

Inhaltsverzeichnis

Einführung	1
1. Prokaryonten, Eukaryonten	4
Prokaryonten	4
Eukaryonten	6
Niedere Pflanzen als Objekte genetischer Forschung	7
Höhere Pflanzen	7
Tierische Organismen als Objekte genetischer Forschung	9
2. Cytologische Grundlagen der Genetik	11
Vegetative und sexuelle Fortpflanzung; Haplonten, Diplonten, Generationswechsel	11
Kernteilungen	14
Mitose	14
Amitose	23
Meiosis	23
Mikro- und Makrosporogenese	32
Genetische Kontrolle der Meiosis	37
3. Genetisches Material	40
Gen, Cistron	40
Chemische Struktur des Gens	46
Replikation der DNA	53
Transformation, Transduktion	56
Bakterien-Konjugation	58
Transposition	59
Chromosom	60
Chromosom der Viren und Bakterien	61
Viren-Chromosom	61
Bakterien-Chromosom	62
Eukaryonten-Chromosom	64
Innere Gliederung des Chromosoms	68
Chromosomen abweichender Struktur	69
Genom	72
4. Einfluß der Umwelt auf die Genwirkung	79
Fluktuierende Modifikabilität	80
Alternative Modifikabilität	80
Dauermodifikationen, Phänokopien	83
5. Gesetzmäßigkeiten der klassischen Genetik	85
Mendelsche Gesetze	87
Dominanzregel; alternative und intermediäre Erbgänge	88

1. Mendelsches Gesetz: Gesetz von der Uniformität unter Einschluß der Reziprozität	89
2. Mendelsches Gesetz: Gesetz von der Spaltung	91
3. Mendelsches Gesetz: Gesetz von der freien Kombination	96
Dihybride Erbgänge	96
Polyhybride Erbgänge	99
Koppelung und Koppelungsbruch	105
Rückkreuzungsmethode; Genlokalisierung	114
Prä- und Postreduktion	125
↳ Geschlechtsgekoppelte Vererbung	126
↳ Multiple Allelie	132
Pleiotropie der Genwirkung	137
Expressivität und Penetranz	138
Expressivität der Genwirkung	140
Penetranz	141
Positionseffekt	142
Polygenie	144
Isophäne Polygenie	144
Anisophäne Polygenie	145
↳ Andere Formen des Zusammenwirkens von Genen: Haupt- und Nebengene, Komplementärgene, Epistasie, Hypostasie	147
Anwendung genetischer Gesetzmäßigkeiten in der Pflanzenzüchtung	150
6. Veränderung des genetischen Materials	156
Genmutationen	157
Nachweis von Genmutationen	157
Gliederung der Genmutationen	158
Kleinmutationen (Mikromutationen)	158
Großmutationen (Makromutationen)	159
Progressive oder konstruktive Mutationen	160
Rückmutationen	160
Instabile Gene	161
Labile Gene	161
Mutable Gene	163
Spontane Mutationen	164
Wirkung von Mutagenen auf Mitose und Meiosis	166
Experimentielle Erzeugung von Mutanten	168
Mutagene	169
Mutationsauslösung bei höheren Pflanzen	171
Mutationsauslösung bei Tieren	176
Genmutationen beim Menschen	178
Selektionswert von Mutanten	187
Selektionswert von Mutanten unter für die Ausgangsform optimalen Bedingungen	188

VI Inhaltsverzeichnis

Abhängigkeit des Selektionswerts von Umweltbedingungen	190
Praktische Nutzung von Genmutationen	191
Chromosomenmutationen	195
Defizienzen, Deletionen	197
Inversionen	199
Duplikationen	201
Translokationen	203
Chromosomenmutationen beim Menschen	210
Genom-Mutationen	212
Methoden zur Erzeugung polyploider Pflanzen	214
Autopolyploidie	215
Eigenschaften autotetraploider Pflanzen und ihre Identifizierung	217
Meiotisches Verhalten autotetraploider Organismen	220
Experimentell erzeugte hochpolyploide Pflanzen	222
Anorthoploide Formen	224
Allopolyploidie	228
Allopolyploide Formen aus Artbastarden	228
Allopolyploide aus Gattungsbastarden	231
Allopolyploidie durch somatische Hybridisierung	232
Fertilität experimentell hergestellter amphidiploider Bastarde . .	233
Aneuploide Formen	233
Genom-Mutationen beim Menschen	237
Anwendung der Polyploidie in der Pflanzenzüchtung	241
Der Wirkungsmechanismus von Mutagenen	242
Reparaturmechanismen der DNA	248
7. Grundprinzipien der Evolution	250
Mutationen als Evolutionsfaktoren	250
Evolutionistische Bedeutung von Genmutationen	250
Entstehung evolutionistisch brauchbarer Merkmale	252
Zusammenwirken mutierter Gene bei der Gestaltung neuer Baupläne	258
Umgestaltung des ganzen Organismus unter dem Einfluß mutierter Gene	262
Homologe Mutationen	263
Evolutionistische Bedeutung von Chromosomenmutationen . . .	264
Evolutionistische Bedeutung von Genom-Mutationen	270
Autopolyploide Rassen und Arten	270
Allopolyploide Arten	273
Beziehungen zwischen der systematischen Stellung pflanzlicher Arten und ihrer Genomstufe	279
Polyploidie und geographische sowie ökologische Verbreitung .	280
Isolation	284
Artbegriff und die Entstehung der Arten	286

Artbildung auf der Basis von Genmutationen	287
Artbildung durch Bastardierung und Polyploidisierung	289
8. Geschlechtsbestimmung	291
Isogamie, Anisogamie, Oogamie, Gametangiogamie, Somatogamie	291
Phänotypische oder modifikatorische Geschlechtsbestimmung . . .	294
Genetische Kontrolle der phänotypischen Geschlechts- bestimmung	296
Genotypische Geschlechtsbestimmung	296
Haplogenotypische Geschlechtsbestimmung	297
Diplogenotypische Geschlechtsbestimmung	299
Geschlechtsbestimmung beim Menschen	304
9. Extrachromosomale Vererbung	309
Lage der cytoplasmatischen Gene innerhalb der Zelle	309
Besonderheiten der extrachromosomalen Vererbung	312
Plastidenvererbung	317
Mutationen extrachromosomaler Gene	321
10. Genetische Kontrolle von Biosynthesen	324
Genwirkketten	327
Isolation biochemischer Mangelmutanten	329
11. Proteinbiosynthese	332
Transkription	332
Translation und genetischer Code	335
12. Regulation der Genaktivität	345
Regulationsvorgänge bei Prokaryonten	345
Regulationsvorgänge bei Eukaryonten	349
13. Gentechnologie; Manipulation des Erbguts	353
Einlagerung eukaryontischer Gene in prokaryontische Systeme . . .	354
Gentransfer vom Pro- zum Eukaryonten sowie zwischen verschiedenen Eukaryonten	358
Manipulation der Genome von Säugetieren	360
Weiterführende Literatur	362
Sachverzeichnis	367