**HORMÔNIOS VEGETAIS**

**VÍDEOAULAS**

Auxina: <https://www.youtube.com/watch?v=vmZBDqktvhU>

Auxina (fototropismo e geotropismo): <https://www.youtube.com/watch?v=92eqZt-4bAk>

Dominância apical da auxina e outros hormônios: <https://www.youtube.com/watch?v=hrdrnroRkDk>

Citocinina e ácido abscísico: <https://www.youtube.com/watch?v=ZtzaEQojugs>

Fotoperiodismo: <https://www.youtube.com/watch?v=8w9dLbxRmgo>

MATERIAL DE FISIOLOGIA VEGETAL (IFSC-USP): <http://biologia.ifsc.usp.br/bio3/outros/03-Fisiologia.pdf>

**EXERCÍCIOS**

1**.** (Ufjf-pism 2 2016) Hormônios vegetais atuam em concentrações muito reduzidas sobre grupos de células específicas. Sobre os hormônios vegetais são feitas as seguintes afirmativas:

I. Auxina é importante na dominância apical e no desenvolvimento de frutos

II. Giberelinas estimulam o alongamento do caule

III. Citocininas estimulam divisões celulares e o desenvolvimento de gemas

IV. Ácido abscísico promove a dormência de gemas e o fechamento de estômatos

V. Etileno estimula o amadurecimento de frutos

São **CORRETAS**:

a) I, II e V.

b) I, IV e V.

c) I, III e IV.

d) II, III, IV e V.

e) I, II, III, IV e V.

2**.** (Puccamp 2016) Muitos experimentos demonstram o efeito que a *luz* exerce sobre certos processos realizados pelas plantas. Um deles é apresentado a seguir.

Três lotes de coleóptiles foram submetidos à iluminação unilateral e preparados da seguinte maneira:

I. inteiros, com os ápices descobertos;

II. inteiros, com os ápices cobertos por papel opaco;

III. sem os ápices.

Espera-se que ocorra fototropismo

a) positivo em I.

b) negativo em I.

c) positivo em II.

d) negativo em II.

e) negativo em III.

3**.** (Fac. Albert Einstein - Medicin 2016) Um pesquisador aplicou uma solução de auxina em pistilos de uma planta e, em seguida, as flores dessa planta foram protegidas para evitar a ação de agentes polinizadores. Depois de certo tempo, obtiveram-se frutos simples, quanto à origem carpelar, porém sem sementes.

A planta em questão

a) é uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o crescimento do ovário.

b) é uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.

c) pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é a partenocarpia artificial, no qual a auxina promoveu o desenvolvimento do ovário.

d) pode ser uma gimnosperma ou uma angiosperma, e o processo observado é o da formação de pseudofrutos, no qual a auxina promoveu o crescimento de outras partes da flor, além do pistilo.

4**.** (Puccamp 2016) Certas plantas só florescem em determinados meses do ano e o fator preponderante que exerce o papel de *relógio biológico* para elas é

a) a mudança do pH do solo.

b) o período de iluminação diário.

c) a variação da velocidade do vento.

d) a intensidade das chuvas.

e) a quantidade de nutrientes do solo.

5**.** (Uece 2016) Quando Fitting, em 1909, usou o termo para descrever o fenômeno de senescência induzida pela fertilização da flor em orquídeas, o conceito de hormônio surgiu no contexto das plantas. O uso desse termo foi consolidado pelos trabalhos feitos com fototropismo na época da descoberta das auxinas. O botânico alemão Julius Von Sachs (1897) já havia postulado que as plantas produziam determinadas substâncias responsáveis pela formação de órgãos, tais como raízes e flores. Tal conceito foi recentemente desenvolvido pelo grupo do professor Leubner Metzger da Albert Ludwigs University, na Alemanha. O conceito atual inclui a função dos hormônios como mensageiros químicos na comunicação entre células, tecidos e órgãos das plantas superiores.

(*Os Hormônios Vegetais*, Lourdes Isabel Velho do Amaral, 2010).

No que diz respeito aos hormônios das plantas, assinale a afirmação **INCORRETA**.

a) As auxinas apresentam uma gama enorme de efeitos fisiológicos, mas sua marca típica é o envolvimento no alongamento celular e sua interação sinergética com histonas na regulação do processo de divisão celular.

b) As giberelinas (GAs) regulam a mobilização de reservas em grãos de cereais e transformam anões genéticos de milho, ervilha e arroz em plantas de altura normal.

c) O ácido abscísico (ABA) está envolvido na regulação do fechamento estomático, na adaptação a vários estresses e na indução de estruturas dormentes, como gemas de inverno de árvores decíduas da região temperada. A embriogênese e a maturação da semente, inclusive a síntese de proteínas de reserva, também são mecanismos regulados por ABA.

d) O etileno foi descoberto por seu efeito no crescimento de plântulas e no amadurecimento de frutos. Esse hormônio regula várias respostas nos vegetais, tais como germinação, expansão celular, diferenciação celular, florescimento, senescência e abscisão, embora sua ação dependa do estágio de maturação.

