

PRÁTICA Nº. 3.5

DETERMINAÇÃO DA IRRADIÂNCIA DE COMPENSAÇÃO

INTRODUÇÃO

Dentre os fatores ambientais que influenciam a fotossíntese, a luz é o mais importante. A taxa fotossintética de folhas isoladas expostas ao ar atmosférico normal (0,04% de CO₂) varia de acordo com a intensidade luminosa. A irradiância em que a taxa fotossintética líquida é zero, ou seja, a troca de CO₂ entre a folha e o meio ambiente é nula, é denominada “irradiância de compensação” ou “ponto de compensação luminoso”. A equação a seguir apresenta os componentes básicos relacionados à fotossíntese líquida das plantas:

$$FS_{\text{líquida}} = F_{\text{total}} - (\text{Respiração} + \text{Fotorrespiração})$$

A irradiância de compensação varia de espécie para espécie, em resposta às condições de luminosidade, temperatura e concentração de CO₂ e, até mesmo, com a idade e posição da folha na planta. Somente acima dessa intensidade de radiação se observa fotossíntese líquida positiva e aumento na biomassa das plantas. Nas “plantas de sol” (heliófilas), a irradiância de compensação encontra-se entre 10 a 20 $\mu\text{moles de f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Nas “plantas de sombra” (umbrófilas), a irradiância de compensação varia na faixa de 1 a 5 $\mu\text{moles de f\u00f3tons m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, o que se atribui a sua menor atividade respiratória, possibilitando ganho líquido de carbono, mesmo em ambientes limitados por luz. A irradiância de saturação luminosa corresponde ao nível de radiação em que outros fatores essenciais passam a limitar o processo fotossintético. Por sua vez, em excesso, a radiação luminosa pode provocar danos aos pigmentos e/ou às estruturas que constituem o aparelho fotossintético das plantas, ocorrendo o fenômeno da fotoinibição.

Um método simples para se determinar a irradiância de compensação em folhas isoladas utiliza uma solução indicadora de pH de vermelho de cresol, mantida no interior de um frasco fechado. Essa solução apresenta coloração vermelha em meio alcalino e pode ser utilizada para indicar o teor de CO₂ no ambiente. Quando o teor de CO₂ aumenta no interior do frasco, a solução torna-se ácida e sua cor passa do vermelho para o amarelo. Tal situação indica que a FS_{líquida} foi negativa, ou seja, que a concentração de CO₂ aumentou no ambiente, em consequência de uma maior atividade respiratória. Quando a FS_{líquida} é positiva, condição em que as plantas podem acumular biomassa, a concentração de CO₂ diminui no ambiente e a solução se torna mais alcalina, passando a apresentar uma coloração vermelha mais intensa. A manutenção da coloração original da solução indica que a concentração de CO₂ no ar permaneceu constante e, conseqüentemente, que a taxa de fotossíntese total foi igual ao somatório da respiração e da fotorrespiração. A essa intensidade luminosa, a fotossíntese líquida é zero. A equação a seguir resume o exposto:



OBJETIVOS

Determinar a irradiância de compensação em folhas isoladas de diferentes espécies vegetais.

MATERIAIS

- Solução indicadora de vermelho de cresol (Preparo: 84 mg L⁻¹ de NaCO₃; 7,45 g L⁻¹ de KCl; e 10 mg L⁻¹ de vermelho de cresol; pH ajustado para 8,1)



- Folhas de plantas indicadas pelo instrutor coletadas em ambientes contrastantes de sol e de sombra (uma gramínea, uma pteridófito (samambaia), uma arbórea (mangueira), uma ornamental (*Ruellia* sp. – Acanthaceae), etc.)



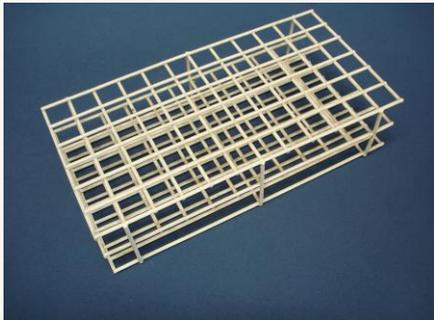
- Rolhas de cortiça ou borracha



- Tubos de ensaio (12,5 x 1,5 cm), preferentemente com tampas rosqueáveis



- Suportes para tubos de ensaio



- Papel-alumínio



- Pipeta de 10 mL



- Lâmpada refletora de 100-150 W



- Luxímetro



- Fita métrica ou trena



PROCEDIMENTOS

Adicione 2 mL de uma solução indicadora de vermelho de cresol a nove tubos de ensaio. Deixe um tubo como testemunha e introduza um pedaço de folhas ou a folha inteira (dependendo de seu tamanho) das espécies testadas nos demais tubos, fechando-os bem. Utilize segmentos ou folhas inteiras de diferentes espécies de plantas coletadas em ambientes ensolarados e em ambientes sombreados, submetendo-as à iluminação de uma lâmpada forte (100-150 W) em distâncias aproximadas de 10, 100 e 300 cm. Se disponível, com o uso de um luxímetro (ou outro equipamento), determine as irradiâncias nessas três distâncias. À frente da fonte luminosa, coloque uma cuba de vidro com água para atenuar os efeitos do aquecimento.

Após 1-2 horas, observe a coloração da solução indicadora de vermelho de cresol nos diferentes tubos de ensaio e determine a irradiância de compensação das espécies em estudo, considerando, como referência, a coloração da solução indicadora de pH no tubo deixado como testemunha (sem folha).

Em seguida, obtenha um tubo de ensaio que contenha apenas a solução indicadora (1-2 mL) e assopre-o com o auxílio de uma pipeta de 10 mL, observando a mudança na coloração. Explique o resultado.

Em um tubo de ensaio contendo 1-2 mL de solução indicadora, pingue algumas gotas de água mineral gasosa. Em outro tubo, contendo a solução indicadora, pingue gotas de água mineral natural não gasosa e sem acidez. Observe as diferenças de coloração e explique os resultados. Adicionalmente, pingue gotas de HCl e de NaOH diluídos em diferentes tubos de ensaio contendo o indicador de pH, explicando os resultados.