Capítulo III

Relación suelo-agua-planta-clima

RELACIÓN SUELO - AGUA - PLANTA - CLIMA

Del agua que es absorbida por la planta, una parte provee el hidrógeno necesario para la materia vegetal, pero la mayor cantidad se usa en la transpiración que es el paso de agua a la atmósfera. Este intercambio de gases se hace por las estomas, estas son pequeños orificios o aberturas microscópicas de las hojas. Las estomas únicamente están abiertos en presencia de suficiente agua, cuando hay escases de ésta simplemente la planta los cierra en una función de autodefensa.

Luego de varios días sin agua podemos llegar al punto de marchitez de la planta que puede ser permanente o no, según sea la capacidad de la planta de recuperarse mediante la reposición de agua; en todo caso esta escasez de agua produce lo que llamamos estrés hídrico, mismo que ocasiona una reducción en la producción o incluso la muerte de la planta.

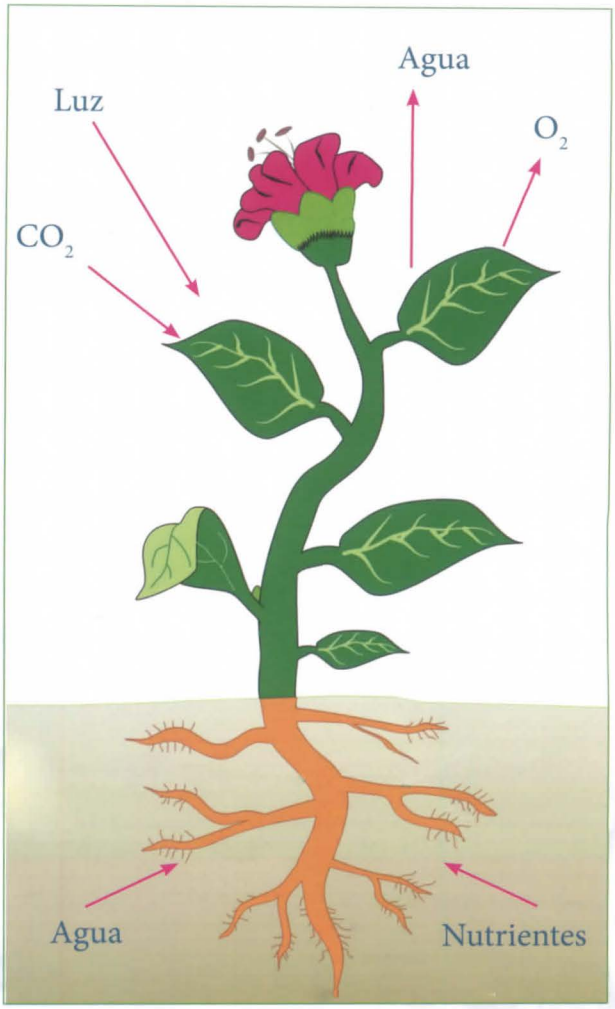

Fig 4. Esquema de utilización del agua.

El suelo suministra el agua y nutrientes, y la atmosfera la luz y el CO_2; la planta desprende el O_2 y el agua, actuando aquí principalmente como un medio de paso desde el suelo hacia la atmosfera, y es relativamente poca el agua que se queda en la planta (figura 4).

Este fenómeno del paso de agua a través de la planta, se llama **transpiración**, además de este fenómeno existe otro componente llamado **evaporación**, que es la pérdida de agua directamente desde el suelo. La suma de ambos fenómenos se conoce como **evapotranspiración** (ET) y es el que se considera como consumo total.

EL PROCESO DE EVAPOTRANSPIRACIÓN

Evaporación

La evaporación es el proceso por medio del cual un líquido es convertido a vapor de agua y removido de la superficie. El agua se evapora de un sinnúmero de superficies tales como ríos, lagunas, lagos, suelos y vegetación húmeda. Se requiere de energía para poder cambiar el estado de las moléculas de agua, de un estado líquido a un estado gaseoso. La radiación solar directa y en menor cuantía, la temperatura del aire, proveen esta energía. Por esta razón decimos que **la radiación solar, la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento** son parámetros climáticos a considerar en el proceso de evaporación.

Cuando la **superficie de evaporación** es la superficie misma del suelo, **el grado de sombreado que provee el follaje del cultivo, así como la cantidad de agua presente en el suelo** son otros factores que hay que tomar en cuenta.

