

Biologie et physiologie cellulaires

III. Chloroplastes, peroxysomes, division cellulaire

**A. Berkaloff, J. Bourguet
P. et N. Favard, J.-C. Lacroix**

HERMANN 

ÉDITEURS DES SCIENCES ET DES ARTS

METHODES

Table

VOLUME III : DIVISION CELLULAIRE, ETC.

11. Chloroplastes

11.1. Structure	3
11.1.1. Membranes de l'enveloppe et des thylakoïdes	3
11.1.2. Espace intermembranaire, espace intrathylakoïde, stroma	8
11.1.3. Diversité de la structure des chloroplastes	9
11.2. Composition chimique	11
11.2.1. Étude <i>in situ</i>	11
11.2.2. Isolement de fractions et sous-fractions chloroplastes	12
11.2.3. Analyse chimique	13
11.2.3.1. Membranes de l'enveloppe	13
11.2.3.2. Membranes des thylakoïdes	16
Complexes chlorophylle-protéines	19
Chaîne photosynthétique	19
ATPase chloroplastique	21
Architecture moléculaire	22
11.2.3.3. Contenu du stroma	23
Enzymes	24
ADN chloroplastique	25
Ribosomes des chloroplastes	25
11.3. Rôles physiologiques	26
11.3.1. Photosynthèse	26
11.3.1.1. Transport d'électrons par la chaîne photosynthétique de la membrane du thylakoïde et translocation simultanée de protons	28
Collecte et transformation de l'énergie lumineuse par les photosystèmes.	28
Transfert d'énergie aux molécules pièges des centres réactionnels	29
Rendement des photosystèmes	31
Transport des électrons de l'eau au NADP ⁺	36
Transport cyclique d'électrons	41
Translocation de protons	42
11.3.1.2. Phosphorylation de l'ADP par l'ATPase des thylakoïdes et son couplage avec le transport des électrons : la photophosphorylation	45
11.3.1.3. Réduction du CO ₂ , du nitrate et du sulfate : synthèse de molécules organiques dans le stroma	50

	Réduction du gaz carbonique : le cycle de Calvin	51
	Réduction du nitrate et du sulfate	57
11.3.2.	Synthèse de protéines	58
11.3.3.	Échanges entre le chloroplaste et le hyaloplasme	59
11.3.3.1.	Contrôle des échanges par la membrane interne de l'enveloppe	59
11.3.3.2.	Importance des échanges dans le métabolisme de la cellule et de la plante, cas des plantes en C ₄	62
11.4. Biogenèse		72
11.4.1.	Continuité chloroplastique	72
11.4.2.	Participation respective du génome chloroplastique et du génome nucléaire	74
11.4.3.	Synthèse et assemblage des constituants	77
	Synthèses intrachloroplastiques	77
	Synthèses extrachloroplastiques	78
	Assemblage des membranes des thylakoïdes	79
11.4.4.	Régulation de la biogenèse	84

12. Peroxysomes

12.1. Structure et découverte	89
12.2. Composition chimique	91
12.2.1. Étude <i>in situ</i>	91
12.2.2. Isolement de fractions et sous-fractions	91
12.2.3. Analyse chimique	92
12.3. Rôles physiologiques	95
12.3.1. Catabolisme des purines	95
12.3.2. Métabolisme des lipides	95
12.3.2.1. β-oxydation des acides gras	97
12.3.2.2. Production de précurseurs de la néoglucogenèse à partir de l'acétyl-CoA : le cycle glyoxylique	97
12.3.3. Métabolisme de l'acide glycolique et photorespiration	102
12.4. Biogenèse	106

13. Division cellulaire : mitose			
13.1. Caractères généraux	113		
13.2. Méthodes d'étude	115		
13.2.1. Observations en microscopie à lumière	115	13.3.5.1. Reconstitution des noyaux-fils	139
13.2.2. Observations en microscopie électronique	115	<i>Enveloppe nucléaire</i>	139
13.2.3. Emploi d'antimitotiques	116	<i>Chromosomes</i>	141
13.2.4. Isolement d'appareils mitotiques pour l'étude <i>in vitro</i>	116	13.3.5.2. Microtubules télophasiques	141
13.3. Déroulement de la mitose	119	13.3.5.3. Cytodiérèse	145
13.3.1. Prophase avant la rupture de l'enveloppe nucléaire	119	<i>Cellules animales</i>	145
13.3.1.1. Noyau	119	<i>Cellules végétales</i>	148
13.3.1.2. Cytoplasme	120	13.4. Répartition des protéines contractiles au cours de la mitose	151
<i>Cellules possédant un complexe centriolaire</i>	120	13.4.1. Protéines contractiles dans le fuseau	151
<i>Cellules ne possédant pas de complexe centriolaire</i>	124	13.4.2. Protéines contractiles au niveau du sillon de division	152
13.3.2. Prophase après la rupture de l'enveloppe nucléaire : prémétaphase	124	13.5. Physiologie de la mitose	153
13.3.2.1. Chromosomes	126	13.5.1. Propriétés des constituants du fuseau	154
<i>Différenciation des kinétochores</i>	126	13.5.1.1. Centres organisateurs de la polymérisation des microtubules	154
<i>Orientation des chromosomes par rapport aux pôles</i>	126	<i>Complexes centriolaires</i>	155
<i>Mouvement des chromosomes vers le plan équatorial du fuseau</i>	130	<i>Kinétochores</i>	158
13.3.2.2. Fuseau en prémétaphase	130	13.5.1.2. Régulation de l'assemblage des microtubules fusoriaux	161
13.3.3. Métaphase	130	<i>Concentration en tubulines</i>	161
13.3.3.1. Chromosomes métaphasiques	130	<i>Nucléosides triphosphates</i>	161
13.3.3.2. Fuseau métaphasique	131	<i>Cations divalents. Protéine à fonction régulatrice Ca^{2+} dépendante</i>	162
13.3.4. Anaphase	133	13.5.1.3. Protéines associées aux microtubules	163
13.3.4.1. Chromosomes anaphasiques	133	13.5.1.4. Propriétés spécifiques des différentes catégories de microtubules fusoriaux	164
13.3.4.2. Fuseau anaphasique	136	13.5.1.5. Matrice fusoriale et cytoplasme périphérique	165
13.3.4.3. Début de la cytodiérèse	139	13.5.2. Mécanismes de la mitose	166
13.3.5. Télophase	139	13.5.2.1. Théorie de l'équilibre dynamique	166
		13.5.2.2. Théories des glissements	167
		13.5.3. Mécanisme de la cytodiérèse des cellules animales	169
		<i>Bibliographie</i>	171
		<i>Index</i>	173

Volume I. Membrane plasmique, etc.

1. Membrane plasmique ; 2. Hyaloplasme ; 3. Microfilaments cytoplasmiques ; 4. Microtubules ; 5. Ribosomes ; 6. Reticulum endoplasmique.

Volume II. Cellules et virus, etc.

7. Appareil de Golgi ; 8. Lysosomes ; 9. Mitochondries ; 10. Cellules et virus.

Volume IV. Chromosomes, etc.

14. Chromosomes ; 15. Nucléoles ; 16. Enveloppe nucléaire.