressourcen beeinflussen werden; das betrifft vor allem *in vitro*-Konservierung, Resistenz-Test-Verfahren und Methoden der Molekularbiologie, wie RFLP-Analysen.

Es ist nicht möglich, auf alle Aufsätze im Detail einzugehen, sie sind von unterschiedlichem Informationsgehalt und Neuigkeitsgrad. Es sei jedoch der Beitrag von O. H. FRANKEL, dem die jetzt etablierte, internationale Kooperation auf dem Gebiet der genetischen Ressourcen entscheidende Impulse zu verdanken hat, besonders herausgestellt: „Principles and strategies of evaluation“ umreißt in überzeugender Klarheit die Verpflichtungen, die Genbanken auferlegt sind, aber auch die Grenzen ihrer Möglichkeiten.

Der Band gehört in alle Einrichtungen, die sich mit der Erhaltung und Nutzbarmachung von Kulturpflanzen-Sortimenten befassen.

PETER HANELT (Gatersleben)

BARON, DIETHARD und UDO HARTLAUB, *Humane Monoklonale Antikörper. Theorie – Herstellung – Anwendung*. Format: 23 × 15,5 cm, 168 S., 28 Abb., 8 Tab. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart – New York 1987. Preis: brosch. DM 48,-.

Immunologische Arbeitsmethoden und ihre Anwendungen haben generelle Bedeutung für viele Gebiete von Biowissenschaften und Medizin. Der Interessentenkreis für das Buch wird deshalb groß sein. Ein Einführungsabschnitt enthält grundlegende Daten zur Struktur und Funktion von Antikörpern, schematische Darstellungen zur Differenzierung von B-Zellen und zur Induktion der humoralen Immunantwort. Es werden weiterhin kurz die Synthese der Immunglobuline und die Entstehung der Diversität der Antikörperspezifitäten abgehandelt. Im Hauptabschnitt „Theoretische Grundlagen der Herstellung humaner monoklonaler Antikörper“ werden Lymphozytenherkunft, Isolierungs-, Fusions- und Immobilisierungsmethoden, Zellkulturtechniken und analytische Verfahren beschrieben. Es sind vor allem die praktischen Anleitungen und Hinweise, die dem Anfänger auf dem Gebiet der Herstellung monoklonaler Antikörper helfen, einerseits Fehler zu vermeiden und andererseits experimentelle Übungen durchzuführen. Auch der erfahrene Experimentator findet zahlreiche Hinweise zur Verbesserung oder Erweiterung seines Methodenrepertoires.

Das Buch enthält Listen der bis 1986 bekannten stabilen Mensch-Maus-Heterohybridome und in Abschnitt 3 (Anwendung humaner monoklonaler Antikörper) der entsprechenden klinisch relevanten humanen monoklonalen Antikörper. In der Zwischenzeit hat sich die damalige Zahl international verfügbarer monoklonaler Antikörper humanen Ursprungs vervielfacht und auch die von den Autoren als weitere methodische Möglichkeit erwähnte Elektrofusion ist in zahlreichen Laboratorien Routine geworden. Allerdings stimmt die Feststellung immer noch, daß zur Zeit keine etablierte Methode, d.h. „Kochbuchvorschrift“, existiert, mit der schnell und effizient humane monoklonale Antikörper hergestellt werden könnten. Für die Zellkultivierung sind Materialien, Geräte und Zubehör detailliert angegeben. Zum Sterilarbeiten und zu möglichen Kontaminationen der Zellkulturen sind wichtige Hinweise erhältlich. Die zellzüchterischen Methoden und Kniffe bilden insgesamt einen inhaltlichen Schwerpunkt bei dieser Monographie, wobei nur ein gewisser Anteil davon Humanzellen im Zusammenhang mit der monoklonalen Antikörpertechnik betrifft. Die beschriebenen Klonierungsmethoden, Feeder-Zellen, Selektionsbedingungen sind für Zellen verschiedener Organ- und Speziesherkunft gleichermaßen nutzbar. Einen breiten Raum nimmt auch die Analytik ein, d.h. die Darstellung unterschiedlicher Methoden zum Antikörpernachweis (Plaque-Test, verschiedene Enzymimmuno-Assays, RIA u.a.).

