



Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia (PPGAF)
Universidade Federal do Ceará (UFC)
Fortaleza-CE, Brasil

<https://ppgaf.ufc.br/pt/editais-e-selecao/>

ESPELHO DE PROVA DO PROCESSO SELETIVO PARA O PPGAF/UFC - EDITAL N°
03/2022

Questão 01- Com base na FIGURA 5A do artigo em anexo, explique brevemente os resultados apresentados.

R. Plantas tratadas produziram mais frutos do que plantas não tratadas (bolas brancas acima de bolas pretas, em sua maioria). Em plantas tratadas, quanto maior o número de frutos, menor o peso dos frutos (cada fruto funciona como um dreno de fotoassimilados), em plantas não tratadas ocorre o inverso.

Questão 02- Escolha 01 (uma) área de estudo do programa (descritas abaixo). Descreva um trabalho novo que poderia ser feito com base nos resultados/conclusões do artigo, detalhando a justificativa para tal trabalho, o(s) objetivo(s), e a sua abordagem (como pretende realizar o trabalho, de forma resumida).

Áreas:

- 1) Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal (Fisiologia Vegetal);
- 2) Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal (Biotecnologia Vegetal);
- 3) Entomologia;
- 4) Fitopatologia;
- 5) Melhoramento Vegetal;
- 6) Tecnologia de Sementes;
- 7) Produção Vegetal.

Resposta será avaliada de acordo com a adequação ao que foi solicitado.

Questão 03- Baseado no artigo apresentado, proponha uma ou mais hipótese(s) para o mesmo.

Resposta será avaliada de acordo com a adequação ao que foi solicitado.

Questão 04- Baseado no artigo apresentado, apresente potenciais pontos negativos e os discorra, de forma sucinta e crítica, apresentando estratégias/soluções que os autores poderiam ter utilizado para minimizar esses pontos negativos.

Resposta será avaliada de acordo com a adequação ao que foi solicitado.

QUESTÕES SUBJETIVAS: ESPECÍFICAS POR LINHAS DE PESQUISA (ÁREA DE ESTUDO), CONFORME INSCRIÇÃO

Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal (Fisiologia Pós-colheita)

1. Defina o conceito de potencial hídrico e os seus componentes.

R - A resposta se baseará nas relações abaixo:

Ψ_w = Expressão quantitativa da ΔG associada á água.

$$\Psi_w = \Psi_s + \Psi_p + \Psi_m + \Psi_g$$

-Potencial osmótico (Ψ_s) = efeito da diluição de solutos no Ψ_w

-Potencial de pressão (Ψ_p) = efeito da pressão – ou + no Ψ_w

-Potencial Mátrico (Ψ_m) = efeito da propriedade de adesão da H₂O no Ψ_w

-Potencial da Gravidade (Ψ_g) = efeito da pressão gravitacional no Ψ_w

2. No que diz respeito aos mecanismos de fixação de CO₂, responda:

a) Diferencie uma planta C3 de uma planta C4 em relação às enzimas de carboxilação e seus locais de ação.

R- A resposta deve ser embasada nos argumentos abaixo:

Plantas C3: As plantas com metabolismo C3 utiliza o ciclo de Calvin-Benson para converter CO₂ em fotoassimilados (açúcares). A etapa em que o CO₂ é capturado – carboxilação da RuBP – é catalisada pela enzima RUBISCO no cloroplasto. A RUBISCO tem dupla afinidade e quando fixa O₂, realiza fotorrespiração, comprometendo a eficiência fotossintética em plantas C3.

Plantas C4: Nas plantas C4, o CO₂ é convertido em ácido carbônico (HCO₃⁻) pela enzima anidrase carbônica nas células do mesofilo antes de ser fixado pela fosfoenolpiruvato carboxilase (PEPcase) (primeira carboxilação). Na primeira carboxilação das C4, o íon HCO₃⁻ combina-se com fosfoenolpiruvato (PEP) para formar oxaloacetato e fosfato inorgânico (Pi). Esta é uma reação irreversível catalisada pela PEPcase, localizada no citosol das células do mesofilo.