6**.** (Ufpr 2016) Produtores de frutas utilizam permanganato de potássio para desencadear a reação representada pela seguinte equação:

Permanganato de potássio + Etileno → Óxido de manganês + Gás carbônico + Hidróxido de potássio

O objetivo de colocar as frutas em contato com o permanganato de potássio é:

a) acelerar seu crescimento.

b) retardar seu amadurecimento.

c) alterar seu sabor.

d) modificar sua cor.

e) reduzir a quantidade de sementes.

7**.** (Uepg 2015) Os hormônios vegetais atuam sobre o crescimento e o desenvolvimento das plantas. A principal auxina natural é o ácido-indolil-acético (AIA), produzido no ápice caulinar, em folhas jovens e em sementes em desenvolvimento. O gráfico abaixo demonstra o efeito da aplicação do AIA sobre o crescimento da raiz e do caule. Com relação ao demonstrado no gráfico e a função do AIA, assinale o que for correto.



01) As curvas demonstram que a concentração ótima de AIA para a raiz é uma concentração suficiente para iniciar a estimulação do crescimento do caule.

02) O AIA é uma auxina, um hormônio de crescimento que promove o alongamento celular diferencial e funciona como regulador do crescimento dos vegetais.

04) As curvas demonstram que as concentrações mais altas de AIA não são capazes de inibir o crescimento do caule.

08) O gráfico demonstra que existe uma concentração ótima de AIA para o crescimento do caule; entretanto, nessa concentração de AIA, o crescimento da raiz sofre inibição.

8**.** (Cefet MG 2015) Em uma situação específica, uma prática comum consiste em envolver frutos em folhas de jornal durante alguns dias com o objetivo de

a) evitar a eliminação de odores desagradáveis.

b) impedir a postura de ovos por moscas da fruta.

c) prevenir a contaminação por micro-organismos.

d) favorecer o acúmulo do hormônio gasoso etileno.

e) bloquear a ação tóxica do leite eliminado pelo fruto.

9**.** (Uepg 2015) Fotoperiodismo são respostas biológicas relacionadas com a duração do dia e da noite, duração essa que varia ao longo das estações do ano. As plantas conseguem perceber essas variações. Com relação ao fotoperiodismo das plantas, assinale o que for correto.

01) As plantas de dias curtos florescem quando submetidas a períodos de escuro igual ou maior que o fotoperíodo crítico.

02) O fotoperíodo das plantas é dependente da secreção do hormônio da glândula pineal ou epífise, a melatonina.

04) Os fitocromos localizados nas folhas não influenciam o fotoperíodo das plantas.

08) A floração das plantas neutras é dependente de períodos de dias curtos e de noites longas.

16) As plantas de dias longos florescem quando submetidas a períodos de escuro inferiores ao fotoperíodo crítico.

10**.** (Enem PPL 2014) O Brasil tem investido em inovações tecnológicas para a produção e comercialização de maçãs. Um exemplo é a aplicação do composto volátil 1-metilciclopropeno, que compete pelos sítios de ligação do hormônio vegetal etileno nas células desse fruto.

Disponível em: http://revistaseletronicas.pucrs.br. Acesso em: 16 ago 2012 (adaptado).

Com base nos conhecimentos sobre o efeito desse hormônio, o 1-metilciclopropeno age retardando o(a)

a) formação do fruto.

b) crescimento do fruto.

c) amadurecimento do fruto.

d) germinação das sementes.

e) formação de sementes no fruto.

11**.** (Unesp 2013) Em uma aula de biologia, a professora pegou três sacos de papel permeável e colocou, em cada um deles, um par de frutas, segundo a tabela.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Saco 1 | Saco 2 | Saco 3 |
| Banana verde | X |  | X |
| Mamão verde | X | X |  |
| Banana madura |  | X |  |
| Mamão maduro |  |  | X |
|  | | | |

Todas as frutas estavam íntegras e com bom aspecto. Cada saco foi fechado e mantido em um diferente canto da sala de aula, que tinha boa ventilação e temperatura em torno de 30 °C.

Na semana seguinte, os sacos foram abertos e os alunos puderam verificar o grau de maturação das frutas.

