

### **Trabajo Práctico Nº 3**

#### **Transpiración**

##### **Introducción:**

La transpiración es un proceso físico, en el cual se produce la pérdida de agua en una planta, en forma de vapor de agua.

La mayor cantidad de agua se absorbe por la región pilífera, pero también se incorpora a la planta por la región apical de la raíz y por las zonas suberificadas que presentan discontinuidades. La zona pilífera presenta una gran superficie de absorción ya que los vasos han perdido su contenido celular y los tabiques, ofreciendo así una vía eficiente para el traslado de agua hacia la parte aérea. La región apical opone gran resistencia al pasaje de agua y contribuye muy poco a la demanda de agua de las hojas. El crecimiento radical también es importante en la absorción de agua.

El suelo que rodea las raicillas va reduciendo gradualmente su contenido de agua si no se repone por la lluvia o el riego. El crecimiento permite que las raíces exploren nuevas zonas del suelo con agua disponible asegurando así un suministro continuo a la planta. El agua del suelo en contacto con el pelo, penetra en la pared y puede moverse en ella sin incorporarse al citoplasma. La red tridimensional de paredes, es entonces una vía en la cual el agua se mueve hacia los vasos xilemáticos. Sin embargo a ese movimiento se le opone una barrera, las bandas de Caspari de la endodermis, que obligan al agua a pasar por el citoplasma de este tejido. El volumen ocupado por las paredes y los espacios intercelulares por donde se mueve el agua y los solutos disueltos en ella, se denomina *apoplasto*. Sin embargo la vía de entrada de agua a la planta más importante es a través del citoplasma de las células epidérmicas y corticales hasta volcarse en el xilema. Este espacio celular, comprendido por los citoplasmas y las uniones entre los mismos o plasmodesmos, se denomina *vía simplástica o simplasto*.

El agua se mueve de potenciales mayores a potenciales menores (Figura 1). Si entre el suelo y el xilema de la raíz existe un gradiente decreciente de potenciales, el agua se moverá en esa dirección. El potencial del suelo a capacidad de campo es de aproximadamente  $-0,3$  atm, mientras que en el xilema, debido a la acumulación de sales, puede ser de  $-5,8$  atm. Esta diferencia de potenciales hace que el agua se mueva del suelo al pelo radicular, de éste a las células de la corteza y de éstas al xilema siguiendo un gradiente de concentración. En esta absorción de agua la planta no gasta energía, sí lo hace para acumular iones en el xilema, creando de esa manera el gradiente de potencial entre el suelo y los vasos xilemáticos. El proceso se puede esquematizar como sigue:

<i>Suelo</i>	<i>Pelo Radical</i>	<i>Corteza</i>	<i>Xilema</i>
$\Psi = \Psi_s + \Psi_m$	$\Psi = \Psi_s + \Psi_m$	$\Psi = \Psi_s + \Psi_m$	$\Psi = \Psi_s + \Psi_m$
$\Psi = -0.3 + (-2)$	$\Psi = -5 + 4$	$\Psi = -5.5 + 4$	$\Psi = -6 + 0.2$
$\Psi = -0.5 \text{ atm}$	$\Psi = -1 \text{ atm}$	$\Psi = -1.5 \text{ atm}$	$\Psi = -5.8 \text{ atm}$

*Movimiento de agua*

El agua que penetra en el xilema por este proceso está sometida a una presión en estos conductos que la obliga a ascender en los mismos hacia el tallo. Si se corta el tallo cerca del cuello de la planta se observa que por los vasos cortados fluye una solución acuosa con cierta presión y se denomina *presión radical* (más evidente en algunas plantas: x Ej. Vid). La *gutación*, o sea la salida de agua líquida por los hidátodos de las hojas en condiciones ambientales que no permiten la transpiración (100% de HR por ejemplo) es también consecuencia de la presión radical. Esta presión sólo puede hacer ascender el agua en las plantas hasta una altura de 10 o 20 m pero no explica el ascenso del agua en árboles de 100 m de altura, esto es explicado por la Teoría **Tenso-coheso-transpiratoria**.