No passo seguinte, o malato ou aspartato é transportado para as células da bainha, onde é descarboxilado. A maior parte do CO₂ contido nos grupos carboxílicos do malato e do aspartato é rapidamente transferida para as células da bainha do feixe, onde sofrem descarboxilação e liberam CO₂, que é fixado pela RUBISCO no ciclo de Calvin-Benson, não sendo detectado fotorrespiração nas plantas C4.

O fato das plantas C4 apresentarem saturação da fotossíntese em valores bem mais baixos que das plantas C3 é devido à elevada eficiência de fixação carbônica da enzima PEPcase conjugada com a inibição da fotorrespiração. Esse fato explica o porquê da assimilação de CO₂ em plantas C4 já se encontrar saturada na atmosfera (~ 370 ppm CO₂ e 21% de O₂), e não se alterar quando se altera a concentração externa de oxigênio.

b) Por que nas condições ambientais atuais (concentração de CO₂ = 0,037% e O₂ = 21 %), plantas C3 apresentam taxas fotossintéticas limitadas pela concentração de CO₂?

R – A resposta deve ser embasada nos argumentos abaixo:

Esse fato ocorre pela competição entre o CO₂ e O₂ pela enzima RUBISCO, que quando fixa o O₂ está realizando fotorrespiração e reduzindo a produção de esqueleto de carbono, comprometendo as taxas fotossintéticas. Embora a afinidade da RUBISCO seja muito maior pelo CO₂, estima-se que a fotorrespiração compromete cerca de 30% a eficiência fotossintética em plantas C3.

3. No que diz respeito aos mecanismos fisiológicos nas plantas superiores, responda:

a) Saturaram-se com baixos níveis de radiação e são mais efetivas no uso da radiação na condição de baixa interceptação luminosa, é característica de qual tipo de folha de sol ou de sombra? Explique o porquê?

R- Folha de sombra. Folha de sombra é anatomicamente mais delgada (fina), o que resulta em maior eficiência fotossintética em ambientes com baixos níveis de radiação.

b) A água é extremamente importante para a abertura estomática e transpiração foliar, assim, além do fator abertura estomática, como a deficiência hídrica influencia na taxa fotossintética?

R- A resposta deve ser embasada nos argumentos abaixo:

A deficiência hídrica provoca um desbalanço na taxa de crescimento, que é resultante da menor absorção de água do solo e menor turgescência das células. A menor turgescência reduz o aporte de água para a parte aérea, reduzindo, assim, a taxa fotossintética.

c) Explique como a idade da folha interfere na taxa fotossintética e respiratória.

R- A resposta deve ser embasada nos argumentos abaixo:

A idade da folha interfere na eficiência fotossintética e atividades metabólicas no geral. Quando a folha é jovem e totalmente expandida, encontra-se no ápice de sua atividade. À medida que a folha envelhece, decai a eficiência fotossintética, até chegar a senescência.

Quanto a respiração, quanto mais velha for a folha, maior será sua respiração (maior respiração de manutenção e baixa respiração de crescimento). Folha jovem apresenta menor taxa de respiração de manutenção e maior respiração de crescimento (o que contribui para o ganho de matéria seca, biomassa).

4. Descreva os tipos de células que compõem o tecido vascular das plantas e as suas respectivas funções.

A resposta deve ser embasada nas relações abaixo:

Vascular

Xilema: Elementos do vaso = células com paredes secundárias espessas, sem citoplasma e mortas na maturidade, transporte de H₂O e minerais.

Floema: Elemento tubo crivado = parede primária espessa e sem núcleo, distribui fotoassimilados e outros solutos para toda planta.

Células companheira, metabolicamente ativa, nutrição e proteção dos elementos.

Fisiologia, Bioquímica e Biotecnologia Vegetal (Biotecnologia Vegetal)

1. Para fazer frente ao ataque de insetos, as plantas se utilizam de mecanismos de defesas constitutivas e defesas induzidas. Explique o que caracteriza cada um destes tipos de mecanismos de defesa.

