

meiose e variabilidade genética

O surgimento da meiose foi um marco na história evolutiva. Com ela indivíduos com composição genética diferentes podem combinar seus materiais genéticos quando uma prole diversa, sem modificar o número de cromossomos das células somáticas.

Na meiose o material genético apesar de replicado é reduzido em um vez durante a meiose I e outra vez durante as fases da meiose II. O que viabilizou a união de células com metade do conjunto de cromossomos das células somáticas dos indivíduos e consequentemente, viabilizou a reprodução sexuada. Elevando a diversidade genética (dentro das populações, espécies, etc) que é a matéria-prima indispensável para que os fenômenos evolutivos trabalhem.

A variabilidade genética na meiose está além da recombinação genética entre células germinativas. Durante a replicação do DNA e também durante a segregação dos cromossomos homólogos e das cromátides irmãs podem acontecer eventos que modificam a composição genética das células.

Durante a replicação do DNA podem acontecer erros! apesar da própria DNA polimerase reconhecer mudança na estrutura da molécula, quando adiciona uma base errada, e também existem pontos de checagem no ciclo celular. Os principais erros que acontecem durante a meiose são as mutações pontuais (são também ^{dentro} ~~dentro~~ as modificações no DNA as que menos ~~causam~~ ^{causam} fenótipos



extremos). mutações pontuais podem ser deleções de um único nucleotídeo ou adição (são chamadas de "Indels", pois em análises evolutivas, em geral não podem ser diferenciadas), ou podem ser substituições quando um nucleotídeo é substituído por outro, são de dois tipos de purina para purina ou de pirimidina para pirimidina; ou de pirimidina para purina ou vice-versa.

Em nível genético podem acontecer duplicações genéticas; assim evolutivamente surgiram os genes parálogos. Podem acontecer deleções de genes e também translocações como ocorre no exemplo dos retrotransposons.

Em nível cromossômico a variabilidade pode ser influenciada por eventos de crossing-over que acontecem durante a meiose II, especificamente no paquíteno, onde proteínas como a SpoII, RAD51, DMC1, são recrutadas e parte do cromossomo é quebrado e recombinado, o que é fonte de variabilidade genética. novo gene podem surgir ou uma nova variante alélica de um gene; ou ainda o fragmento pode interferir ao ser inserido em uma região codificante ou em uma região regulatória, com o promotor.

As modificações cromossômicas podem ser classificadas em estruturais ou numéricas. dentre as modificações que alteram a estrutura do cromossomo tem-se as inversões quando um fragmento do cromossomo é livrado invertido e religado. Podem ocorrer fusões cromossômicas, quando dois cromossomos

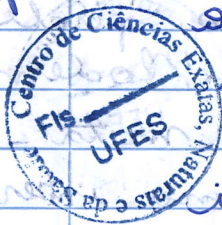


acentricos se unem; primeiro um deles
o centrômero e depois ocorre a ligação.
ocorre inserções, quanto cromossomo
centricos tem parte de outro cromossomo
ligado a ele.

Parceamento errados, como parceamentos
desalinhados também causa modificações
estruturais quando, uma parte de um dos
cromossomo sofre duplicação e a outra
parte do cromossomo por não está pareada
sofre deleção.

modificações cromossômicas numéricas
podem ocorrer durante a meiose por
erros com o comprometimento das fibras
do fuso mitótico que permitem a separação
dos cromátidos irmãs na meiose II. O que pode
ocasionar eventos de poliploidia. Além da
poliploidia as ~~erros~~ modificações cromossômicas
numéricas podem ser do tipo haploidias
que reduzem o número de conjuntos cro-
mossômicos; ou ~~erros~~ modificarem apenas
o número de alguns parceramentos cro-
mossômicos com ocorrem em trisomias.

Exclusivamente, eventos de poliploidia
são ~~erros~~ novos (escala de tempo evolutivo);
mas são importantes para criar variabi-
lidade genética, especialmente, em espécies
de interesse no melhoramento genético, a
modificação no número de conjunto básico
de cromossomos pode gerar redundância
gênica, o que em alguns casos pode sig-
nificar um melhoramento no fenótipo,

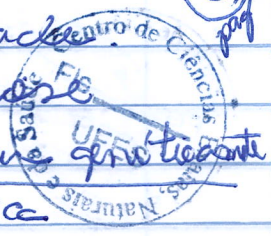


que sempre irá ocorrer, é um rearranjo cromossômico; perda de algumas partes cromossômicas e o ganho de outras. Por isso, a análise fenotípica é específica.

Para os casos de modificações pontuais, em nível gênico até nível cromossômico são especialmente importante em espécies autogamas (que realizam mais de 95% de ~~fos~~ autofecundações). Para esses indivíduos a diversidade genética é limitada e os locos tendem a estar ^{em} homocigose (∞). Populações isoladas e extremamente endogâmicas também se beneficiam dessa fonte de variabilidade genética. Sem variabilidade genética as populações são susceptíveis a modificações ambientais e estão fadadas a extinção.

Entre os eventos de divisão celular a meiose é especialmente relevante; pois difere da mitose que acontece nas células ^{germinativas} ~~germinativas~~, que ~~normalmente~~ se resumem a formar quimeras e não transpõem indivíduos. A meiose permite que modificações no material genético transpõem gerações (transgeracional) e a depender, podem se fixar em populações e até se perpetuar por múltiplas gerações.

Lembrando que, quando o evento de poliploidia acontece em um mesmo indivíduo chamamos de autopoliploidia e quando é um evento de hibridização chamamos de alopoliploidia.



A maior fonte de variabilidade genética que ocorre durante a meiose está na possibilidade de recombinação entre indivíduos com composição genética diferente. Quanto mais contrastantes são os progenitores, maior é a possibilidade de uma prole diversa geneticamente. Ela permite o fluxo gênico entre populações, o que diminui o efeito da deriva genética dentro das populações, cria variabilidade para seleção natural trabalhar. Organismos que fazem meiose são mais derivados e foram selecionados apesar dos gastos energético envolvido nos processos da meiose, pois a variabilidade genética criada foi indispensável.

Fontes de variabilidade genética na meiose:

- Recombinação genética entre diferentes indivíduos;
- A replicação do DNA pode gerar mutações pontuais (deleções; adições; substituições);
- Em nível gênico duplicações; deleções; inversões; translocações;
- Em nível cromossômico numéricas, haploidias; poliploidias; polissomias;
- Cromossômicos estruturais, Inversões, inserções, fusões; deleções; Translocações;
- Crossing-over.