

génétique

frédéric lints

office international de librairie
bruxelles

technique et documentation
paris

Table des matières

Préface	V
Remerciements	VII

Première partie: Génétique phénoménologique 1

Chapitre 1: En guise d'introduction	3
1. La génétique. Définition. Objet. Sujet	3
2. La théorie de l'hérédité directe	4
2.1. Hippocrate et Aristote	4
2.2. La pangénèse darwinienne. Les expérimentateurs des XVIII ^e et XIX ^e siècles	5
3. La théorie mendélienne: l'hérédité indirecte	9
3.1. Les deux premières lois de Mendel	11
3.2. Le génotype et le phénotype	14
3.3. La redécouverte de l'œuvre de Mendel.	16
3.4. « <i>The single work of a single investigator</i> »	18

Chapitre 2: Eléments de cytologie	23
1. La cellule	23
1.1. Les structures cytoplasmiques	23
1.2. Le noyau	25
2. Les modes de division cellulaire des eucaryotes	27
2.1. La mitose.	27
2.2. La méiose.	32
2.3. Ovogénèse et spermatogénèse	41

Chapitre 3: Le mendélisme	43
1. Monohybridisme	43
1.1. Monohybridisme chez <i>Drosophila</i>	44
1.1.1. Le cycle vital d'un diplonte animal	44
1.1.2. Le gène « <i>vestigial</i> ». Les symboles génétiques	44
1.2. Interprétation méiotique des deux premières lois de Mendel	47
1.3. Monohybridisme. Exceptions apparentes	48
1.3.1. Hérité sans dominance	48
1.3.2. Létalité. Pléiotropie	49
1.3.3. Gènes semi-létaux. Le gène rhésus chez <i>Homo</i>	50
2. Hérité liée au sexe	51
2.1. Les chromosomes du sexe: les hétérosomes	52
2.2. Hérité liée au sexe	54
2.3. Hérité contrôlée par le sexe	57
3. Plurihybridisme. La troisième loi de Mendel	59
3.1. Dihybridisme chez <i>Pisum</i>	59
3.1.1. Le cycle vital d'un diplonte végétal	59
3.1.2. Expérience de Mendel. Dihybridisme chez <i>Pisum sativum</i>	61
3.2. Interprétation méiotique de la troisième loi de Mendel	63
3.3. Exceptions apparentes et réelles au comportement mendélien	64
3.3.1. Interaction génique réciproque	65
3.3.2. Epistasie	67
3.3.3. Ségrégation différentielle	70
3.3.4. Formation non-aléatoire du zygote	71

Chapitre 4: La recombinaison intrachromosomique	73
1. Liaison factorielle et recombinaison	74
1.1. Analyse des chromatides	74
1.1.1. Liaison factorielle absolue	74
1.1.2. Liaison factorielle partielle	76
1.2. Analyse des tétrades	78
1.2.1. Le cycle de vie d'un haplonte	78
1.2.2. Transmission du facteur de signe	80
1.2.3. Ségrégation indépendante et liaison factorielle	82
2. Interprétation cytologique de la recombinaison	87
2.1. La théorie de la chiasmatypie partielle	87
2.1.1. L'expérience de Stern	87
2.1.2. Les tétratypés. Les chromosomes X attachés	89
2.1.3. Le mécanisme du cross-over	91

3. La recombinaison mitotique	92
3.1. Les mosaïques génétiques	92
3.2. Le cross-over et la recombinaison mitotique	94
3.2.1. Recombinaison mitotique chez <i>Drosophila</i>	94
3.2.2. Recombinaison mitotique chez <i>Aspergillus</i>	96
3.3. Les hybrides somatiques	99

Chapitre 5: Les cartes et les unités génétiques 107

1. Les cartes génétiques	108
1.1. L'analyse des chromatides	108
1.1.1. Calcul des valeurs de cross-over	108
1.1.2. Additivité des valeurs de cross-over	109
1.1.3. Théorème complet de l'additivité	110
1.1.4. Relativité des valeurs de cross-over	116
1.1.5. Les cartes cytologiques	117
1.2. L'analyse des tétrades	121
1.2.1. Expression de la distance entre un gène et le centromère	121
1.2.2. Recombinaison entre loci	121
2. Les unités génétiques	125
2.1. Les allèles multiples	126
2.2. Le test cis-trans	127

