

Código: DB1242.025 - 21

①



A divisão celular é o processo responsável pela segregação fiel do material genético previamente replicado e pela partição organizada do citoplasma. Em eucariotes, esse processo ocorre na fase M do ciclo celular e corresponde a mitose em células somáticas e meiose em células de linhagem germinativa seguida da citocinese (divisão do citoplasma).

A meiose é um tipo especializado de divisão nuclear que reduz a ploidia ou o número de cromossomos e gera variabilidade genética por meio da recombinação genética, usando a maior parte da maquinaria mitótica para essa finalidade. A meiose corresponde a uma única duplicação do DNA seguida de duas divisões celulares (seguidas). Na meiose I ocorre o pareamento e a segregação dos cromossomos homólogos e na meiose II ocorre a segregação das cromátides irmãs.

Uma característica especial da meiose é a ocorrência de uma fase prolongada denominada prófase I. Essa fase é didaticamente dividida em cinco estágios baseados no comportamento dos cromossomos em relação a sua morfologia vista ao microscópio. Assim como na mitose, a prófase meiótica é caracterizada por cromossomos organizados em cromátides-irmãs unidas por coesina em início de estágio de condensação. A primeira fase da prófase I meiótica é o estágio do leptoteno, nessa fase, os cromossomos começam a se condensar e o pareamento dos cromossomos homólogos se inicia. No zigoteno, paquíteno, diploteno, e diacinese, os cromossomos homólogos se organizam em estruturas denominadas bivalentes (4 cromátides) e formam o complexo sinaptonêmico com a proximidade física dos cromossomos homólogos, formação de quiasmas e crossing-



over entre cromátides não irmãs de cromossomos homólogos. Esse evento é o resultado da troca física de porções de cromossomos entre cromátides (não homólogos) não irmãs de cromossomos homólogos sendo responsável pela ampliação da variabilidade genética através desse processo de recombinação.

Após a prófase I prolongada, cromossomos homólogos recombinados, são organizados na placa metafásica de forma aleatória para posterior segregação durante a anáfase I da meiose. Diferente da anáfase da mitose, em que cromátides irmãs são separadas, na anáfase I da meiose os microtúbulos do fuso mitótico ~~já~~ (ligam) ligados nos centrômeros dos cromossomos homólogos, de cada um deles, ~~se~~ segregam os cromossomos homólogos, cada um para um lado oposto do polo. A transição da metáfase I para anáfase I é verificada por mecanismos de verificação (check point), que avaliam se os microtúbulos estão corretamente ligados aos cromossomos homólogos. Na telófase I da meiose, ~~se~~ cada cromossomo é individualizado em um núcleo com posterior partição do citoplasma. Todos esses eventos que ocorrem na meiose I, chamada de meiose reducional, culminam na redução do número de cromossomos.

Após a meiose reducional, ocorre a meiose equitativa. Essa meiose II, ocorre de forma similar a mitose e resulta na formação de quatro núcleos haploides diferenciados, especialmente devido a ocorrência do processo de crossing-over.

A variabilidade genética é essencial para a evolução das espécies. Embora apenas o processo de mutação, seja capaz de criar novos alelos, o processo de divisão nuclear, a meiose, possibilita a recombinação gênica.

tica e com isso, amplia a variabilidade existente. através da ocorrência de crossing-over. Populações que apresentam elevada variabilidade genética são capazes de se manter em decorrência de eventos catastróficos pois reúnem indivíduos geneticamente distintos que respondem de forma diferenciada às ameaças, o que leva a sobrevivência e reprodução diferencial de indivíduos mais adaptados. Adicionalmente, a seleção natural "trabalha" em cima das diferenças, sendo a variabilidade genética a matéria-prima para a ocorrência de seleção natural positiva ou negativa, favorecendo os mais aptos e eliminando os menos adaptados por meio da sobrevivência e reprodução diferencial. Com exceção da mutação, fonte direta de variação nova, todos os mecanismos evolutivos como migração, deriva genética e seleção natural são influenciados ~~(por)~~ com a existência de variabilidade.

Dessa forma, a meiose além da importância para formação de gametas haploides, que após a fecundação restabelece o número diploide de uma espécie, possibilita a recombinação genética e dessa forma amplia a variabilidade existente.





Exercício 2

10/05/2018

Um bloco de massa  $m$  desce um plano inclinado sem atrito que faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal. A distância percorrida ao longo do plano é  $L$ . Calcule a velocidade final do bloco.

Solução:

Como o plano é sem atrito, a única força que realiza trabalho é o peso. O trabalho realizado pelo peso é igual à variação da energia cinética.

O peso do bloco é  $P = mg$ . A componente do peso ao longo do plano é  $P_{\parallel} = mg \sin \theta$ .

O trabalho realizado pelo peso ao longo do plano é:

$$W = P_{\parallel} \cdot L = mg \sin \theta \cdot L$$

De acordo com o Teorema do Trabalho-Energia:

$$W = \Delta E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 - \frac{1}{2} m v_i^2$$

Como o bloco parte do repouso,  $v_i = 0$ . Portanto:

$$mg \sin \theta \cdot L = \frac{1}{2} m v_f^2$$

Cancelando a massa  $m$  e resolvendo para  $v_f$ :

$$v_f = \sqrt{2gL \sin \theta}$$