

Mitose et méiose, une comparaison

Introduction : Reproduction et croissance des êtres vivants impliquent la multiplication des cellules qui les constituent. Mitose et méiose sont deux types de division cellulaire qui présentent de nombreuses similarités mais n'ont pas les mêmes finalités.

Problématique : Quels sont liens entre le déroulement de ces divisions et leurs conséquences sur les cellules produites.

I- Comparaison des aspects mécaniques de la mitose et la méiose

1- Des processus semblables

Démarche : étude des cellules de racines d'ail (ou de jacinthe pour la mitose) et étude de la méiose dans les anthères très jeunes de lis ou les testicules de Criquet. Présentation des 2 divisions cellulaires (schémas en parallèle de façon à bien comparer. Des étapes semblables PMAT + cytotérièse.

2- Des processus distincts par le nombre de divisions

Mais la méiose est formée de 2 divisions successives + séparation des chromosomes en anaphase I (division réductionnelle : passage à l'haploïdie). Mitose : division équationnelle (conserve le caryotype et la ploïdie) similaire à la 2^{ème} division de méiose (séparation des chromatides).

3- Un rôle similaire du cytosquelette

Microtubules et kinétochore, séparation des chromosomes. Action de l'actine au cours de la cytotérièse (pas chez les végétaux).

II- Comparaison des aspects génétiques de la mitose et la méiose

1- Evolution du matériel génétique avant la division

Description de l'état des chromosomes et corrélations avec les graphiques de la quantité d'ADN. Une réplication nécessaire avant. Répartition du matériel génétique différente.

2- L'état de la ploïdie à l'issue des divisions

Discuter comment le partage du matériel génétique permet de faire varier ou non le niveau de ploïdie

3- Le brassage génétique à l'issue des divisions

Méiose et brassage inter- et intra-chromosomique

III- Comparaison des rôles biologiques de la mitose et la méiose

1- Place des divisions cellulaires dans les cycles de vie :

Méiose uniquement dans les cellules germinales / Mitose possible dans la majorité des cellules (sauf forte différenciation mais à tempérer : dédifférenciation possible). Notion de cycle de développement : phase haploïde / diploïde.

2- Des mécanismes de régulation similaires :

L'entrée en division est conditionnée par la bonne marche de la réplication. Le contrôle des différentes étapes du cycle est réalisé par des protéines : les cyclines et kinase dépendantes des cyclines (CDK).

Conclusion : Des processus semblables mais des finalités différentes : la mitose reproduit à l'identique pour construire l'individu alors que la méiose réduit le caryotype et produit un très grand nombre de gamètes différents : brassage et diversité des descendants. Ouverture sur les anomalies de la mitose (cellules tumorales, endoréplication ...) ou de la méiose (polyploïdisation, trisomies, monosomie ...)

Mots clés : Mitose, méiose, ploïdie, matériel génétique, cellules mère – cellules filles, gamètes, interphase, prophase, métaphase, anaphase, télophase, cytotérièse, division réductionnelle et équationnelle, cytosquelette (microtubules, kinétochore), chromosomes, chromatides ...

ILLUSTRATIONS