Chapitre 6: L'hérédité extranucléaire 131

1. Systèmes génétiques	132
1.1. Mitochondries	132
1.2. Chloroplastes	136
1.3. Plasmides et épisomes	141
1.4. Symbiotes cellulaires	142
1.4.1. Les symbiotes de <i>Drosophila</i>	142
1.4.2. Les symbiotes de <i>Paramecium</i>	145
2. Contrôles cytoplasmiques	149
2.1. La prédétermination	149
2.2. La transmission maternelle	151
2.3. Les effets maternels	152
2.4. Les états cytoplasmiques	154

Chapitre 7: La mutation. 157

1. Modification du nombre et de la structure des chromosomes	158
--	-----

1.1. Modification du nombre des chromosomes	159
1.1.1. Origine et caractère des mutants euploïdes	159
1.1.2. Origine et caractère des mutants aneuploïdes	164
1.2. Modification de la structure des chromosomes	165
1.2.1. La délétion	166
1.2.2. La duplication	168
1.2.3. L'inversion	172
1.2.4. La translocation	173
2. La mutation génique	175
2.1. Classification	176
2.2. Induction des mutations	179
2.2.1. Les mutations spontanées. Taux de mutation	179
2.2.2. Les mutations induites	182
2.3. Recherche des mutations	186
2.3.1. Les organismes chromonémiaux	186
2.3.2. Les organismes chromosomiaux	187
Bibliographie	191

Deuxième partie: Génétique moléculaire 201

Chapitre 8: Le matériel génétique 205

1. La nature du matériel génétique: les acides nucléiques	205
1.1. Expérience de transformation bactérienne chez <i>Diplococcus pneumoniae</i>	206
1.2. ADN: contenance nucléaire dans les organismes supérieurs	208
1.3. Multiplication chez les bactériophages.	209
1.4. L'ARN: matériel génétique	211
2. Structure du matériel génétique	212
2.1. Structure de l'ADN.	212
2.2. Structure de l'ARN.	217
2.3. Implications biologiques de la structure de l'ADN	218
3. Réplication de l'ADN	219
3.1. Synthèse de l'ADN <i>in vitro</i>	220
3.2. Réplication semi-conservative	222
3.2.1. Réplication semi-conservative des chromosomes	222
3.2.2. Réplication semi-conservative de l'ADN.	226
3.3. Polarité inversée des chaînes polynucléotidiques	228

3.4. Réplication de l'ADN <i>in vivo</i>	231
3.4.1. Les faits	231
3.4.2. Le mécanisme de la réplication	235
3.4.3. Le réplicon	237
 Chapitre 9: La structure fine du gène.	241
1. La génétique des bactéries	242
1.1. La conjugaison bactérienne	242
1.1.1. L'expérience de Lederberg et Tatum	242
1.1.2. Le facteur F.	244
1.1.3. Recombinaison à haute fréquence: les souches Hfr	246
1.1.4. La nature du chromonème bactérien	250
1.2. La transduction bactérienne	252
1.2.1. La transduction généralisée	253
1.2.2. La transduction localisée.	255
1.2.3. Sexduction, épisomes et plasmides bactériens	258
1.2.4. L'ingénierie génétique	261
1.3. La transformation bactérienne	265
2. La génétique des phages	268
2.1. Mutations et phénotypes des bactériophages	268
2.2. La recombinaison génétique chez les phages	269
2.3. Structure et réplication du chromonème phagique	274
2.4. La complémentation chez les bactériophages.	277
3. Une nouvelle notion du gène	279
3.1. Cistron, muton, recon	279
3.2. La recombinaison génétique	280
3.2.1. La conversion génique	281
3.2.2. Mécanisme de la recombinaison génétique	285
 Chapitre 10: Les fonctions du gène	291
1. Action de la mutation	291
1.1. Mutation et perte de fonction enzymatique	292
1.2. Mutation et altération de la structure des protéines	297
1.3. Interprétation moléculaire de la mutation.	300
1.3.1. Mutation par transition et transversion	302
1.3.1.1. Mutagenèse par action des analogues des bases	304
1.3.1.2. Mutagenèse par modification des bases <i>in situ</i>	306
1.3.2. Mutation par insertion ou délétion nucléotidique	307