

CAPITULO V

EL AGUA Y LAS PLANTAS

En agricultura, el agua juega un doble papel, según se trate del suelo o de las plantas. En el primer caso, ya estudiado someramente en capítulos anteriores, facilita el cultivo manteniendo una humedad suficiente sobre los terrenos naturalmente secos, y en el segundo, que es el caso que nos proponemos examinar ahora, el agua favorece a la vegetación, proveyendo a las plantas del agua de constitución necesaria para el desenvolvimiento de su vida, al propio tiempo que facilita el paso de las materias minerales del suelo a su interior en el estado de disolución y que aquéllas absorben del terreno sobre que viven.

En estado puro, el agua entra en una proporción más o menos considerable a formar parte del cuerpo de toda la planta. Según la especie vegetal de que se trate representa por lo menos el 80 por 100 de la planta entera, cifra, además, variable para una misma plan-

ta según el momento que se considere, dentro del ciclo biológico. Una planta joven tiene siempre más agua que una planta vieja, cuando muchos de sus tejidos se han lignificado por efecto de la edad.

El agua circula en las plantas por todo su organismo, desde las raíces hasta la más alejada extremidad de sus hojas, donde, con ayuda de los rayos solares y del aire, es evaporada, dejando en el vegetal las sustancias que en disolución fueron absorbidas del suelo.

Las plantas, cuando se las sumerge, pueden absorber agua por toda su superficie, pero la región destinada a esta función está localizada en los *pelos radicales*, situados en las finas raicillas en que terminan las raíces de cualquier planta. La membrana de estos pelos es permeable al agua, pudiendo apreciarse su presencia con el auxilio de cualquier lente de mediano aumento. Ocupan estos pelos radicales una pequeña zona del extremo de las raíces de último orden, pero faltan en algunos milímetros a partir del ápice. A medida que la raicilla va creciendo, mueren los pelos más antiguos, que son los situados a mayor distancia de la punta, y son sustituidos por otros nacidos en la región más joven de la raicilla. Por otro lado, la planta posee una sensibilidad especial en el extremo de la raíz (quimiotactismo) que le permite dirigirse hacia los lugares donde las condiciones de humedad, fertilidad, etc., son mejores; le sirve

para explorar y aprovechar dentro de un mismo volumen, una enorme masa de tierra.

La fuerza absorbente de la raíz oscila con las variaciones de temperatura, de tal modo, que un riego practicado con agua fría a las horas de calor, en verano, puede llegar a producir la marchitez de una planta, debido a que las hojas continúan la evaporación de un agua que no es repuesta por los pelos de las raíces. Por el contrario, un suelo húmedo, demasiado caliente, puede llegar a superar las necesidades de la planta y producir la exudación en forma de pequeñas gotitas por los estomas de las hojas. Basándonos en estos fenómenos, podemos colegir la gran importancia que tiene la temperatura de las aguas de riego y su influencia sobre la vegetación, aparte de que las aguas templadas ejercen, en general, una mayor acción disolvente sobre las materias del suelo que las frías. Las aguas templadas, tienen, pues, una acción coadyuvante con la fertilidad de las tierras, obligando a las plantas a una mayor absorción de principios con soluciones enriquecidas.

Una vez el agua, con las sustancias disueltas que lleva, en el interior de la planta, es conducida por los vasos, con ayuda de la presión osmótica y de la capilaridad, a las hojas, donde se producen los fenómenos de la clorovaporización, transpiración y síntesis de productos,

Después de concentradas las sustancias minerales del suelo contenidas en la planta, son transformadas en savia elaboradora, para lo cual las hojas, por medio del pigmento verde que las cubre, llamado *clorofila*, fijan el carbono que toman del anhídrido carbónico del aire, que lo contiene en una proporción variable dependiente del lugar, pero que puede calcularse por término medio en tres litros de dicho gas por cada diez metros cúbicos de aire. En esta función, el agua juega un papel muy importante, puesto que ella misma forma parte integrante de muchas de las moléculas de los productos que el vegetal sintetiza, y, al propio tiempo, ayuda a su distribución, dentro de la planta, en formas solubles, hacia los distintos órganos, donde han de ser almacenados. Así, por ejemplo, en la remolacha, el azúcar elaborada en las hojas es almacenada en su raíz, donde constituye una reserva alimenticia que será nuevamente movilizada en el momento en que la planta la necesite para la producción de sus semillas, finalidad primordial de aquélla, pero que el hombre utiliza en su propio provecho antes de que aquel fenómeno se produzca, extrayéndola por procedimientos industriales.

