



Escola Secundária do Padre António Manuel Oliveira de Lagoa

Técnicas Laboratoriais de Biologia

NUTRIÇÃO
NAS
PLANTAS

Pedro Pinto

Nº 20 10ª

22/05/2003

Índice

Introdução.....	3
Nutrição das Plantas	4
Nutrientes Essências	4
Sistema Vascular	5
Xilema	6
Pressão radicular.....	6
Teoria da tensão-coesão-adesão	7
Floema	8
Teoria do fluxo sobre pressão ou hipótese do fluxo de massa	8
Conclusão	9
Bibliografia.....	10

Introdução

As plantas são organismos autotróficos, o que as diferencia de nós humanos. A sua capacidade de obter energia pelos seus próprios meios caracteriza este organismo. Neste trabalho relato a importância dos nutrientes necessários para a preservação da vida vegetal.

Através da fotossíntese (síntese de substâncias orgânicas mediante a fixação do gás carbónico do ar através da radiação solar) as plantas retiram do ar os nutrientes que ela precisa, e através das raízes suga do solo os nutrientes e sais minerais para a sua preservação.

Nutrição das Plantas

Nutrientes Essências

As plantas retiram do solo água, sais minerais e oxigénio necessário à respiração das raízes. Uma planta pode desenvolver-se normalmente na ausência do solo, desde que sejam adicionados certos sais minerais à água que lhe é fornecida. Os sais minerais contêm elementos químicos essenciais ao desenvolvimento da planta. Um elemento químico é considerado um nutriente essencial quando a sua presença é indispensável ao desenvolvimento normal da planta. Para que se determine isso, deve-se privar experimentalmente uma planta do elemento e acompanhar o seu desenvolvimento (culturas hidropónicas). Se o desenvolvimento da planta for normal, isto significa que o elemento não é essencial. Estes nutrientes dividem-se em macronutrientes, quando existem em abundância nas plantas, e micronutrientes, quando estão presentes nas plantas em pequenas quantidades.

Micronutrientes Essenciais nas Plantas	
<i>Elemento</i>	<i>Principais funções</i>
Cloro (Cl)	Activa elementos fotossintéticos e é importante na regulação do balanço hídrico.
Ferro (Fe)	Componente dos citocromos, é importante na activação de determinados enzimas (formação da clorofila). Pode ser tóxico para as plantas, em concentrações elevadas.
Boro (B)	Cofactor na síntese da clorofila. Parece estar envolvido na síntese dos ácidos nucleicos e no transporte de glúcidos. Essencial para a actividade meristemática.
Manganês (Mn)	Activador de algumas enzimas (da síntese de aminoácidos).
Zinco (Zn)	Activador de algumas enzimas (da síntese de clorofila).
Cobre (Cu)	Componente do sistema fotossintético e de enzimas.
Molibdénio (Mo)	Essencial para a fixação do azoto.
Níquel (Ni)	Cofactor de alguns enzimas.

Macronutrientes Essenciais nas Plantas	
<i>Elemento</i>	<i>Principais funções</i>
Oxigénio (O)	Componente dos compostos orgânicos (glúcidos, proteínas).
Carbono (C)	Componente dos compostos orgânicos (glúcidos, proteínas).
Hidrogénio (H)	Componente dos compostos orgânicos (glúcidos, proteínas).
Azoto (N)	Componente de ácidos nucleicos, proteínas, hormonas e coenzimas. Quando em excesso na planta, é prejudicial aos consumidores, devido à formação de metoxihemoglobina e redução dos níveis de vitamina A.
Potássio (K)	Cofactor na síntese proteica. Regulador do balanço hídrico através da membrana celular, em toda a planta. Participa no movimento dos estomas.
Cálcio (Ca)	Importante na formação e estabilidade das paredes celulares. Importante na divisão celular e na manutenção da estrutura e permeabilidade da membrana. Activador de determinados enzimas. Regulador das respostas das células aos estímulos.
Magnésio (Mg)	Componente da clorofila, activador de enzimas (ATPase).
Fósforo (P)	Componente dos ácidos nucleicos, fosfolípidos, ATP e muitos coenzimas.
Enxofre (S)	Componente de proteínas e coenzimas.

A falta ou mesmo o excesso de qualquer um dos macronutrientes ou micronutrientes provoca, dependendo da sua função, anomalias no crescimento e desenvolvimento da planta, ocorrendo muitas vezes no limbo das folhas a presença de cloroses, que são zonas claras, ou necroses, que se tratam de zonas escuras.

No entanto, algumas plantas desenvolveram mecanismos que lhes permitem fixar certos nutrientes presentes na atmosfera através da sua associação com bactérias ou fungos, evitando assim a ocorrência de anomalias no seu crescimento.