Zunehmend setzt sich auch bei allgemeinen Publikationen zur Hybridomentechnik die Einbeziehung der „Großproduktion“ der Antikörper mittels Bioreaktoren in dieser Thematik durch.

Die Autoren stellen Spinner-Kulturen, Fermenter und Kapillar-Moduln vor, deren Einsatzmöglichkeit und Grenzen dargestellt werden. Isolierungs- und Reinigungsverfahren für humane monoklonale Antikörper sind auf 4 Seiten sehr kurz beschrieben.

Ein ebenfalls kurzer Abschnitt ist der Anwendung der Antikörper in Forschung, in medizinischer Diagnostik, Prophylaxe und Therapie gewidmet.

Unter „Aussicht und Diskussion“ werden Trends und aussichtsreiche Möglichkeiten zur Optimierung der Technik aufgezeigt. In weiteren Abschnitten sind Arbeitsvorschriften und Arbeitsschutzvorschriften enthalten.

Die Monographie ist eine nützliche Hilfe für Studium und Arbeitsplatz.

PASTERNAK (Berlin-Buch)

BIOLOGISCHES ZENTRALBLATT

An International Journal of Cell Biology, Genetics, Evolution, and Theoretical Biology

The journal publishes original papers and reviews concerning the fields mentioned in the subtitle.

The publisher acquires the sole right of reproduction and distribution of the contributions published in this periodical as well as the use of these contributions for foreign language edition. 75 reprints of each article are sent to the author(s) free of charge. No additional reprints can be ordered.

Responsible for advertisement: VEB Fachbuchverlag, PSF 349, Leipzig, DDR-7010 or Interwerbung for foreign customers.

Place of performance for all deliveries and for payments to the publisher is 7010 Leipzig (Hainstraße 17/19, staircase C, cables: Buchthieme, Leipzig).

Terms of delivery: Annually one volume a 6 numbers at intervals of two months. Your news-agent will inform you about the price in the specific currency; in socialist countries the competent Post Newspaper Trading Company will do this. In the FRG, in West Berlin and in other foreign countries every relevant bookshop or newsagency has the possibility of procuring. If necessary, the publishing house or the "Buchexport, Volkseigener Außenhandelsbetrieb der Deutschen Demokratischen Republik" (Book Export, Nationally-owned foreign trade enterprise of the GDR), Leninstraße 16, Leipzig, DDR-7010, is prepared for informing about bookshops which make possible the subscription. In socialist countries orders can be done only through the competent Post Newspaper Trading Company.

EDITORIAL INSTRUCTIONS

1. Manuscripts in German or English should be submitted in duplicate in double-spaced typing and completely ready for the press, as the setting is done in immediate paging. They shall be stylistically unobjectionable and short, for methodical particulars etc. small print is to be used.

2. Every paper which, as a rule, should be subdivided into introduction and problems, material and methods, results and discussion must contain an abstract in the language of publication. In German contributions the abstract is to be supplemented by an abstract in English language including translation of the title, in English contributions in German language. The papers should not transgress a size of 12-15 pages.

3. At the head of the manuscript apart from the authors' names also the research units where the investigations were carried out must be mentioned, and at the end of the paper the complete address of the authors is to be stated.

4. Tables and figures are to be restricted to the necessary. Only well reproducible figures are requested:

- a) photographs black-and-white and clear;
- b) drawings on white card or parchment paper in Indian ink;
- c) curves etc. on green millimetre paper.

They must be submitted separately, serially numbered, with the scale of reduction. The keys are requested on a separate sheet of paper. In the manuscript references must be given in the margin which show where the figures and tables shall be inserted.

5. Author's names in the text are to be written with capital letters.

6. Latin names of plants and animals as well as gene symbols are set in italics and in the manuscript they are to be underlined with a wavy line, also accentuations in the current text.

7. References in the text must be given by the author's name with the year of publication. The literature cited must be given alphabetically according to the author's names at the end of the papers as follows: Author's name, author's Christian name (abbreviated), complete title of the paper, name of the journal, volume, year (put in brackets), numbers of pages.

