

EL DRY - FARMING

CAPITULO VI

Sistema radicular de las plantas.

En las regiones áridas y semi-áridas, lo que hace posible que la producción de las plantas de gran cultura sea remuneradora, á pesar de que la caída de lluvia es inferior á la de las regiones húmedas, es la gran fertilidad y profundidad de los suelos.

Para comprender bien los principios del cultivo en secano, es necesario examinar brevemente nuestros conocimientos sobre el sistema radicular de las plantas que crecen en las comarcas áridas.

Función de las raíces. — Las raíces sirven por lo menos para tres usos diferentes: primeramente, para dar á las plantas, un punto de apoyo en la tierra; segundo, por intermedio de ellas, los vegetales recogen en el suelo la cantidad considerable de agua que necesitan en su crecimiento; por fin, aseguran á las plantas los alimentos indispensables que estas últimas no pueden tomar sino en el suelo. El aprovisionamiento de agua y de materia nutritiva, se relaciona tanto con el crecimiento de las plantas, que en un suelo dado, las cosechas obtenidas están ordinariamente en proporción directa al desarrollo radicular. Toda vez que el crecimiento de las raíces es detenido, la vegetación de la planta se retarda y la cosecha puede encontrarse comprometida. La importancia de las raíces no es siempre lo suficientemente apreciada, porque no están á la vista. El éxito

del cultivo de secano está ligado sobre todo á la adopción de prácticas de cultura que faciliten el desarrollo libre y completo de las raíces. Si este desarrollo completo se encuentra dificultado por la naturaleza misma de los suelos áridos como se ha explicado en el capítulo precedente, es probablemente inútil ensayar de establecer un sistema de cultivo de secano.

Diferentes clases de raíces. — La raíz es la parte subterránea de la planta; es ramificada, siendo las partes más finas las raicillas y la cabellera. La raíz que se forma primero, cuando germinan los semillas se llama raíz primaria. Sobre esta raíz primaria se desarrollan otras raíces, denominadas secundarias. Cuando la raíz primaria crece más rápidamente que las secundarias, como en la alfalfa, trébol y plantas similares. la raíz se llama pivotante. Si al contrario, la raíz primaria crece lentamente ó su crecimiento cesa alcanzando las secundarias una gran longitud, el sistema radicular es denominado fibroso: este es el sistema que caracteriza á los cereales, gramíneas, maiz y otras plantas análogas. Todas las clases de raíz tienden á crecer en el sentido de la profundidad, pero si las condiciones son desfavorables á su penetración, se extienden mucho lateralmente y en una capa muy vecina á la superficie.

Dimenciones de las raíces. — Numerosos sabios han ensayado determinar la relación entre el peso de las raíces y el de las partes aéreas de la planta, pero la cuestión no está completamente resuelta á causa de las grandes dificultades que presentan las experiencias. Schumacher encontró en experiencias hechas hacia 1867, que las raíces de un buen campo de trébol pesan tanto como el peso total de tallos y hojas de una cosecha anual, y que el peso de las raíces de una cosecha de avena alcanza al 43o/o del peso total del grano y de la paja. Nobbe, algunos años más tarde, calcula en una de sus experiencias, que las raíces del thimoty, pesan 31 o/o del peso del forrage. Hosaens, estudiando el mismo asunto en la misma época, encontró que el peso de las raíces de una especie de bromo, era tan elevado como el de la parte de la planta situada encima del suelo; de la serradela 77 o/o; del lino 34 o/o; de la avena 14 o/o; de la cebada 13 o/o y de las arvejas 9 o/o. Sanborn, en sus experiencias en la estación del Utah en 1893 encontró resultados muy vecinos.

Aunque estos resultados no concuerden, demuestran que el peso de las raíces es considerable, mucho más elevado de lo

que piensan aquellos que no han estudiado el asunto. Es necesario notar, basándose en las cifras arriba obtenidas, que las raíces de una cosecha mediana de trigo, pesarán por una hectárea, alrededor de 11 quintales, talvez aún más. Es necesario tomar en cuenta que estas experiencias han sido hechas en climas húmedos, y en una época en que los métodos de estudio de los sistemas radiculares estaban poco desarrollados; es por esto que las cifras obtenidas representan probablemente los resultados mínimos, que serían senciblemente más elevados si se rehiciera actualmente las experiencias.

