

haciéndose el trabajo hacia el centro, lo que rellena el surco central y deja el suelo nivelado para el verano.

Debería cultivarse la tierra hasta muy cerca de los árboles, lo cual puede efectuarse mediante el uso de una bolea corta. Sin embargo, es preciso tener cuidado de no lastimar ó herir los árboles, y por lo tanto, es una precaución prudente envolver las puntas de la bolea con alguna especie de tela (un saco para avena ó algo semejante), para evitar que se arranque la corteza de las plantas en caso de contacto. Un peón y un caballo seguro pueden efectuar el trabajo y así se reduce al mínimo el peligro de perjudicar á los árboles.

Con respecto á los implementos que hayan de emplearse, el horticultor debe proceder según su mejor juicio y tener en cuenta la naturaleza del terreno que debe cultivarse. Existe un gran número de cultivadoras en el mercado, adaptándose á un suelo ligero, pesado ó arenoso. El horticultor debe buscar y adquirir las que mejor correspondan á las necesidades de su trabajo particular.

#### Cultivo é irrigación.<sup>1</sup>

El naranjo es un árbol nativo de las selvas tropicales, en donde disfruta de un suelo caliente y la humedad necesaria. Su cultivo, coronado de éxito, en regiones como la California, que carecen de las lluvias del verano y de una atmósfera saturada de humedad, es artificial, necesariamente, hasta cierto grado, así es que constituye un notable triunfo de la horticultura moderna. Con el fin de lograr los mejores resultados, se hace más y más esencial que el horticultor conserve el suelo en la condición más perfecta que le sea posible, que ministre á la tierra toda el agua necesaria, así como el alimento, en cantidad suficiente, aunque no excesiva; en fin, que atienda especialmente á conservar las raíces alimentadoras á la mayor profundidad posible practicable, y á impedir la formación de lo que se llama "hardpan" ó costra, pero que en realidad no es más que el "piso de arado" bien conocido, que se formó con un riego casi superficial.

La costra, dicen algunos horticultores, aparece ahora en lugares en donde no se conocía anteriormente. Las raíces fibrosas del naranjo, extendiéndose en la superficie de dicha costra, quedan expuestas á toda clase de vicisitudes. Lo que los horticultores denominan "costra," á menudo no es sino una capa más firme de suelo, la cual se produce á consecuencia de un cultivo de arado siempre uniforme, ya sea de poca ó de mucha profundidad. El espesor al cual se remueve el suelo debe variar en cada año. Si se excavara primero á veinte centímetros de profundidad, después á treinta, á treinta y cinco y otra vez á cuarenta y cinco, cesarían la mayor parte de las quejas actuales en contra de la costra. Los dientes de la

