

Allgemeine Biologie mit Lernzielorientierung für Mediziner und Biologen

Von

Prof. Dr. H. U. Koecke

Ehemaliges Zoologisches Institut
der Philipps-Universität Marburg (Lahn)

Mit 68 Abbildungen und 6 Tabellen
sowie einem integrierten Lernzielkatalog
„Biologie für Mediziner“

58 58 / 58

F. K. Schattauer Verlag · Stuttgart – New York

Inhaltsverzeichnis

Einleitung (Historischer Rückblick)	1
A. Allgemeine Zytologie	7
I. Aufbau der Zelle: Feinstruktur, Funktionen der Organellen	7
1. „Lebende Substanz“: Protoplasma, Grundzytoplasma	7
2. Die Zellmembran (Plasmalemma, Zytoplasmamembran)	15
a) Aufbau und Funktion der Zellmembran	15
α) Der stoffliche Aufbau der Zellmembran	17
β) Die Glykokalix	32
γ) Zellkontakt	42
δ) Transportvorgänge in der Membran (Transmembrantransport)	56
ε) Transportvorgänge durch Verlagerung der Membran (Endozytosen und Exozytosen)	65
ξ) Rezeptoren der Zellmembran	73
η) Membranwachstum	84
3. Membransysteme im Zytoplasma	92
a) Golgi-Feld und Diktyosomen	93
b) Lysosomen	104
c) Peroxisomen (microbodies)	112
d) Endoplasmatisches Retikulum	117
α) „Rauhes“ endoplasmatisches Retikulum	123
β) „Glattes“ endoplasmatisches Retikulum	126
e) Mitochondrien	135
4. Zellorganellen ohne Membranteile	150
a) Ribosomen	150
b) Zentriole	158
c) Mikrotubuli	162
5. Der Zellkern	167
a) Kernhülle	169
b) Chromosomen und Nucleolus	172
α) Chromosomenbau und Genorte	175
β) Chromomeren, Lampenbürstenchromosomen, polytäre Chromosomen („Riesenchromosomen“)	191
γ) Nucleolus und Entstehung der Ribosomen	204
B. Proteinbiosynthese: Grundlage für Zellwachstum, Zellvermehrung und Genwirkung	211
I. Proteinbiosynthese	214
1. DNA als Schlüsselsubstanz: der genetische Code	214
2. Synthese der RNA: Transkription	218
a) RNA-Polymerasen I–III	218

b) Aufbau der RNA	219
α) Biosynthese der m-RNA	221
β) Biosynthese der t-RNA	226
γ) Biosynthese der r-RNA	233
3. Synthese der Proteine (Polypeptide): Translation	234
a) Die Aktivierung der Aminosäuren	234
b) Initiation	236
c) Elongation	239
d) Termination	243
II. Antibiotika: Hemmung der Proteinbiosynthese	246
1. Hemmung der Transkription	250
2. Hemmung der Translation	251
III. Mutationen: Änderungen im genetischen Code	256
1. Qualitative Veränderungen im genetischen Code: Punkt- mutationen (Genmutationen)	259
a) Substitution	260
b) Deletion und Insertion	264
2. Künstliche Erzeugung von Mutationen	271
a) Strahleninduzierte Mutationen	272
b) Chemische Induktion von Mutationen	273
3. Quantitative Veränderungen des genetischen Codes: Chromosomenmutationen (numerische und strukturelle)	276
a) Numerische Chromosomenmutationen	276
b) Strukturelle Chromosomenmutationen (Chromosomen- aberrationen)	281
IV. Genregulation: Änderung der Transkriptionsaktivität	291
1. Hormone als Genregulatoren	292
2. Chromosomale Proteine und Genregulation	299
C. Kernteilung (Mitose) und Zellteilung (Zytokinese)	303
I. Intermitose (= Interphase)	306
1. Zellzyklus der Intermitose	306
a) G ₀ - und G ₁ -Phase	307
b) S-Phase: Replikation der DNA der Chromosomen	311
c) G ₂ -Phase	321
II. Kernteilung (= Mitose)	324
1. Phasen der Mitose, Transport der Chromatiden	324
a) Prophase	325
b) Metaphase	328
c) Anaphase	333
d) Telophase	335
III. Zellteilung (= Zytokinese)	337
D. Reifeteilung (= Meiose)	343
I. Zeitpunkt und Funktion der Reifeteilungen	343
II. Ablauf der Reifeteilungen	345

1. Die 1. Reifeteilung (= Reduktionsteilung)	345
a) Prophase	345
α) Leptotän (= Leptonema)	346
β) Zygotän (= Zygonema)	347
γ) Pachytän (= Pachynema)	352
δ) Diplotän (= Diplonema)	356
ϵ) Diakinesis	357
b) Metaphase I	357
c) Anaphase I	358
d) Zellteilung	358
2. Die 2. Reifeteilung (= Äquationsteilung)	360
3. Chromosomenfehlverteilung	361
4. Nomenklatur der reifenden Geschlechtszellen, Keimbahn	365
E. Bau der Gameten, Besamung und Befruchtung	369
I. Bau der Gameten	369
1. Bau der Spermien	369
a) Akrosom	373
b) Zellkern	373
c) Halsabschnitt	373
d) Mittelstück (Verbindungsstück)	374
e) Schwanzstück, Schwanzfaden (Hauptstück, Geißel)	374
2. Bau der Oozyte	375
II. Besamung und Befruchtung	381
1. Besamung (= Imprägnation)	381
a) Besamung im Wasser	381
α) Agglutination	382
β) Akrosomreaktion	382
γ) Verschmelzung der Gameten	384
b) Besamung bei Säugetieren	385
2. Befruchtung (Kernverschmelzung = Karyogamie)	389
3. Furchungsteilungen: Beginn der Entwicklung	393
F. Evolution	397
I. Evolution der Moleküle	399
1. Hämoglobinmolekül	403
2. Cytochrom c	414
II. Evolution der Chromosomen	418
III. Evolution der Zelle	428
G. Amöboide Zellbewegungen und Gewebsentstehung	435
I. Amöboide Zellbewegungen	435
II. Embryonale Induktion und Gewebsentstehung	440
Literaturverzeichnis	453
Sachverzeichnis	471