

Inhaltsverzeichnis

Teil I. Die chemische Natur des Erbmaterials

Kapitel I

Struktur, Funktion und Replikation der Nukleinsäuren	23
Die DNS, der Träger der Erbinformation	25
Die Struktur der DNS	29
Die genetische Bedeutung des WATSON—CRICK-Modells	32
Die Replikation der DNS	34
Die Replikation der DNS in den Chromosomen höherer Organismen	40
Die enzymatische DNS-Synthese	42
Die Synthese der Purinnukleotide	42
Die Synthese der Pyrimidinnukleotide	47
DNS-Biosynthese	50
Struktur, Biosynthese und Funktion der Polyribonukleotide	52

Kapitel II

Modifikation der Primär- und Sekundärstruktur von Nukleinsäuren	63
Primär-, Sekundär- und Tertiärstrukturen	63
Modifikationen der primären DNS-Struktur	64
Methylierung der Nukleinsäuren	69
Modifikationen der Sekundärstruktur von Nukleinsäuren	72
Einsträngige DNS	72
Zweisträngige RNAs	74
Ringförmige DNAs	75
Replikative Formen von DNS-haltigen Bakteriophagen	80
Replikative Formen RNA-haltiger Viren	82

Kapitel III

Der genetische Code	85
Nachweis der Triplettnatur des genetischen Codes	85
Feststellung der Codonzusammensetzung	90
Degeneration des Codes	98
Unsinncodons	100
Startpunkt in der Messenger-RNA	100

Teil II. Die Natur der Letalmutationen und ihre Reparatur

Kapitel IV

Molekulare Mechanismen der Wirkung ionisierender Strahlung auf lebende Organismen	105
Einige physikalische Begriffe	105

Einfluß der Einführung halogenierter Basen in die DNS auf deren Strahlenempfindlichkeit	111
Weitere Beweise für die bevorzugte Rolle von Nukleinsäureschäden bei der biologischen Inaktivierung	116
Molekulare Umbauten, die durch Röntgenstrahlung hervorgerufen werden	118
Einfluß der ionisierenden Strahlung auf Nukleinsäuren und Nukleoproteide	121
Bestrahlung von Nukleosiden und Nukleotiden	124
Bestrahlung von Purin- und Pyrimidinbasen	124
Einfluß der Bestrahlung auf die Matrizenaktivität von Nukleinsäuren	125
Kapitel V	
Molekulare Mechanismen der Wirkung ultravioletter Strahlung auf Nukleinsäuren	127
Thymindimerisation	127
Entstehungshäufigkeit von Thymindimeren	129
Dimerbildung bei herabgesetzter Temperatur	132
Zerstörung der Dimere durch kurzwellige UV-Strahlung und sichtbares Licht	133
Interstrangdimerisation des Thymins	138
Die Wirkung ultravioletter Strahlung auf Uracilbasen	139
Schäden des Cytosins nach Bestrahlung mit ultraviolettem Licht	141
Die biologische Rolle der Dimerisierung von Pyrimidinbasen	143
Hydratation von Cytosin und Uracil	147
Andere Änderungen in den Nukleinsäuren nach Ultraviolettbestrahlung	149
Bruch der Wasserstoffbindungen	150
Vernetzungen der DNS-Stränge	150
Vernetzungen von DNS mit Proteinen	152
Kapitel VI	
Multiplizitäts- und Kreuzreaktivierung von strahlungsinaktivierte Viren	153
Multiplizitätsreaktivierung	153
Cross reactivation oder Marker rescue („Kreuzreaktivierung“ oder „Genrettung“)	159
Widerlegung der LURIA-Theorie von der Kombination der Loci	163
Die Natur der Multiplizitätsreaktivierung	166
Multiplizitätsreaktivierung von Phagen, die durch Röntgen- oder γ -Bestrahlung inaktiviert worden sind	171
Multiplizitätsreaktivierung von Phagen, die durch ^{32}P -Zerfall, Wärme oder chemische Einwirkungen inaktiviert worden sind	172
Multiplizitätsreaktivierung unbehandelter Viren	174
Kapitel VII	
Reparatur von Strahlenschäden des genetischen Materials,	176
Fotoreaktivierung	177
Der molekulare Mechanismus der Fotoreaktivierung	180
Fotoprotektion und indirekte Fotoreaktivierung	185
Verbreitung der Fotoreaktivierung in der belebten Welt	186
Dunkelreparatur	190
Der molekulare Mechanismus der Dunkelreparatur	193
Exzision von Dimeren der Pyrimidinbasen aus bestrahlter DNS im Prozeß der Dunkelreparatur	195
Die Reaktionsfolge bei der Dunkelreparatur bestrahlter DNS	197
Erkennung des Schadenortes	197