La importancia de la transpiración radica en que permite el intercambio gaseoso, el ascenso de la savia, el movimiento de elementos minerales y nutrientes y la disipación de la energía radiante. Por ello en prácticas agrícolas medir la transpiración permite determinar la velocidad con que los vegetales están perdiendo agua, el efecto de la sequía sobre las diferentes especies, calcular las necesidades de riego, etc.

**Factores que afectan la transpiración:**

- a) Luz y temperatura
- b) Humedad relativa (HR) del aire
- c) Resistencia al flujo de agua desde el suelo hacia la atmósfera
- d) Proceso de apertura o cierre de estomas: luz, turgencia de células oclusivas, CO<sub>2</sub>, ácido absícico
- e) Condiciones edáficas: suelos salinos, secos, congelados

**Objetivo:**

- Medir la intensidad de transpiración en una planta cultivada y compararla con la de una planta xerófita.

**Materiales:**

<u>10 plantines de una planta mesófita</u>	25 Bolsas de polietileno
<u>10 plantines de una planta xerófita</u>	1 secador de cabello
luxómetro	Vaso de precipitados
Tela media sombra	Balanza
Cámara de humedad	Papel cuadriculado, tijera y regla.

**Procedimiento:**

*Método de la pesada de macetas:*

Este método se basa en los cambios de peso fresco que experimentan plantas perfectamente arraigadas, que crecen en macetas, en un período establecido previamente.

- Se riegan las macetas por lo menos 24 hs. antes de realizar las mediciones, para lograr que la planta establezca un equilibrio dinámico con el suelo que la soporta.
  - Si las macetas son porosas (barro) se las cubre con algún material impermeable (bolsa de polietileno) para evitar cualquier pérdida de agua que no sea de la planta misma. De no ser así, tapar únicamente la superficie expuesta.
  - Determinar el peso inicial ( $P_i$ ) sobre una balanza de precisión y finalizada la experiencia, una semana después, tomar el peso final ( $P_f$ ).
  - Establecer el área foliar de cada planta utilizando el programa ImageJ (ver Anexo).
  - Repetir la experiencia recreando distintas condiciones ambientales como máxima iluminación, oscuridad, humedad relativa 100%, viento cálido:
- ✓ **Luz:** las plantas se cubrirán con tejido media sombra para que reciban distinta intensidad lumínica (medida con un luxómetro).
  - ✓ **Humedad relativa 100%:** las plantas se colocan en una campana iluminada con un vaso de precipitados conteniendo agua, de modo de asegurar una atmósfera saturada de vapor de agua dentro de la cámara.
  - ✓ **Viento cálido:** Las plantas ubicadas en un sector iluminado se expondrán a una corriente de aire cálido suministrada con un secador de cabello.

En todos los ensayos se dispondrá de 2 plantas (repeticiones).

## Resultados y conclusiones

Los resultados se expresan generalmente como gramos de agua perdida por la planta por unidad de tiempo; también se expresa como gramos de agua por gramos de materia fresca o seca de la planta transpirante.

$$IT = \frac{Pi - Pf}{Af \cdot t}$$

donde:

*IT*: intensidad de transpiración

*Pi*: peso inicial

*Pf*: peso final

*Af*: área foliar (dm<sup>2</sup>)

*t*: tiempo de exposición (h)

Con los valores promedio calculados compare y grafique los resultados obtenidos en los distintos tratamientos

Explique cómo afectan los factores ensayados en la actividad transpiratoria de cada tipo de planta (mesófito o xerófito)

Elabore sus conclusiones

## Bibliografía

- ✓ Gutierrez Vazquez, Villalobos Pietrini, Gomez Pompa. Investigaciones de Laboratorio y de Campo Cia. Ed. Continental S.A. 1972. Méjico.
- ✓ Barcelo Coll, J.; Rodrigo Gregorio, N.; Sabater García, B. & Sánchez Tames, R.- 1992- Fisiología Vegetal- Editorial Pirámide. Madrid- 211 pp-
- ✓ Guía de Trabajos Prácticos de Fisiología vegetal y fitogeografía. 1997. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales U.N.L.P.
- ✓ Salisbury, F. & Ross, C.- 1994- Fisiología Vegetal- Ed. Interamericana- 759 pp