Biologisches Zentralblatt. - VEB Verlage für Medizin und Biologie Berlin - Jena - Leipzig, VEB Georg Thieme Verlag für Medizin und Naturwissenschaften Leipzig, Hainstraße 17/19, PSF 946, Leipzig, DDR-7010, Ruf 291656. - Verlagsdirektor: Dr. Dolf Künzel. - Redaktioneller Mitarbeiter im Verlag: Beate Köhler. - Chefredakteure: Prof. Dr. H. Böhme und Prof. Dr. R. Rieger, Zentralinstitut für Genetik und Kulturpflanzenforschung, Corrensstraße 3, Gatersleben, DDR-4325. - Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 1081 des Presse- und Informationsdienstes der Regierung der DDR. - Gesamtherstellung: INTERDRUCK Graphischer Großbetrieb Leipzig III/18/97. - Printed in the German Democratic Republic. - Erscheinungsweise: Jährlich 6 Hefte. - Bezugspreis je Band 210,- DM zuzüglich Versandkosten. Preis je Heft 35,- DM. Die Preise für die DDR sind der Postzeitungsliste zu entnehmen - Artikel-Nr. (EDV) 1323. - Anzeigenannahme (DDR): VEB Fachbuchverlag, PSF: 67, Leipzig, DDR-7031, Telefon: 401 1405, (Ausland): Interwerbung GmbH, Hermann-Duncker-Str. 89, Berlin, DDR-1157, Telefon: 509 08 81
00970

Biologisches Zentralblatt

Eine internationale Zeitschrift für Zellbiologie, Genetik, Evolution und theoretische Biologie

Bd. 109 (1990)

Nr. 3

Inhalt

HAYNES, R. H.
Etablierung von Leben auf dem Mars durch gerichtete Panspermie: Technische und ethische Probleme der Ökopoesis¹ S. 193

SCHUBERT, I. und R. RIEGER
Deletionen werden vom *Vicia faba*-Genom nicht toleriert S. 207

ZHIVOTOVSKY, L. A., A. G. IMASHEVA und O. E. LAZEBNY
Wirkung von gerichteter und stabilisierender Selektion auf die Variation der Photoaktivität bei *Drosophila melanogaster* S. 215

VITTURI, R., A. MAZZOLA und E. CATALANO
Karyotyp-Analyse, Ag-NORs und C-Banden-Lokalisation bei *Pagellus bogaraveo* (Brünnich 1768) (Pisces, Sparidae) S. 223

SCHULZ-SCHAEFFER, J., R. H. LOCKERMAN und D. J. SOLUM
Ein Karyotyp der Fahnenwicke (*Oxytropis riparia* Litv.) aus dem Ruby Valley S. 227

LIOI, L., M. ESQUIVEL, L. CASTIÑEIRAS und K. HAMMER
Phaseolin-Variation bei Gartenbohnen aus Kuba S. 231

Buchbesprechungen S. 206, 213, 214, 230, 233, 234, 235

¹ Originalsprache

Biologisches Zentralblatt

An International Journal of Cell Biology, Genetics, Evolution and Theoretical Biology

Vol. 109 (1990)

No. 3

Contents

HAYNES, R. H. Ecce Ecopoiesis: Playing God on Mars	p. 193
SCHUBERT, I. and R. RIEGER Deletions are not Tolerated by the <i>Vicia faba</i> Genome ¹	p. 207
ZHIVOTOVSKY, L. A., A. G. IMASHEVA and O. E. LAZEBNY Effect of Directional and Stabilizing Selection on Photoactivity Variation in <i>Drosophila melanogaster</i> ¹	p. 215
VITTURI, R., A. MAZZOLA and E. CATALANO Karyotype Analysis, Ag-NORs and C-bands Location in <i>Pagellus bogaraveo</i> (Brünnich 1768) (Pisces, Sparidae) ¹	p. 223
SCHULZ-SCHAEFFER, J., R. H. LOCKERMAN and D. J. SOLUM A Karyotyp of Ruby Valley Pointvetch (<i>Oxytropis riparia</i> Litv.) ¹	p. 227
LIOT, L., M. ESQUIVEL, L. CASTIÑEIRAS and K. HAMMER Phaseolin Variation among Common Bean Landraces from Cuba ¹	p. 231
Book Reviews	p. 206, 213, 214, 230, 233, 234, 235

¹ Original language