No basta comparar el peso de las raíces con el de los tallos y hojas para hacerse una idea de la importancia de las raíces; su longitud total es más notable todavía. Un sabio alemán, Nobbe hacía 1867 sumó la longitud de todas las raíces, aún las más finas, de diferentes plantas. Encontró en la longitud total de las raíces, es decir la suma de las longitudes de todas las raíces, de una planta de trigo, es alrededor de 88 metros, y la longitud de las raíces de una planta de centeno, alrededor de 117 metros. King estimó en 442 metros aproximadamente la longitud de las raíces que tenía una planta de maíz en los 90 centímetros superiores del terreno. Estas cifras sorprendentes, indican la fuerza asombrosa con la cual las raíces invaden el suelo.

Profundidad de penetración de las raíces. — Los estudios antiguos sobre las raíces no podían pretender determinar la profundidad á la cual penetran estas en el suelo. En estos últimos años se han realizado experiencias en los Estados Unidos en diversas estaciones de los Estados de New York, de Wisconsin, de Minesota, de Kansas, de Colorado y sobre todo de North Dakota, á fin de saber exactamente á que profundidad se entierran las raíces de las plantas de gran cultura. Es de lamentar bastante, del punto de vista del cultivo de secano, que esos Estados con excepción del Colorado esten todos en la región húmeda, sin embargo las conclusiones sacadas de esos trabajos son tales, que se puede sin peligro, aplicarlos á las regiones áridas.

Los granjeros creen generalmente, que las raíces de todas las plantas cultivadas, permanecen cerca de la superficie y que son muy pocas las que alcanzan una profundidad superior á 30 ó 60 centim. El primer resultado evidente de las experiencias americanas, fué probar, que todas las plantas sin excepción penetran en el suelo, mucho más profundamente de lo

que se creía antes. Por ejemplo, se ha encontrado que las raíces de maíz penetran profundamente hasta metro 1.20 y que llena el terreno hasta esa profundidad.

En los suelos más profundos, y un poco más secos, las raíces del maíz, penetran hasta 2 m. 40. Las raíces de los cereales, trigo, avena, cebada, alcanzan á 1 m. 20, 2 m. 40 y aún 3 metros. Diversas gramíneas vivaces, penetran sus raíces á una profundidad de 1 m. 20 el primer año y 1 m. 65 el segundo año; no se ha determinado la profundidad que alcanzan las raíces los años siguientes, bien que esta profundidad, sea sin ninguna duda más grande. La alfalfa es la que más profundamente penetra sus raíces, de todas las plantas cultivadas, estudiadas por las estenciones Americanas. Las raíces de las papas, llenan completamente el suelo hasta una profundidad de 90 centímetros, las remolachas hasta 1 m. 20.

En esas experiencias, que no se proponían forzar á las raíces á descender á profundidades extraordinarias, la longitud normal de las raíces de la mayor parte de las plantas cultivadas era de m. 0.90 á 2 m. 40. El desfondamiento y la labor profunda permiten á las raíces, penetrar más lejos todavía.

Casi todos esos resultados han sido obtenidos en climas húmedos y en suelos húmedos poco profundos, con subsuelo más ó menos infértil, en condiciones muy desfavorables á la penetración de las raíces. Se ha dicho antes, que los suelos formados en los climas áridos ó semi-áridos, son uniformemente profundos y porosos, y que la fertilidad del sub-suelo es, en muchos casos, practicamente tan grande como la del suelo superficial. En los suelos áridos, las raíces se encuentran pues en excelentes condiciones para penetrar á grandes profundidades y para tomar en ellos un desarrollo amplio, á causa de su notable fertilidad. Además la naturaleza porosa del suelo permite penetrar allí al aire, lo que purifica la atmósfera, y hace las condiciones más favorables al desarrollo de las raíces. En consecuencia se puede creer que en las regiones áridas, las raíces se entierran ordinariamente á una profundidad mucho más grande que en las comarcas húmedas.

Es necesario recordar, que las raíces buscan constantemente elementos nutritivos y agua, y se desarrollan en la dirección donde estas materias se encuentran más abundantes. En el sistema del cultivo en secano, el agua está almacenada en el suelo más ó menos uniformemente hasta profundidades considerables, 3 metros y aún más. En muchos casos, la proporción de humedad es, en primavera y verano, tan elevada y aún

más elevada á una cierta profundidad que en los primeros 60 centímetros. Las raíces tienden luego, á enterrarse en el sub-suelo, puesto que este contiene una gran provisión de agua. Esta tendencia se acrecienta por el hecho de que el suelo queda fértil en todo su espesor.