O mecanismo de defesa constitutiva é composto por estruturas morfológicas e compostos químicos que dificultam o acesso dos herbívoros às plantas;

O mecanismo de defesa induzida se refere a qualquer mudança na morfologia, fisiologia ou metabolismo da planta como resultado da ação de insetos ou patógenos sobre ela, tendo como consequência a redução e inexistência de dano resultante do ataque.

2. Faça a distinção entre proteômica e transcritômica;

A proteômica estuda a distribuição, a abundância, as modificações, as interações e as funções de uma ou de um grupo de proteínas, ou do conjunto de proteínas em uma célula, tecido ou organismo;

A transcritômica aborda todos os tipos de transcrições, incluindo RNAs mensageiros (mRNAs), microRNAs (miRNAs) e diferentes tipos de RNAs não codificadores longos (lncRNAs). Além disso, o estudo é voltado para tudo que envolve RNAs, níveis de transcrição e expressão, funções, localizações e degradação.

3. Em qual compartimento subcelular os seguintes compostos são sintetizados:

(1) ácidos graxos;

(2) proteínas;

(3) terpenos;

1) ácidos graxos.....plastídeos;

(2) proteínas.....citoplasma;

(3) terpenos.....plastídeos.

4. O que você entende pela expressão “dogma central da biologia molecular”

O dogma central da biologia molecular sugere como se dá o fluxo de informação genética dentro de um sistema biológico. Muitas vezes é afirmado como "DNA faz RNA, e RNA faz proteína"

Melhoramento Genético e Sementes (Melhoramento Vegetal)

Suponha que você foi contratado por uma empresa para conduzir um programa de melhoramento de uma espécie alógama, cujo objetivo é o lançamento de híbridos. Neste programa será possível o uso de tecnologias como duplo-haplóides, fenotipagem de alto rendimento e seleção genômica. Para a primeira reunião você recebe as seguintes questões, as quais devem ser respondidas de forma científica:

1. Como o germoplasma deve ser organizado?

O germoplasma deve ser organizado de forma que o conhecimento sobre a diversidade genética do material possa ser utilizado como fonte potencial de genes importantes para o desenvolvimento de novas cultivares. Como se trata do lançamento de híbridos é necessário a identificação correta dos acessos, mantendo a integridade genética do material para serem selecionadas posteriormente as linhagens para cruzamentos que resultem em ótimos níveis de heterose. Para tanto o germoplasma deve ser organizado por grupos heteróticos, que maximizem a probabilidade de obtenção de um híbrido superior cruzando indivíduos de grupos heteróticos distintos, considerando a divergência e a complementariedade entre eles. Os grupos heteróticos no programa de melhoramento são importantes para o desenvolvimento de linhagens-elite, buscando-se combinações genéticas favoráveis que resultem em uma alta heterose. A organização desses grupos vai permitir a redução no número de cruzamentos, pelo conhecimento dos híbridos potenciais, e também daqueles que podem ser utilizados como testadores, diminuindo assim o número de cruzamentos. Esses grupos podem ser definidos através de dialelos, uso de marcadores moleculares e testadores.

2. Que método de melhoramento usar?

O método a ser utilizado é o de seleção recorrente interpopulacional ou recíproca, bastante utilizado quando se objetiva desenvolver híbridos. Esse método é muito eficiente, pois permite aumentar de forma gradativa a frequência de alelos desejáveis (melhoramento da geração F_1 do cruzamento de duas populações pertencentes a grupos heteróticos distintos) por meio de repetidos ciclos de seleção, sem reduzir a variabilidade genética presente no material. A execução desse método no programa de melhoramento permite explorar os efeitos aditivos, a epistasia e os desvios de dominância (d), que são essenciais para produção de híbridos. É válido ressaltar que nesse método a avaliação é realizada em nível interpopulacional, e a recombinação em nível intrapopulacional, dentro de cada população mantendo as suas identidades genéticas.