Pode-se afirmar que, mais provavelmente,

a) as frutas maduras dos sacos 2 e 3 haviam apodrecido, e as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 iniciavam, ao mesmo tempo, seus processos de maturação.

b) as frutas verdes dos três sacos haviam amadurecido ao mesmo tempo e já iniciavam o processo de apodrecimento, enquanto as frutas maduras dos sacos 2 e 3 já se mostravam totalmente apodrecidas.

c) as frutas maduras dos sacos 2 e 3 haviam apodrecido, e as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 continuavam verdes.

d) as frutas verdes dos sacos 2 e 3 haviam amadurecido, e as frutas verdes do saco 1 estavam em início de maturação.

e) as frutas dos três sacos se encontravam tal como no início do experimento: as frutas verdes dos sacos 1, 2 e 3 ainda estavam verdes e as frutas maduras dos sacos 2 e 3 estavam no mesmo ponto de maturação.

12**.** (Uftm 2012) Em 1881, Charles Darwin e seu filho Francis estudaram a influência da luz sobre coleóptilos. Para isso, utilizaram um coleóptilo intacto, outro com o ápice cortado, outro com o ápice encoberto com papel opaco, outro com o ápice encoberto com papel transparente e outro com a base encoberta com papel opaco, como mostra a figura.



a) Qual substância é responsável pela curvatura dos coleóptilos? Explique como essa substância, na presença de luz, promove essa curvatura.

b) Explique por que o coleóptilo que teve o ápice encoberto com papel opaco não se curva em direção à fonte de luz e indique como ficará a direção do seu crescimento.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:** [E]

Todos os itens estão corretos e relacionados com a atividade dos hormônios vegetais.

**Resposta da questão 2:** [A]

A reação de crescimento e curvatura do coleóptile em direção à luz, denominado fototropismo positivo, somente ocorrerá no lote [I]. O fenômeno é desencadeado pela distribuição desigual do hormônio duxina (AIA) produzido no ápice do coleóptile intacto e iluminado unilateralmente.

**Resposta da questão 3:** [A]

As auxinas aplicadas em pistilos de flores promovem o desenvolvimento do ovário sem que haja fecundação. O ovário desenvolvido origina o fruto partenocárpico sem sementes artificial. As únicas plantas que apresentas flores e frutos são as angiospermas.

**Resposta da questão 4:** [B]

As plantas que iniciam o florescimento em determinados meses do ano dependendo do período de iluminação diário e são classificadas como plantas de dia longo. As plantas de dia curto dependem do período de iluminação diário e de um período de escuro contínuo.

**Resposta da questão 5:** [A]

As auxinas não estão envolvidas sinergicamente com as proteínas histônicas dos cromossomos das células vegetais.

**Resposta da questão 6:** [B]

O permanganato de potássio causa a degradação do gás etileno e, consequentemente, retarda o amadurecimento dos frutos.

**Resposta da questão 7:** 02 + 08 = 10.

[01] Falso: As curvas demonstram que a concentração ótima de AIA para a raiz não é uma concentração suficiente para iniciar a estimulação de crescimento do caule.

[04] Falso: As curvas mostram que altas concentrações de AIA são capazes de inibir o crescimento do caule.

**Resposta da questão 8:** [D]

O hormônio gasoso etileno é responsável pelo amadurecimento dos frutos das plantas angiospermas.

**Resposta da questão 9:** 01 + 16 = 17.

[02] Falso: O fotoperíodo das plantas é dependente do pigmento foliar fitocromo.

[04] Falso: Os fitocromos localizados nas folhas influenciam as respostas fotoperiódias das plantas.

[08] Falso: A floração das plantas neutras, ou indiferentes, não é dependente de períodos de dias curtos e noites longas.

**Resposta da questão 10:** [C]

O composto volátil 1-metilciclopropeno, ao competir pelos sítios de ligação do hormônio vegetal etileno nas células das maçãs, age retardando o amadurecimento dos frutos.

**Resposta da questão 11:** [D]

Os sacos 2 e 3 contêm frutos maduros, os quais liberam o gás etileno. O etileno funciona como um hormônio capaz de acelerar o amadurecimento dos frutos verdes contidos nesses mesmos sacos.

**Resposta da questão 12:** a) O ácido indol acético (AIA). A luz desloca o AIA para o lado menos iluminado do coleóptilo. Nessa região, o hormônio estimula o alongamento celular, determinando a curvatura em direção à luz.

b) O coleóptilo coberto com papel opaco não é estimulado pela luz. A distribuição igual do AIA na ponta, determina o crescimento vertical, sem curvatura.