Según hipótesis fundadas en hechos observados, la planta parte, para la síntesis de los productos que elabora, del aldehído fórmico, el cual sólo tiene una existencia transitoria, y que, polimerizado, da lugar bien sea solo

o combinado con albúmina u otras sustancias, a los miles de productos de que son capaces de elaborar los vegetales, pero en cuyo proceso no podemos entrar, dado el fin que nos proponemos. No obstante, quede bien patente la intervención esencial que el agua tiene en esta función orgánica de las plantas.

La cantidad de agua que una planta exige para elaborar las sustancias que fabrica es sumamente variable, dependiendo de la especie vegetal de que se trate y de la fertilidad del terreno sobre que viva. En suelos pobres, en que, como consecuencia, las disoluciones nutritivas de que puede disponer un cultivo están diluídas, las plantas necesitarán absorber del suelo una mayor cantidad de agua para obtener la misma cantidad de sustancias que cuando se trata de un suelo fértil que posea soluciones nutritivas concentradas. Como, por otro lado, las demás funciones de la planta, tal como la asimilación del carbono logrado del aire, es directamente proporcional a la absorción de los principios nutritivos del suelo, resulta que la elaboración de un gramo de materia seca, esto es, descontada el agua que impregna los tejidos, será mayor cuanto más diluídas resulten aquéllas.

De cuantas experiencias han sido hechas sobre este particular, como término medio, resulta que son necesarios unos 300 centímetros cúbicos de agua para que una planta pue-

da fabricar un gramo de materia seca. No obstante esto, no todas las plantas necesitan igual suma de agua para realizar el trabajo de síntesis de productos, sino que es variable con la especie de que se trate. A este efecto, en el cuadro siguiente se exponen algunos datos sobre este particular, de un modo general, que permiten ver la desigualdad de estas necesidades:

	Producto total por Ha. — Kgs.	Materia seca correspon- diente. Kgs.	Agua trans- pirada. M. c.
Trigo	4,770	4,100	1,400
Avena	3,250	2,800	1,125
Maíz	7,520	6,460	1,880
Patatas	55,000	13,750	3,890
Trébol de prado.....	8,000	6,720	2,320

De una manera general se puede afirmar que el consumo de agua por las plantas es más regular en las tierras arcillosas que en las arenosas, debido a varias causas, como son: la facilidad con que se rompe la capilaridad en las tierras arenosas por la absorción que efectúa la planta y la mayor facilidad de evaporación de esta clase de tierras en contraposición con las arcillosas, de tubos capilares más estrechos, que dificultan la circulación del agua en sentido ascendente. Hellriegell ha comprobado que una planta cualquiera comienza a sentir los efectos de la sequía cuando las tierras no contienen más que un 2,5 por 100 de agua, tratándose de suelos

con gran riqueza de arenas, mientras Risler encuentra que el límite aproximado en las tierras arcillosas es de un 10 por 100. En estos últimos suelos una gran parte del agua escapa a la absorción radicular.

Se comprenderá fácilmente, a la vista del cuadro antecedente, que en las tierras pobladas por vegetación, sea del orden que fuere, ya sean plantas herbáceas, arbustivas o arbóreas, la evaporación del agua necesariamente ha de ser más intensa que en tierras exentas de vegetación, porque en las primeras cada planta ejerce una succión en las capas inferiores del suelo, del agua subyacente, que luego es evaporada por las hojas, sin perjuicio de que otra parte del agua sea evaporada directamente. Naturalmente que en suelos desprovistos de vegetación es precisa y solamente la evaporada directamente del suelo la que escapa a la atmósfera en forma de vapor. Esto que acabamos de exponer explica la conveniencia de las escardas y demás labores que extirpen las yerbas adventicias en los barbechos y cultivos donde el agua escasea.

Cada especie vegetal tiene sus necesidades peculiares, que conviene tener en cuenta al establecer un cultivo, pues mientras unas vegetan frondosas y lozanas, incluso en terrenos secos y abrasados por el sol, como ocurre con la esparceta, otras requieren un suelo fresco para no perecer. Ello se debe a que no



todas las plantas tienen el mismo *coeficiente de marchitez*, llamando así al tanto por ciento de humedad del terreno por debajo del cual una especie vegetal se marchita. Es decir, que sobre un mismo suelo que tenga cierta humedad podemos poner dos plantas diferentes y ocurrir que una vegete bien y la otra se seque. En este caso se diría que la primera tiene un coeficiente de marchitez menor que la segunda. El coeficiente de marchitez está íntimamente relacionado con la presión osmótica, y varía de unas especies a otras, como ya hemos dicho, siendo además diferentes para una misma clase de plantas en las diversas clases de terrenos, de lo cual ya nos hemos ocupado.