Sistema Vascular

O xilema juntamente com o floema constituem o sistema vascular, sendo o xilema o principal tecido condutor de água, solutos orgânicos e inorgânicos (seiva

bruta), e o floema é responsável pela condução de material orgânico em solução (seiva elaborada).

Xilema

Através do xilema, constituído por células mortas, é transportada a seiva bruta absorvida pela raiz, para todas as zonas da planta. A ascensão da seiva bruta é extremamente importante, pois permite a reposição da água que é perdida, nas folhas, por evapotranspiração.

O fluxo xilémico trata-se de um fluxo contínuo, isto é, sem intervalos, e unidirecção, pois, devido a pressões exercidas tanto nas zonas mais baixas como nas zonas altas das plantas, a seiva bruta move-se sempre para cima.

No entanto, quais são essas pressões e esses mecanismos fantásticos que permitem que a seiva bruta ascenda dezenas de centímetros, ou mesmo de metros, até às zonas mais altas da planta, visto que há uma força – a gravidade - que actua contra tal objectivo? Para explicar isto surgiram a pressão radicular e a teoria da tensão-coesão-adesão:

Pressão radicular

Como já foi explicado anteriormente, a contínua entrada de água e sais minerais nos pêlos radiculares obriga ao avanço daqueles na direcção dos vasos xilémicos. Uma vez que as células estão continuamente a transportar os sais minerais para o seu interior através de transporte activo, vão haver continuamente pressões osmóticas, nomeadamente realizadas pelos vasos xilémico, os quais, tal como todas as outras células, realizam transporte activo para inserirem os sais minerais no seu interior. Isto vai, assim, obrigar a seiva bruta a subir nos vasos xilémicos, visto que não há qualquer outra direcção que esta possa tomar.

Os efeitos da pressão radicular são mais visíveis à noite, pois durante este período ocorre muito pouca ou mesmo nenhuma transpiração, pelo que não se verifica

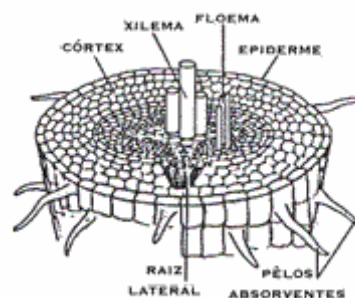


Figura 1. Raiz a mostrar o xilema e o floema.

qualquer pressão osmótica realizada sobre os vasos xilémicos, por parte das folhas. Uma das consequências deste acontecimento é a gutação, que se trata da perda de água sobre a forma de gotas, visíveis nas margens das folhas, de madrugada. Esta libertação de água pode dar-se através de estruturas especializadas denominadas hidátodos. Pode observar-se também, ainda como consequência da pressão que a raiz exerce sobre os vasos xilémicos, a ocorrência de exsudação, que ocorre quando um caule é cortado perto da raiz, e se observa a saída de seiva xilémica durante um certo período de tempo.

No entanto, a pressão radicular não permite que a seiva bruta atinja grandes altitudes, pelo que tem de haver outros métodos que forcem a ascensão da seiva xilémica. Tal método é o denominado teoria da tensão-coesão-adesão.

Teoria da tensão-coesão-adesão

Tal como já foi referido, a planta perde continuamente água através da evapotranspiração. Esta perda é causada pelo facto de, durante a abertura dos estomas, se verificar a saída de vapor de água, pois o ambiente exterior é relativamente seco, se comparado com o ambiente intra-celular. O facto de se perder continuamente água (por vezes a planta perde 99% da água que é absorvida pela raiz) faz com que haja uma tensão provocada pelas folhas sobre os vasos xilémicos, causada por crescentes pressões osmóticas, e pela diminuição do potencial hídrico nas folhas, mas também pelo aumento de concentração iónica nas células das folhas. Esta tensão, ao actuar sobre todo o vaso xilémico, vai causar a subida da seiva bruta através dos xilemas, pois actua como uma espécie de "sucção" de seiva bruta por parte das folhas.

Uma vez que a água é uma molécula polar, o seu oxigénio tem tendência a ligar-se aos hidrogénios das outras moléculas, criando assim pontes de hidrogénio, que vão assegurar a coesão destas moléculas. Assim, quando uma coluna de água sobe nos vasos xilémicos, e uma vez que estes vasos são extremamente finos, vai haver uma tendência por parte da água a atrair mais água para os vasos, por acção das pontes de hidrogénio, criando assim uma coluna contínua.

