

EL DRY = FARMING

CAPITULO VI (Continuación)

Sistema radicular de las plantas.

Es la alta fertilidad y la gran profundidad de los suelos de las regiones áridas y semi-áridas, que hacen posible la producción remuneradora de las plantas de gran cultura, á pesar de la caída de lluvia inferior á la de las regiones húmedas. Para comprender bien los principios del dry-farming, 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 al menos, para tres usos diferentes: primeramente, dan á las plantas, un punto de apoyo en la tierra; segundo, les permite recoger en el suelo la cantidad de agua considerable que exigen para su desarrollo; en fin, aseguran á las plantas, sus alimentos indispensables, que estas últimas no pueden tomarlo sino del suelo. El aprovechamiento de agua y de materia nutritiva está en relación tan estrecha con el crecimiento de las plantas, que en un suelo dado, las cosechas obtenidas están ordinariamente en proporción directa al desarrollo radicular. Todas las veces que las raíces son detenidas en su crecimiento, la vegetación de la planta es retardada, y la cosecha puede comprometerse. La importancia de las raíces, no es siempre, suficientemente apreciada, porque no están á la vista. El éxito del dry-farming está ligado sobre todo á la adopción de las prácticas culturales que faciliten el desarrollo libre y completo de las raíces. Si este desarrollo completo, no fuera relativamente cómodo, gracias á la naturaleza

misma de los suelos áridos, como se ha explicado en el capítulo precedente, sería probablemente inútil ensayar de establecer un sistema de dry-farming.

Diferentes clases de raíces. — La raíz es la parte subterránea de la planta; se compone de numerosas raíces principales, secundarias, y de unas muy finas que forman una especie de cabellera. La raíz que se forma primero, cuando germina la semilla forma la raíz principal ó primaria. Sobre esta se desarrollan las otras, llamadas secundarias. Cuando la raíz principal crece mas rapidamente que las secundarias, como sucede en la alfalfa, trebol y otras similares, la raíz se denomina pivolante. Si al contrario, la raíz primaria crece lentamente ó á veces cesa de crecer, y las secundarias alcanzan una gran longitud, el sistema radicular se llama fasciculado: este sistema caracteriza á los cereales, gramíneas, como el maiz y otras análogas. Todas las variedades de raíces tienden á crecer hácia las profundidades del suelo, pero si las condiciones son desfavorables á su penetración, se desarrollan mucho lateralmente y en una capa muy vecina á la superficie.

Dimensiones de las raíces. — Numerosos sabios han ensayado de determinar la relación entre el peso de las raíces y el de las partes aéreas de las plantas, no habiéndose resuelto esto completamente, á causa de las grandes dificultades que presentan las experiencias. Schumacher ha encontrado, en experiencias hechas en 1867, que las raíces en un buen campo de trebol pesan tanto como el peso total de los tallos y hojas de una cosecha anual, y que el peso de las raíces en una cosecha de avena llega al 43 por 100 del peso total del grano y la papa. Nobbe, algunos años más tarde calcula en unas de sus experiencias, que las raíces de "Timothy" pesan el 31 por 100 del peso del forrage. Hosseus, estudiando sobre el mismo tópicó en la misma época, encontró que el peso de las raíces de una especie de "Bromus", era tan elevado como el de la parte de la planta situada encima del suelo; de la serradela, el 77 por 100; del lino, 34 por 100; de la avena, 14 por 100; de la cebada, 13 por 100 y de las arvejas, 9 por 100. Samborn, en sus experiencias en la estación del Utah en 1893, encontró resultados muy análogos.

Aunque esos resultados no concuerden, demuestran que el peso de las raíces es considerable, mucho mas elevado de lo que piensan los que no han estudiado este asunto. Es necesario notar, basándose en las cifras anteriormente dadas, que las raíces, alrededor de 11 quintales, rsseopclara-ázcmememememem

ces de una cosecha de trigo, término medio pesarán en una hectárea, alrededor de 11 quintales, talvez aún mucho más. Es necesario también recordar que todas esas 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 porque las cifras obtenidas representan probablemente el mínimo, y serían sensiblemente más elevadas si se rehicieran actualmente las experiencias.

No basta comparar el peso de las raíces con el de tallos y hojas para hacerse una idea de la importancia de las raíces; su longitud total es todavía más notable. Un sábio alemán, Nobbe, en 1867, suma la longitud de todas las raíces, aún las más finas, de diferentes plantas. Encontró que la longitud total de las raíces, es decir la suma de las longitudes de todas las raíces de una planta de trigo, era alrededor de 88 metros y la longitud total de las raíces de una planta de centeno, alrededor de 117 metros. King estima en 442 metros aproximadamente la longitud de las raíces que tenía una planta de maíz en los 90 centímetros superiores del terreno. Estas cifras indican la fuerza asombrosa con la cual las raíces invaden el suelo. Las figuras 14 y 17 muestran hasta que punto llenan el terreno.

Profundidad de penetración de las raíces. — Los antiguos estudios sobre las raíces no podrán pretender determinar la profundidad á la cual penetran en el suelo. En estos últimos años, se han hecho experiencias en los Estados Unidos, en diversas estaciones de los Estados de New-York, del Wisconsin, del Minnesota, de Kansas, del 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, desde el punto de vista del dry-farming, que esos Estados, excepción hecha del Colorado, están 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 agricultores creen generalmente que las raíces de todas las plantas cultivadas permanecen cerca de la superficie y que hay muy pocas que alcanzan una profundidad superior á 30 ó 60 centímetros. El primer resultado notable de las experiencias americanas, fué de probar que todas las plantas sin excepción penetran en el suelo mucho más profundamente de lo que se creían antes. Por ejemplo, se ha encontrado que las raíces de maíz penetran perfectamente hasta 1 m. 20, y que el terreno está llenado de las raíces hasta esa profundidad.