Associado ao uso de novas tecnologias, como a produção de linhagens duplo-haplóides e a seleção genômica (GS), estas podem ser empregadas na seleção recorrente com as seguintes finalidades: aumentar a eficiência desse método e incorporá-la de forma mais efetiva ao programa de desenvolvimento de híbridos, pois a técnica de duplo-haplóides possibilita o desenvolvimento de linhagens homozigóticas em menos tempo comparada ao método de seleção recorrente recíproca tradicional, sendo mais precisa na obtenção de híbridos e menos dispendiosa em custos com a seleção. A seleção genômica, através do uso de marcadores

moleculares vai aumentar a acurácia do método de seleção, por permitir capturar os efeitos de todos os locos, e explicar grande parte da variação genética de um caráter quantitativo, reduzindo o tempo de obtenção de progênies.

3. Para o uso de GS, como deve ser composta a população de treinamento?

Para o uso de GS, primeiramente três populações precisam ser definidas, que é a população de estimação, de validação e de seleção. Por questão de custos e de tempo, umas delas exerce duas funções ao mesmo tempo (estimação e validação), garantindo uma relação genética real entre as duas populações. Logo, é importante que o número de linhagens genitoras contenha mais que 500 indivíduos, buscando assim representar o maior número de recombinações entre os *locus* em seleção com suas frequências reais. Uma maior acurácia tem sido observada em populações com aproximadamente 1000 indivíduos, pois valores superiores dificultam a observação de incrementos significativos. Assim, a população de treinamento deve ser formada em quantidade e qualidade de forma a representar bem a variabilidade genética da população.

4. Quantos marcadores devo usar para genotipar e por quantos ciclos estes modelos serão válidos? Como fenotipar esta população?

De forma geral o número de marcadores a ser utilizado depende de um equilíbrio existente entre o tamanho efetivo populacional, a variabilidade genética, o desequilíbrio de ligação (LD) e o número de genes que são responsáveis por controlar uma determinada característica. Sendo assim, não existe uma regra sobre a quantidade exata de marcadores que se deve utilizar, porém procura-se obter um maior número de marcadores com maiores tamanhos efetivos, variabilidade, e número de genes controlando a característica e um baixo LD. Assim, é fundamental fazer a genotipagem da população de forma adequada com o maior número de marcadores possíveis, e com boa cobertura do genoma dos indivíduos. A quantidade de ciclos vai depender do desequilíbrio de ligação (que deve ser forte para não ser perdido ao longo dos ciclos de seleção), que ocorre entre as marcas e as características avaliadas, bem como da oscilação correspondente a frequência dos alelos.

Para fenotipagem da população, esta deve ser a mais acurada possível, visando reduzir ao máximo o erro experimental e buscando maximizar a herdabilidade para as características-alvo de interesse para seleção. Dessa forma, o fenótipo usado como base para as predições deve ser o mais confiável possível. Assim, é necessário aplicar os princípios da experimentação, através do uso de repetições, delineamentos experimentais, juntamente com a escolha de ambientes por ser um fator muito importante para avaliação das informações resultantes da interação GxA.

É importante que as características fenotipadas sejam aquelas em que o melhoramento genético clássico não consegue apresentar ganhos genéticos satisfatórios, devido aos custos e o tempo. Sendo assim, como o objetivo do programa de melhoramento é a predição de híbridos, estes devem ser fenotipados e usados na predição dos valores genéticos dos marcadores.

Melhoramento Genético e Sementes (Tecnologia de Sementes)

1. Quais as causas da dormência em sementes?

- ❖ Impermeabilidade da “cobertura” (tegumento ou pericarpo) à água
- ❖ Impermeabilidade da “cobertura” a gases
- ❖ Resistência mecânica da “cobertura”
- ❖ Embrião rudimentar
- ❖ Imaturidade fisiológica
- ❖ Presença de substâncias inibidoras

2. Os teste de vigor em sementes tem sido classificados como diretos e indiretos. Descreva a diferença entre esses dois tipos de métodos e cite exemplos de testes de vigor diretos e indiretos.