Durchschneiden des geschädigten Stranges	199
Ausschneiden geschädigter Abschnitte und Verbreiterung der Lücke	201
Wiederaufbau des gestörten Abschnittes	203
Vereinigung der aufgebauten Enden mit dem Polynukleotidstrang	205
Einfluß der Fraktionierung und Intensität der Bestrahlung auf die Dunkelreparatur von Ultraviolet-Letalschäden bei <i>E. coli</i>	207
Dunkelreparatur genetischer Schäden, die durch Bestrahlung mit Röntgen- oder γ -Strahlen bedingt sind	208
Dunkelreparatur chemischer DNS-Schäden	210
Hemmung der Reaktionen der Dunkelreparatur	212
Das Phänomen der Wiederherstellung bei Haltung in Flüssigkeit (liquid holding)	215
Charakteristik von <i>E.-coli</i> -Mutanten, die an der Dunkelreparatur defekt sind	216
Dunkelreparatur bei höheren Organismen	220
Reparatur von Bakteriophagen, die von den Genen v und x kontrolliert wird	226
Die Reaktivierung durch das v-Gen	226
Reaktivierung mit Hilfe des x-Gens	229
Postreplikative Reparatur	230
Ultravioletreaktivierung	232
Phänomene einer indirekten Reaktivierung bei Bakterien	235
Wärmereaktivierung	236
Reaktivierung durch das Inkubationsmedium	236
Katalase-Reaktivierung	236
Reparatur und Rekombination	237
Eigenschaften der rec-Mutanten	238
Biochemische Besonderheiten der rec-Mutanten	241
Genetische Kontrolle der Rekombination bei temperenten Phagen	243
Die genetische Karte der Mutanten des Reparatsystems	246
dir-Mutanten	247
her-Mutanten	248
uvr-Mutanten	249
exr-Mutanten	249
rec-Mutanten	249
Für ultraviolette Strahlen empfindliche Mutanten anderer Bakterienarten	250
Schlußbetrachtung	250
Teil III. Molekulare Mutationsmechanismen	
Kapitel VIII	
Die allgemeine Natur der Mutationen	255
Terminologie	255
Komplikationen, die mit der Entdeckung von Mutationen zusammenhängen	257
Klassifikation der Mutationen	259
Die Kinetik der Mutationsentstehung	260
Molekulare Grundlagen der Mutationsänderungen	262
Wege des Einbaus falscher Basen	264
Transitionen	265
Transversionen	267
Mutationen, die durch Ausfall und Einschub von Basen hervorgerufen werden	269
Vorkommen der Punktmutationen	271
Genetisch bedingte Kontrolle der Mutationsfrequenz	272

Das Problem des Mutatorgens	288
Das Problem der Prämutationen	293
Kapitel IX	
Chemische Mutagenese	297
Die Wirkung von Mutagenen auf ruhende DNS und RNS	300
Salpetrige Säure	300
Desaminierung von Basen	300
Vernetzungen der DNS-Stränge	303
Hydroxylamin und O-Methylhydroxylamin	305
Reaktion mit Cytosin	305
Reaktion mit Uracil	310
Mutagene Folgen der Behandlung mit Hydroxylamin	311
Hydrazin	314
Urethan und Oxyurethan	316
Mutagene Wirkung des Ansäuerns	318
Die mutagene Wirkung hoher Temperaturen	319
Alkylierende Agentien	320
Typen von Verbindungen, die DNS alkylieren	320
Chemische Prozesse, die durch Alkylierungsreaktionen der Nukleinsäuren bedingt sind	321
Alkylierungsreaktionen, die zu letalen Folgen führen	327
Alkylierungsreaktionen, die zu Mutationen führen	329
Induktion von Mutationen während der Replikation der Nukleinsäuren	333
Einbau von Basenanalogen	333
5-Bromuracil oder 5-Bromdesoxyuridin	333
5-Fluoruracil und 8-Azaguanin	335
2-Aminopurin und 2,6-Diaminopurin	336
Akridine	337
Alkylierte Akridinderivate	344
Nitrosoguanidin	345
Wirkungsmechanismus des Nitrosoguanidins	346
Kurzer Überblick über andere Mutagene	351
Thyminhunger	351
Steroiddiamine	352
Die mutagene Wirkung einiger Biopolymere	353
Kapitel X	
Strahlenmutagenese	358
Molekulare Folgen der Bestrahlung mit ionisierender Strahlung	360
Pyrimidinbasen	360
Purinbasen	362
Kinetische Gesetzmäßigkeiten der mutagenen Wirkung der Bestrahlung	365
Gemäßigte Dosen	365
Große Bestrahlungsdosen	369
Das Phänomen des Maximums bei Mikroorganismen	370
Der Maximumeffekt an Vielzellern und höheren Organismen	372
Formale Abschätzung der Möglichkeiten zur Entstehung des Maximums	373
Erklärungsversuche des Maximumeffektes	375

Die mutagene Wirkung der Bestrahlung auf Viren und Nukleinsäuren	379
Strahlenmutagenese bei DNS, die aus Viren und Bakterien isoliert worden ist.	380
Strahlenmutagenese bei extrazellulären Viren	382
Molekulare Mechanismen der mutagenen Strahlenwirkung	385
Fotodynamische Wirkung von Farbstoffen	396
Kombinierte Wirkung von Mutagenen	400
Kapitel XI	
Mutationen und genetischer Code	402
Amber-Mutationen und ihre Suppression	402
Ochre-Mutationen und ihre Suppression	407
UGA — das dritte sinnlose Triplet (Opal)	409
Die Lokalisation der Suppressorgene	412
Die Polarität der Nonsense-Mutationen	412
Der genetische Code und die Spezifität der Mutagenwirkung	415
Kapitel XII	
Reparatur und Mutationen	417
Chromosomenbrüche und Reparatur	425
Das Problem der kompletten Mutation und die Reparatur	428
Kapitel XIII	
Mutagenese und die Tätigkeit der Enzymsysteme der Zelle	434
Nachwort	442
Literatur.	444
Sachregister	517