En 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 1 m. 20, 2 m. 40, ó aún 3 m. Diferentes gramíneas vivaces radican á una profundidad de 1 m. 20 el primer año, y 1 m. 65 el segundo; no se ha determinado la profundidad que alcanzan las raíces en los años subsiguientes, bien que esta profundidad sea sin ninguna duda mas grande. La alfalfa es la que radica más profundamente de todas las plantas cultivadas estudiadas por los estancieros americanos. Las raíces de la papa llenan completamente el suelo hasta una profundidad de 90 centímetros, las remolachas hasta 1 m. 20.

En esas experiencias que no tenían en vista, 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 0 m. 90 á 2 m. 40. El desfondamiento y las labores profundas permiten á las raíces, penetrar más lejos todavía.

Casi todos esos resultados han sido obtenidos en climas húmedos y en suelos húmedos poco profundos, de sub-suelo mas ó menos infértil, en condiciones muy desfavorables á la penetración de las raíces. Se ha expuesto anteriormente que los suelos formados en climas 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 esos suelos un amplio desarrollo, á causa de su notable fertilidad. A más, la naturaleza porosa del suelo permite al aire de penetrar allí, lo cual purifica la atmósfera, y hace las condiciones, mas favorables al desarrollo de las raíces. En consecuencia, se puede creer que, en las regiones áridas, las raíces penetran ordinariamente á una profundidad mucho más grande que en las comarcas húmedas.

Es necesario tambien recordar que las raíces están constantemente empeñadas en absorber elementos nutritivos y agua, y se desarrollan en la dirección donde estas materias son más abundantes. En el sistema del dry-farming, el agua se almacena 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 ó aún más, á una cierta profundidad que en los primeros 60 centímetros. Las raíces tienden pues á penetrar en el sub-suelo, ya que él contiene una gran provisión de agua. Esta tendencia está acrecentada por el hecho de que el suelo queda fértil en todo su espesor.

Se ha objetado, que en nuestras regiones irrigadas, las raíces no se hundan 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 abundancia y en épocas intempestivas, que las raíces adquieren el hábito de alimentarse muy cerca de la superficie, donde el agua es prodigada. Resulta de esto, que las plantas sufren mucho en tiempo de seca, y como el espacio donde se alimentan las raíces es limitado, las cosechas son muy poco abundantes.

Estos razonamientos sobre la profundidad de penetración de las raíces en las tierras áridas están plenamente corroborados por las experiencias y por la observación general. Los trabajos de la estación del Utah han permitido muchas veces combatir la penetración de las raíces en tierras de granjas de las regiones áridas á una profundidad de 3 metros. Se encuentra frecuentemente raíces de alfalfa de 10 á 15 metros de longitud, puestas en descubierto en las barrancas de los torrentes. Igualmente, las raíces de árboles frutales, penetran á grandes profundidades. Hilgard ha encontrado raíces de vid á una profundidad de 6 m. 70, y refiere que Auh-hey ha encontrado raíces de "Shep-herdia" (1), espontánea en el Nebraska á una profundidad de 15 metros. Hilgard declara también que en California, las plantas de raíces fibrosas ó fasciculadas, como el trigo y la cebada, radican en los suelos arenosos hasta 1 m. 20 y aún hasta 2 m. 10. En el oeste de los Estados Unidos, las raíces de los árboles frutales convenientemente cultivados son de una gran longitud. Por eso, se acostumbra decir, en ciertas regiones áridas donde el suelo es fácilmente penetrable, que el sistema radicular de un árbol corresponde en longitud y en ramificación á la parte árida del árbol.

Las plantas que crecen en climas áridos radican 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 ramifican lateralmente, y no llenan sino los primeros 30 ó 60 centímetros. Esta diferencia es puesta en evidencia por la figura 18. Se ha escrito mucho sobre los inconvenientes de la cultura profunda durante el crecimiento de las plantas, porque se corre el peligro, se dice de 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 dry-far-

(1) Las *Shspherdic* son arbustos de hojas cubiertas de escamas de un blanco plateado.

ming tiene el mayor interés, y es dudoso, aún en las regiones húmedas, que los inconvenientes de ese modo de cultura sean tan grandes como se lo ha dicho. Las araduras profundas, cuando son ejecutadas cerca de una planta chica ó de un árbol, destruyen las raíces superficiales, pero esto mismo, obliga á las raíces profundas á sacar más provecho del 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 absorben agua libremente fuera de la sección del sol y de los vientos desecadores; las plantas que tienen semejantes raíces, sobreviven y llegan á una buena madurez, mientras que las plantas de raíces superficiales, se marchitan y mueren, ó se perjudican tanto, que después no dan una buena cosecha. En el sistema del dry-farming, el colono 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 vigorosa y profunda.

En el dry-farming, el agricultor debe dedicar una atención particular al radimiento profundo en sus cultivos. Este resultado no puede obtenerse sino por una preparación apropiada del terreno á sembrar, y por un aprovisionamiento de humedad en las profundidades del suelo; es porque una demasiada humedad del suelo superficial en la época del radicamiento de las plantas jóvenes puede presentar reales inconvenientes.

Continuará.