Diretos – seriam os métodos que procuram simular as condições (às vezes adversas) que ocorrem no campo
Exemplos: Teste de frio (“cold test”); velocidade de emergência em campo; população inicial; peso da matéria verde; peso da matéria seca; crescimento das plântulas

Indiretos – procuram avaliar os atributos que indiretamente se relacionam com o vigor (físico, fisiológico e biológico) das sementes

Exemplos: teste de respiração; teste de tetrazólio; teste de condutividade elétrica; primeira contagem de germinação; velocidade de germinação; envelhecimento acelerado; deterioração controlada, Lixiviação de potássio.

3. A evolução do processo de deterioração dificilmente é identificado através de alterações morfológicas nas sementes, onde as manifestações fisiológicas e bioquímicas são mais evidentes. Descreva as manifestações que mais se destacam em função do processo de deterioração das sementes

- redução da velocidade de emergência: é o primeiro sintoma da queda do desempenho, geralmente determinada pela desorganização do sistema de membranas;
- declínio da velocidade de crescimento;
- redução quantitativa de plântula;
- menor resistência a condições desfavoráveis do ambiente durante a germinação e o início do desenvolvimento das plântulas;
- decréscimo do potencial de conservação durante o armazenamento;
- diminuição da resistência à ação de microorganismos;
- redução da porcentagem de emergência de plântulas em campo;
- maior especificidade em relação a condições do ambiente para a germinação;
- desuniformidade no desenvolvimento de plântulas ou planta;
- aumento da taxa de anormalidade de plântulas, associada à morte de tecidos ou a distúrbios durante o crescimento;
- redução da porcentagem de germinação em laboratório;
- formação de plantas estéreis;
- perda do poder germinativo.

4. Defina sementes dormente, quiescente, albuminosa e exalbuminosa.

Dormente - As sementes não germinam mesmo quando colocadas diante de condições favoráveis de ambiente, devido à ação de fatores internos ou causas determinadas pela própria semente

Quiescente – Estado de repouso temporário em que quando as condições ambientais forem favoráveis a semente germina

Albuminosa – Tem como tecido de reserva o endosperma

Exalbuminosa – Não apresenta o endosperma, tem como tecido de reserva os cotilédones

Fitossanidade (Entomologia: Ecologia química e resistência de plantas à insetos)

1. As barreiras mecânicas compreendem a primeira linha de defesa dos vegetais, consistindo de um método de defesa constitutiva composta por estruturas morfológicas que podem ou não dificultar o acesso dos herbívoros às plantas. Essas defesas morfológicas, na maioria das espécies, compreendem uma superfície revestida por apêndices epidérmicos denominados tricomas, que podem apresentar-se em várias formas. Quais os tipos de tricomas e de que forma essas estruturas influenciam no comportamento dos insetos?

Resposta:

Tipos: glandulares e não glandulares. Os tricomas glandulares são responsáveis pela produção de metabólitos secundários que são armazenados e/ou secretados na superfície foliar. Esses metabólitos podem ser tóxicos aos insetos, ou aprisioná-los em exsudatos pegajosos como polifenóis que são liberados pelas glândulas com o toque dos insetos causando morte por sufocamento ou deixando-os susceptíveis aos seus inimigos naturais. Os tricomas não glandulares ou tectores também aprisionam uma grande variedade de herbívoros, incluem tipos que consistem de uma célula orientada em vários ângulos que são capazes de tocar diretamente os corpos dos insetos e, assim, aprisioná-los afetando toda sua biologia. Além de serem constitutivos os tricomas também podem ser induzidos após o dano por herbivoria.

2. As causas morfológicas da resistência compreendem toda característica estrutural ou morfológica da planta que atua de forma negativa sobre os insetos, preservando-a de danos mais sérios. Além dos tricomas, quais outras características morfológicas das plantas atuam contra a herbivoria por insetos?

Resposta:

Dimensões das estruturas vegetais (ex: comprimento, largura, altura etc.), disposição das estruturas vegetais (ex: compactação ou compressão das folhas), cerosidade, espessura, dureza, textura etc.

