

PRÁTICA Nº. 4.14

DEFORMAÇÃO DE MATRIZES DE CELULOSE EM RESPOSTA À EMBEBIÇÃO E À SECAGEM RÁPIDA

INTRODUÇÃO

O principal componente da parede celular é a celulose, um polímero linear insolúvel em água constituído de grande número de ligações glicosídicas. Juntamente com a hemicelulose e a pectina, a celulose é responsável pela manutenção estrutural das plantas. Em função da sua natureza, esses carboidratos formam matrizes complexas cujas superfícies são bastante propensas à embebição. As fibrilas de celulose são moléculas lineares que se unem em feixes formando as microfibrilas que, por sua vez, originam as fibras de celulose, um volume semirrígido com espaços vazios (poros). Em função da presença de poros, as fibras de celulose funcionam como capilares (matrizes) e, por isso, se embebem facilmente com a água.

Nas plantas, a desidratação das fibras de celulose é uma estratégia utilizada para a abertura das valvas maduras em frutos secos deiscentes. Em muitos desses frutos, os tecidos das duas partes das vagens (valvas) apresentam fibras de celulose depositadas em diversas camadas, que são sobrepostas com orientação diagonal, umas em relação às outras. Quando os frutos ainda estão verdes, as fibras de celulose encontram-se hidratadas. Todavia, os frutos se desidratam com o amadurecimento e a água que se encontrava no interior dos poros das fibras de celulose é perdida, provocando a sua retração. Como resultado dessa perda de água, as valvas se contorcem, causando a sua ruptura da região da sutura (zona de deiscência), proporcionando a liberação das sementes do interior dos frutos. Em algumas espécies esse processo é tão rápido que as sementes podem ser lançadas a vários metros de distância das plantas.

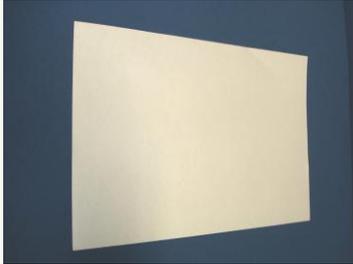
Tiras de papel sulfite também podem ser usadas para demonstrar como as matrizes de celulose, de acordo com a orientação das suas fibras, sofrem deformação quando se desidratam, em um mecanismo análogo ao observado no processo de abertura das valvas maduras dos frutos secos deiscentes. Durante a fabricação do papel sulfite, a polpa, constituída por uma matriz de fibras de celulose, é aleatória e finamente espalhada sobre outras fibras cuja direção é orientada pela máquina de fabricação do papel. Em resposta a prensagem desse material, as fibras se organizam com orientação diagonal, umas em relação às outras, fazendo com que ao se desidratarem também sofram deformações similares às observadas nas valvas dos frutos secos deiscentes.

OBJETIVOS

Demonstrar, empregando tiras de papel sulfite, que a água é atraída e retida no interior dos poros das matrizes da estrutura do papel sulfite, promovendo a sua embebição. Ilustrar a capacidade de deformação das matrizes de fibras de celulose como estratégia para a abertura de valvas de frutos secos deiscentes, promovendo a dispersão das suas sementes.

MATERIAIS

- Papel sulfite tamanho A4 (gramatura 75 g m²)



- Cola em bastão



- Béquer de 500-1000 mL



- Barbante e Arame



- Tesoura



- Lápis



- Valvas secas de sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides* Benth., Leguminosae), sombreiro (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard, Leguminosae) ou outra espécie disponível



- Estufa de secagem ou secador de cabelos



PROCEDIMENTOS

a) Deformação da matriz de celulose em papel sulfite:

Desenhe seis retângulos de mesmo tamanho (12,0 x 3,0 cm) em uma folha de papel sulfite conforme esquema que aparece na tela (Figura 1, a seguir):

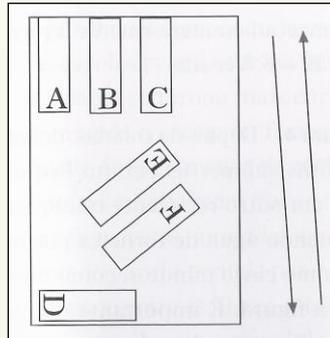


Figura 2. Papel sulfite com os retângulos (12 x 3 cm) rotulados para serem cortados e, posteriormente, colados aos pares. As flechas indicam, como exemplo, a deposição preferencial das fibras no papel sulfite tipo A4. Ver a introdução desta aula para explicação detalhada da disposição das fibras de celulose em papel. Baseado em Prado & Casali (2006).

Marque e identifique os retângulos de papel com letras, usando lápis ou lapiseira. Após recortar os retângulos, aplique cola em bastão sobre a superfície de uma das tiras de papel, unindo os pares: A + B; C + D; e E + F. Cole uma tira sobre a outra, mantendo juntos os pares citados, de forma que as letras marcadas fiquem voltadas para fora. Depois de colados, mergulhe os pares de retângulos de papel em água, no interior de um béquer, para que as tiras sejam embebidas. Nessa condição, as matrizes formadas pelo papel estarão embebidas e as superfícies dos pares de retângulo ficarão lisas e planas. Em seguida, pendure os pares de retângulos em um “varal” para secar. Alternativamente, os retângulos podem ser secos em estufa ou com o auxílio de secador de cabelos. Após duas horas, quando os pares de retângulo estiverem bem secos, observe as curvaturas formadas.

b) Reidratação de valvas de frutos secos para a recuperação do formato original:

Colete valvas secas de frutos de espécies de leguminosas arbóreas ou deixe-as secando em estufa. Bons materiais para esse teste são as valvas de sibipiruna e, principalmente, as valvas do sombreiro. Essas valvas devem estar inicialmente deformadas (secas), assumindo, em geral, uma forma helicoidal, devido à desidratação. Em alguns casos, pode ser necessário deixar as valvas secarem de um dia para outro. Coloque as valvas secas em um béquer contendo água e espere até a reidratação completa. O tempo de reidratação pode variar muito de acordo com o estado hídrico e com a quantidade de massa do material. As valvas bem secas de sibipiruna e de sombreiro demoram de três a quatro horas para se reidratarem por completo. Após a reidratação, observe o aspecto das valvas e compare com a condição inicial.