La lluvia frecuente, el riego y el agua que puede ser transportada hacia la superficie de un terreno desde su horizonte inferior y el nivel freático alto, pueden humedecer el suelo. Cuando el suelo es capaz de suplir agua a una tasa que satisfaga la demanda evaporativa, la evaporación de la superficie depende mayormente de las condiciones meteorológicas; sin embargo, cuando el intervalo entre lluvias o riego se vuelve grande, y la habilidad del suelo de suplir agua es muy pequeña, el contenido de humedad en la superficie cae drásticamente y se seca. Bajo estas circunstancias, la limitada disponibilidad de agua ejerce una influencia controlada sobre la evaporación del agua del suelo.

En la ausencia de cualquier suplemento de agua a la superficie del suelo, la evaporación desciende rápidamente y puede llegar a terminar completamente en unos pocos días.

Transpiración

La transpiración consiste en la vaporización del agua líquida contenida en el tejido vegetal y la remoción de este vapor hacia la atmósfera. Los cultivos, mayormente, pierden este vapor de agua a través de las estomas. El agua, así como algunos nutrientes, es tomada por las raíces y transportada al interior de la planta. La vaporización del agua ocurre dentro de la hoja, en los espacios intercelulares y el intercambio de gases con la atmósfera es controlado por la apertura de las estomas. Casi toda el agua que ingresa a la planta es transpirada y solamente una pequeña fracción es utilizada por la planta.

La transpiración, al igual que la evaporación, depende de la disponibilidad de energía, del gradiente de presión y del viento, por lo que nuevamente, la radiación solar, la temperatura del aire, la humedad relativa y la velocidad del viento deben considerarse.

Evapotranspiración (ET)

La evaporación y la transpiración ocurren simultáneamente y no existe un método sencillo para distinguir entre ambos procesos. Aparte de la disponibilidad de agua en las capas superiores de suelo, la evaporación de un suelo cultivado depende mayormente de la fracción de radiación solar que llega a la superficie. Esta fracción desciende a lo largo del período a medida que el cultivo se va desarrollando y que el follaje sombrea, cada vez más y más, la superficie de suelo.

Cuando el cultivo está en sus estados primarios, la mayor pérdida es por evaporación directa, pero una vez que el cultivo se ha desarrollado, la mayor pérdida del agua del suelo es por la transpiración. Al momento de la siembra, casi el 100% de la evapotranspiración es por el proceso de evaporación, mientras que en un cultivo desarrollado completamente, cerca del 90% de la evapotranspiración es por transpiración.

La evapotranspiración es definida como la velocidad de evaporación de un manto de hierbas verdes de gran extensión, formado por gramíneas y con una altura uniforme de 8 a 15 cm, en proceso de crecimiento, que cubre por completo el suelo y que dispone de agua suficiente.

La tasa de evapotranspiración generalmente se expresa en milímetros (mm) por unidad de tiempo. La unidad de tiempo puede ser una hora, día, década, mes o un ciclo de cultivo completo.

Una hectárea tiene una superficie de 10,000 m^2 y un milímetro es equivalente a 0.001 m^3, una pérdida de un milímetro de agua corresponde a una pérdida de 10 m3 de agua por hectárea. En otras palabras, un milímetro por día es igual a 10 m^3 por día, en un área de una hectárea.

Temperatura

Es necesario conocer los factores externos que afectan el consumo de agua de la planta, la temperatura es uno de ellos, cuando las temperaturas son altas o calientes las plantas absorberán más agua del suelo, ya que la transpiración en su interior se incrementa, por ejemplo:

El riego para un cultivo de frijol en San Antonio, zona baja de Intibucá (217 msnm), tendrá un manejo diferente al que se le daría al mismo cultivo en El Roblón, Belén, Lempira (1600 msnm), siempre que el manejo sea el mismo al final del ciclo necesitará más agua el frijol sembrado en la zona baja ya que es más caliente.

Humedad Relativa

Se denomina **humedad ambiental** a la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Se puede expresar de forma absoluta mediante la **humedad absoluta**, o de forma relativa mediante la **humedad relativa o grado de humedad**.

La humedad relativa o grado de humedad es la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a idéntica temperatura, por ejemplo:

Humedad relativa del 70%, quiere decir que de la totalidad de vapor de agua (el 100%) que podría contener el aire a esta temperatura, solo tiene el 70%. En relación a nuestros cultivos cuando la humedad relativa es más alta, la planta pierde agua a un ritmo menor que cuando esta es baja.

Viento

Respecto al riego, lo que debemos saber es que en los días que el viento es más fuerte, nuestro cultivo puede perder agua más rápidamente que cuando hay días con poco viento, el suelo también se puede secar más rápido en los días que la velocidad del viento es mayor.