3. A mosca-minadora (*Liriomyza sativae*) hoje é considerada uma das principais pragas do meloeiro no Brasil, o que vêm estimulando o uso abusivo de inseticidas para contornar os problemas ocasionados pela praga. Neste sentido, o uso de cultivares resistente é uma alternativa promissora. Os gráficos a seguir representam a viabilidade larval e pupal de *L. sativae* em genótipos de meloeiro. Cite e descreva, qual o tipo de resistência envolvida na interação genótipos de meloeiro e mosca-minadora, apresentada nos gráficos.

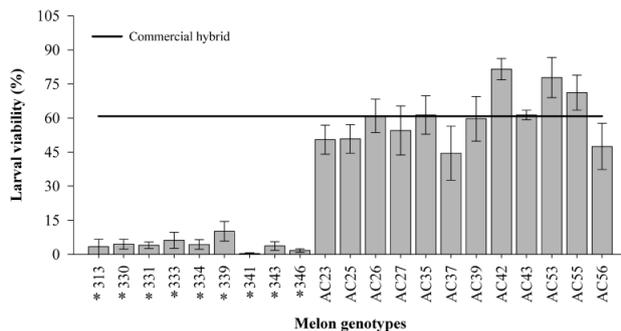


Figure 3. *L. sativae* larval viability in melon genotypes. Genotypes followed by asterisks indicates a significant difference in relation to the commercial hybrid by Dunnett's test ($\alpha = 0.05$). Line in bold (mean larval viability of the susceptible standard genotype), Bars (mean larval viability of genotypes with standard error).

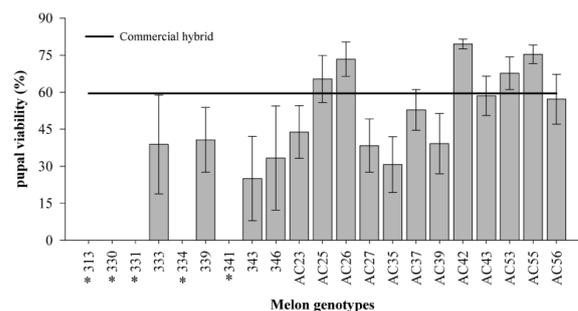


Figure 4. *L. sativae* pupal viability in melon genotypes. Genotypes followed by asterisks indicates a significant difference in relation to the commercial hybrid by Dunnett's test ($\alpha = 0.05$). Line in bold (mean pupal viability of the susceptible standard genotype), Bars (mean pupal viability of genotypes with standard error).

Fonte das figuras: OLIVEIRA, J. M. ; ARAUJO, J. L. ; MELO, J. W. S ; DIAS-PINI, N.S. . Melon genotypes with resistance to *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae).. ANAIS DA ACADEMIA BRASILEIRA DE CIENCIAS ^{JCR}, v. 94, p. 1-11, 2022.

Resposta:

Tipo de resistência envolvida: antibiose

Descrição: A antibiose ocorre quando o genótipo exerce efeitos adversos sobre a biologia da praga. Os principais efeitos desse tipo de defesa das plantas sobre os parâmetros biológicos dos insetos são mortalidade da fase imatura, menor crescimento e peso, deformações e aumento no ciclo de vida do inseto.

4. A Resistência de Plantas a Insetos tem contribuído expressivamente para o aumento da produtividade das culturas agrícolas, isso porque sendo menos suscetíveis, as plantas otimizam seu potencial produtivo nas condições de campo. Com base na informação acima:

Cite as principais vantagens da utilização de cultivares resistentes.

Resposta:

Não provoca poluição ambiental; não provoca desequilíbrio biológico; não provoca intoxicação dos operadores; não deixa resíduos nos alimentos; baixo custo; compatibilidade com outros métodos de controle; efeito persistente; redução no número de aplicações de inseticidas; mantém a população da praga em baixo nível.

Fitossanidade (Fitopatologia: Epidemiologia e manejo de fitomoléstias)

1. Qual a importância histórica de *Phytophthora infestans* para a Fitopatologia?

Resposta: Bergamin Filho et al. (1995). Páginas 16 a 17.