Se ha objetado, de que en muchas regiones irrigadas, las raíces no se entierran en el suelo á grandes profundidades. Esto es exacto con los métodos actuales de irrigación, que desperdician el agua, porque las plantas la reciben en tanta cantidad y en épocas tan intempestivas, que las raíces adquieren el hábito de alimentarse muy cerca de la superficie, donde el agua es prodigada. Resulta que no solamente las plantas sufren en las épocas de seca, sino que las cosechas disminuyen, siendo el espacio donde se alimentan las raíces más restringido.

Estos razonamientos sobre la profundidad de penetración de las raíces en las tierras áridas, están plenamente corroboradas por las experiencias y por la observación general. Los trabajos de la estación del Utah, han permitido muchas veces constatar la penetración de las raíces en tierras de chacras de las regiones áridas á una profundidad de 3 metros. Se encuentra frecuentemente raíces de alfalfa de 10 á 15 metros de longitud, completamente en descubierto en las barrancas de los torrentes. Lo mismo, las raíces de árboles frutales, penetran á grandes profundidades. Helgard ha encontrado raíces de vid á una profundidad de 6 m. 70 y relata que en Aughey encontró raíces de *Shepherdia* (1), espontánea en el Nebraska á una profundidad de 15 metros. Hilgard declara tambien que en California, las plantas de raíces fibrosas, como el trigo y la cebada, penetran sus raíces en los suelos arenosos hasta 1 m. 20, y aún 2 m. 10. En el oeste de los Estados Unidos, las raíces de los árboles frutales, convenientemente cultivados, son de una gran longitud. Comunmente se tiene la costumbre de decir, en ciertas regiones donde el suelo es facilmente penetrable, que el sistema radicular de un árbol corresponde en longitud y en ramificación á la parte aérea del árbol.

Las plantas que crecen en los climas áridos, penetran sus raíces casi perpendicularmente á la superficie del suelo, mientras que en los climas húmedos donde el suelo superficial es bastante húmedo y el sub-suelo duro, las raíces se ramifican lateralmente y no llenan sino los 30 ó 60 primeros centímetros.

(1) — Los *Shepherdie* son arbustos de hojas cubiertas de escamas de un blanco plateado. Pertenecen á la familia de las Eleagnaceas. N. D. T.)

Se ha escrito mucho sobre los inconvenientes de la cultura profunda, porque se arriesga, se dice, dañar aquellas raíces que se alimentan cerca de la superficie. En todo caso, si esta objeción es seria en las regiones húmedas, no tiene ninguna importancia en los distritos donde el cultivo de secano tiene el mayor interés, y es dudoso, que aún en las regiones húmedas, los inconvenientes de ese modo de cultura, sean tan grandes como se ha dicho. Las labores profundas cuando son ejecutadas cerca de una planta ó de un árbol, destruyen las raíces que se alimentan cerca de la superficie, pero esto constriñe á las raíces profundas á aprovechar mejor el sub-suelo.

Cuando como en las regiones áridas, el sub-suelo es fértil y suministra una suficiente cantidad de agua, la destrucción de las raíces superficiales, no presenta inconvenientes. Al contrario, en tiempo de seca las raíces profundas se nutren y se surten de agua libremente fuera de la acción del sol y de los vientos desecantes; las plantas que tienen semejantes raíces, sobreviven y arriban á una buena madurez, mientras que las raíces superficiales se marchitan y mueren, ó quedan demasiado afectadas para dar un buen rendimiento. En el sistema de cultivo en secano, el chacarero debe hacer todos sus esfuerzos porque las raíces se entierren profundamente en el suelo; no debe temer ningún daño por el hecho de una cultura profunda y vigorosa.

En el cultivo del secano, el agricultor debe prestar particular atención, á la penetración profunda de las raíces en sus culturas. Este resultado no puede obtenerse sino por una preparación apropiada del terreno á sembrar, y por un abastecimiento de humedad en las profundidades del suelo; porque una demasiada humedad en el suelo superficial en la época en que las plantas jóvenes hechan sus raíces, puede presentar reales inconvenientes.

Continuará.

