

Bioquímica

1. A entrada de água nas sementes é essencial para desencadear sua germinação. Essa hidratação, reativando tanto enzimas que hidrolisam moléculas de carboidratos como enzimas envolvidas no ciclo de Krebs e na cadeia de transporte de elétrons, ocasiona um nítido aumento do consumo de O_2 e da produção de ATP.

Aponte as duas principais funções dos carboidratos hidrolisados para o desenvolvimento do embrião.

Indique, ainda, a organela reativada responsável pelo aumento do consumo de O_2 e da produção de ATP com o processo de hidratação.

2. Durante uma expedição ao continente ártico, um cientista recuperou uma amostra do solo para a caracterização de bactérias adaptadas a condições extremas de temperatura. As análises iniciais revelaram a existência de 2.605 genes, distribuídos num genoma de 4.500.000 pares de bases, e que tais bactérias apresentam plasmídios com potencial para codificar proteínas envolvidas no transporte de elétrons. Com base nessas informações, faça o que é solicitado.

a) Sabendo-se que cinco desses genes são provenientes do plasmídeo e que cada um deles codifica uma proteína composta por 300 aminoácidos, calcule a percentagem de DNA plasmidial em relação ao genoma total da bactéria.

b) Sabendo-se que todos os genes que codificam proteínas na bactéria são do mesmo tamanho e que possuem aproximadamente 1.500 pares de bases, calcule a quantidade aproximada de códons de cada RNA mensageiro bacteriano.

3. Um parâmetro enzimático indicador da importância relativa de diferentes vias metabólicas geradoras de energia, ou produtoras de ATP, é a velocidade máxima ($V_{m\acute{a}x}$). A Tabela 1 mostra as $V_{m\acute{a}x}$ de várias enzimas obtidas a partir de músculos peitorais do maçarico e do inhambu, empregados para voar.

Tabela 1 - $V_{m\acute{a}x}$ de algumas enzimas obtidas a partir de músculos peitorais do maçarico e do inhambu, empregados para voar.

Enzima	$V_{m\acute{a}x}$ (mmol do substrato / mg do tecido)	
	Maçarico	Inhambu
Citrato sintase	109,0	21,0
Lipase triacilglicerol	0,09	0,02
Fosforilase do glicogênio	15,0	145,0
Fosfofrutocinase-1	19,5	154,0

A enzima Lipase triacilglicerol mobiliza os ácidos graxos estocados no tecido adiposo como triacilgliceróis; a Fosforilase do glicogênio mobiliza a glicose estocada como glicogênio no músculo esquelético; a fosfofrutocinase-1 é a terceira enzima da via glicolítica e a mais importante na regulação da geração de energia pela degradação da glicose, e a citrato sintase é a primeira enzima do ciclo de Krebs, sendo responsável pela condensação do acetil-CoA com o oxaloacetato.

Com base nesses dados, resolva o que se propõe.

- Analizando os dados de $V_{m\acute{a}x}$ das enzimas dos músculos peitorais dos dois pássaros, explicita qual dos dois é aquele que voa por longas distâncias. Justifique sua resposta.
- O músculo peitoral do maçarico é vermelho e o do inhambu é branco. Explique a razão dessa diferença de cor e que correlação existe entre a geração de energia, ou ATP, nesses músculos, e a utilização dos combustíveis metabólicos estocados como triacilgliceróis e glicogênio.

4. Algumas bebidas à base de soja e suco de frutas, vendidas em caixinhas longa-vida, estampam com destaque em suas embalagens:

Não contém lactose e colesterol.

Um dos consumidores desse tipo de bebida, preocupado com o produto que consome, procurou saber se a isenção de lactose e colesterol na bebida era devida ao fato de os ingredientes básicos do produto, soja e frutas, terem sido modificados geneticamente.

- A preocupação do consumidor justifica-se, ou seja, há a possibilidade de a soja e a fruta empregadas na composição da bebida terem sido modificadas geneticamente para não produzirem lactose e colesterol? Justifique.
- No organismo humano, quais as funções da lactose e do colesterol?

5. Sabemos que a elevação da temperatura ambiente pode levar à desnaturação das proteínas. Todavia, as nossas proteínas são obtidas pelos alimentos, frequentemente aquecidos durante o preparo. E, ainda, durante a passagem pelo aparelho digestório, sofrem hidrólise. Mesmo assim, são importantes nutrientes que não podem faltar na alimentação.

- Por que a desnaturação e a digestão não alteram o valor nutricional das proteínas?
- Quais são os tipos de ligações químicas destruídas durante a desnaturação e a hidrólise das proteínas?

Gabarito

1. A hidratação torna macromoléculas e organelas preexistentes novamente funcionais, pois reativa as enzimas que hidrolisam as moléculas de carboidratos nas reservas da semente. Os carboidratos hidrolisados serão utilizados de duas formas: como fonte de energia, participando dos processos oxidativos e gerando ATP; como matéria-prima, participando da construção de novos compostos para o crescimento do vegetal. As mitocôndrias já presentes na semente, mesmo antes da embebição, são as organelas responsáveis pela síntese de ATP por meio da respiração.

2. a) Para codificar uma proteína com 300 aminoácidos, é necessário um RNA mensageiro com 900 nucleotídeos. Logo, para 5 RNA's mensageiros, teremos $900 \times 5 = 4500$ nucleotídeos. Como o gene possui dois filamentos, o total de nucleotídeos no DNA plasmidial é de 9.000.

% de DNA plasmidial = $9.000 / 9.000.000$ (4.500.000 pares)

% de DNA plasmidial = 0,1%

b) Cada gene possui 1500 bases na fita ativa (3' à 5'), que formará o RNA mensageiro. Assim, cada RNA mensageiro terá 1500 nucleotídeos. Como o códon é composto por 3 nucleotídeos, o número de códons em cada RNA mensageiro bacteriano é 500.

3. a) O maçarico é o pássaro que voa por longas distâncias. Isso é percebido devido à maior velocidade máxima da enzima citrato sintase, primeira enzima do ciclo de Krebs. Como essa via é parte integrante da respiração aeróbia, temos aqui um mecanismo para maior produção de energia, o que é necessário para longos voos. Além disso, a maior velocidade máxima da enzima lipase triacilglicerol no maçarico nos mostra a mobilização de ácidos graxos como fonte de energia, o que ocorre durante a atividade física mais demorada.

b) As fibras vermelhas são mais ricas em mioglobina que as fibras brancas, o que dá a diferença de cor entre elas. As fibras vermelhas são adaptadas a movimentos lentos e duradouros. Nessas fibras há uma maior utilização de triacilgliceróis como fonte de energia, evento que ocorre em atividades físicas mais intensas. As fibras brancas têm contrações rápidas e fortes, adaptadas a movimentos de curta duração. Tais fibras obtêm energia quase exclusivamente por fermentação, a partir de glicose e de glicogênio.

4. a) Não. Lactose e colesterol tem origem somente animal.

b) Lactose é o principal açúcar do leite. Quando digerida fornece glicose e galactose. O colesterol atua na formação de vitaminas, bile, membranas e hormônios esteroides.

5. a) A digestão modifica a estrutura proteica mas mantém os mesmos aminoácidos.

b) Na desnaturação são destruídas ligações de hidrogênio e dissulfeto. Na hidrólise são destruídas ligações peptídicas.