Existe ainda, devido ao diminuto diâmetro dos vasos xilémicos, uma adesão das moléculas de água às paredes dos vasos. Para esta adesão também contribui o facto de as paredes dos vasos xilémicos serem constituídas por celulose, ocorrendo assim que estas são paredes hidrofílicas. Isto faz com que a água se desloque por capilaridade.

É extremamente importante que se forme uma coluna contínua de água nos vasos xilémicos, a qual é provocada por todos estes factores mencionados. Caso se forme uma bolsa gasosa, denominada cavitação, nos vasos xilémicos, estes podem deixar de transportar a seiva bruta.

Floema

O floema é constituído por células vivas, as quais comunicam entre si através de placas crivosas. O produto transportado por estes tubos trata-se da seiva elaborada, constituída por 80% de água, e 20% de matéria orgânica e sais minerais. A seiva elaborada tanto é transportada das folhas (onde ocorre a fotossíntese) até à raiz, como desta até outras zonas da planta (nomeadamente quando a actividade fotossintética é fraca, no Inverno, ou é necessária matéria orgânica para formação de novos tecidos, na Primavera). Por isto, diz-se que o transporte da seiva floémica é bidireccional, uma vez que tanto pode ascender como descender.

Teoria do fluxo sobre pressão ou hipótese do fluxo de massa

A produção de matéria orgânica nas folhas através de fotossíntese vai provocar a entrada destes compostos nos vasos floémicos através de difusão ou transporte activo. Isto vai fazer com que o potencial hídrico diminua nesta zona do floema. Deste modo, os vasos floémicos vão retirar água do xilema, de modo a igualar o potencial hídrico. Esta entrada de água no floema vai provocar o deslocamento da seiva elaborada para outras zonas receptoras. Nestas zonas, a matéria orgânica que era transportada no floema vai ser utilizada para diversas funções da planta, provocando assim o aumento do potencial hídrico no floema. Isto vai provocar a saída da água que se encontra em excesso no floema, para a sua entrada novamente no xilema.

Isto resulta num gradiente de pressão hidrostática entre os dois extremos do floema, isto é, a entrada e saída de água do floema vai provocar a movimentação da seiva elaborada.

Conclusão

Conclui-se que as plantas necessitam de alguns nutrientes para viver, esses nutrientes designam-se por nutrientes essenciais.

Os nutrientes essenciais dividem-se, em macronutrientes quando se encontram em abundância nas plantas, e os micronutrientes quando se encontram em pequenas quantidades nas plantas. Essa divisão não significa que um nutriente seja mais importante do que outro, apenas que são necessários em quantidades e concentrações diferentes.

Conclui-se também que a água e minerais dissolvidos e os gases entram na planta através dos pêlos da raiz. Uma vez que a pressão osmótica dentro destes pêlos é geralmente maior do que no solo circundante, o influxo de fluidos gera uma força na região da raiz chamada pressão radicular. Esta pressão contribui para o fluxo contínuo de fluidos ao longo do xilema através das raízes e caules da planta, juntamente com a pressão de transpiração das folhas, uma pressão negativa, ou sucção, criada pela evaporação da água na superfície das folhas. Também se acredita que a adesão, ou atracção das moléculas de água pelas paredes do recipiente, ajuda a puxar a água para cima ao longo do caule. O floema em conjunto com o xilema formam o sistema vascular, sendo que o floema transporta as substâncias nutritivas sintetizadas nas folhas para todas as regiões da planta. Uma vez que as folhas são mais abundantes em zonas distantes do tronco ou caule, o fluxo no floema dá-se geralmente em direcção ao caule e raízes. Uma variedade de substâncias desloca-se ao longo do floema.

Bibliografia

QUINTAS, Célia; BRAZ, Nídia Rebelo, 2003, *No Laboratório – Bloco 2*, Areal Editores, Porto, pp. 41-46

FRIED, George; HALDEMOS, George, Julho de 2001, *Biologia*, McGraw-Hill, Portugal, pp. 68-77

URL: <http://docentes.esa.ipcb.pt/lab.biologia/disciplinas/botanica/Anatomia.html>

URL: <http://www.terravista.pt/enseada/2927/biologia.htm>

URL: <http://www.geocities.com/Athens/Parthenon/5140/Xilema.html>

URL: <http://www.herbario.com.br/cie/universi/floema.htm>

URL: http://www.alquimiacm.hpg.ig.com.br/nutricao_das_plantas.htm

URL: <http://www.uefs.br/bio222/raiz.htm>

URL: <http://curlygirl.no.sapo.pt/tecidopl.htm>

URL: <http://campus.fortunecity.com/yale/757/transpor.htm>

URL: <http://www.herbario.com.br/cie/universi/xilema.htm>