2. Um produtor de abacaxi encaminha para o Laboratório de Fitopatologia uma infrutescência apresentando sintoma de podridão, sem sinais do patógeno. Descreva detalhadamente como deverá ser feito o isolamento do patógeno a partir do material encaminhado pelo produtor.

Resposta: Alfenas et al. (2007). Páginas 56 a 57.

3. Um produtor de banana solicita seus serviços de consultoria para diagnosticar e manejar uma doença que está causando a morte de plantas e a queda de produção. Ao fazer uma visita à campo são constatados os sintomas de amarelecimento, curvatura das folhas para baixo e escurecimento circular interno do pseudocaule. Qual é a doença e o seu agente etiológico e qual a sua recomendação de manejo para a doença?

Resposta: Kimati et al. (2005). Páginas 110 a 111.

4. O que são os princípios de Whetzel em Fitopatologia?

Resposta: Kimati et al. (2005). Página 694.

Produção Vegetal (Olericultura: Cultura de tecidos em hortaliças)

1. Todas as células, tecidos e órgãos cultivados in vitro são heterotróficas e dependem de uma fonte externa de energia. Portanto, torna-se necessário incorporar ao meio de cultura uma fonte de carbono. Qual a fonte normalmente utilizada, sua função e onde são armazenados no vegetal?

R: A sacarose é o carboidrato mais comumente utilizado devido a certas características, como, alta solubilidade, rápida metabolização e por ser o açúcar mais transportado e armazenado pela maioria das células vegetais. Os carboidratos fornecem energia e esqueletos de carbono, que são utilizados para a biossíntese de polissacarídeos, aminoácidos e proteínas. Os produtos da hidrólise da sacarose (glicose e frutose), uma vez dentro da célula, podem entrar na via glicolítica ou na rota das pentoses-fosfato ou ainda serem armazenadas nos vacúolos como amido.

2. Qual o princípio básico da Cultura de Tecidos Vegetais? Explique.

R: O princípio básico da cultura de tecidos é a denominada “totipotencialidade” das células – onde qualquer célula no organismo vegetal contém toda a informação genética necessária à regeneração de uma planta completa.

3. A micropropagação viabiliza a clonagem de várias espécies hortícolas, permitindo a formação de mudas a partir de células, órgãos ou pequenos fragmentos de uma planta matriz. A partir dessas informações, explique as vantagens da utilização de meristemas in vitro. Explique e cite quais espécies hortícolas são utilizadas por esse método.

R: Baixa ocorrência de alterações genéticas, pois a organização permanece inalterada durante o processo, portanto, isento de variação somaclonal e, conseqüentemente, obtendo plantas geneticamente idênticas (clones). São livres de patógeno, desta forma, sendo muito utilizadas na recuperação de plantas livres de vírus. No processo de conservação in vitro, pois as células meristemáticas são mais resistentes às baixas temperaturas.

Várias espécies propagadas vegetativamente, também são micropropagadas através da cultura de meristemas. Dentre estas destacam-se algumas: alho, batata-doce, morango, mandioca.

4. As particularidades do ambiente in vitro ocasionam respostas fisiológicas que culminam em respostas anatômicas. Em função disso, as principais alterações nas folhas são na cutícula com reduzida deposição de cera. Quais os possíveis fatores desse tipo de alteração in vitro?

R: As folhas in vitro podem não desenvolver uma cera cuticular (epicuticular) na mesma extensão encontrada em folhas de plantas produzidas em casa de vegetação ou campo. Que pode ser ocasionado por baixas intensidades de luz nas salas de crescimento, sendo semelhante ao sombreamento, conseqüentemente, produzindo folhas com pouca cera epicuticular. Como também pela excessiva perda de água em plantas in vitro, decorrente, principalmente, da limitada ou pouca funcionalidade dos estômatos, reduzido desenvolvimento do mesófilo foliar, parênquimas clorofilianos e feixes vasculares.