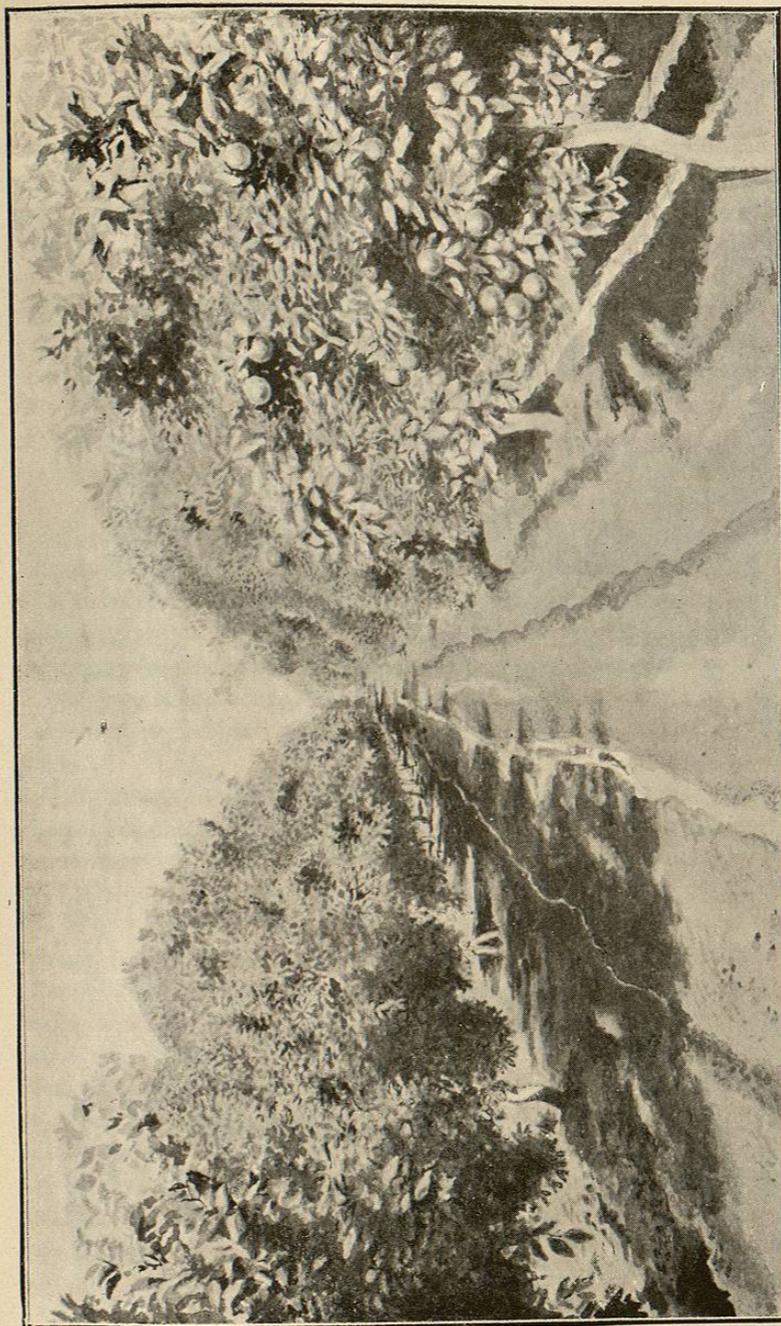


Fig. 72.—Sistema moderno de irrigación.

<sup>1</sup> J. W. Mills, en el Boletín de la Universidad de California, N.º 133.

cultivadora, también deberían conservarse muy afilados y ajustarse á diferentes profundidades, para impedir la formación del "piso de arado" de cualquiera clase que sea, y al mismo tiempo para ayudar á romper aquel que por causa de descuido anterior ya se hubiera formado. Muy pocos naranjales se han plantado en terrenos con verdadera costra, y los que así se plantaron rara vez tuvieron éxito. Sólo unos cuantos árboles, como nuestras encinas nativas, son capaces de hacer penetrar sus raíces á través de la capa, cuya dureza es semejante á la del fierro, de ese subsuelo natural que se denomina propiamente "piso de arado" (hardpan ó costra).<sup>1</sup> Cuando se encuentra esa capa, este hecho es suficiente por sí solo para impedir el cultivo del naranjo, excepto en caso de que sea tan delgada, que mediante alguna perforación ó explosión, el sistema de raíces pueda establecerse en un buen terreno debajo de la costra, ó que esté formada de tal modo que mediante una irrigación continua las raíces puedan penetrarle. Un ejemplo de esto último ocurrió en Riverside, donde el Sr. Reed plantó algunos árboles en una terraza colindante con un arroyo, y encontró cerca de la superficie lo que se consideraba como verdadera costra. A los árboles se les ministró "agua en abundancia en toda la área, por un año entero" y se encontró entonces que las raíces habían penetrado dicha capa, hasta una profundidad considerable.

El término "costra de irrigación" se usa muy generalmente en los distritos naranjeros, para indicar la condición de algunas pequeñas extensiones que se encuentran en vergeles, en donde se descuidó la irrigación y el cultivo subsecuente, ó en donde no se prestó suficiente atención á la diferencia que requieren en su tratamiento los suelos ligeros y los pesados.

Por supuesto, los terrenos arenosos pueden trabajarse más pronto, después de haberse regado, que los más pesados, y cuando un terreno arenoso que contiene algunas áreas de suelo pesado se cultiva después del riego, luego que lo permiten las partes arenosas, son de esperarse dificultades con lo que se llama la costra de irrigación, á causa del enlodamiento del subsuelo, debido en parte al arado, directamente, y en parte á la infiltración del agua barrosa. Es costumbre entre los horticultores emplear un arado de subsuelo para ayudar á romper las partes duras de la llamada costra de irrigación. Pero esta dificultad puede vencerse fácilmente sin recurrir al uso de dicho arado, como lo prueba la experiencia hecha por el Sr. W. J. Cox, de Clendora, en el Condado de Los Angeles, quien descubrió que esa clase de costra estaba formándose en una parte de su huerta. Regó unos cuantos árboles que se encontraban al alcance del agua usada para las necesidades domésticas, y en tiempo propicio hizo seguir este riego de un cultivo completo. Terminado cada riego, dió un cultivo algo más profundo. Como resultado de tal irrigación y cultivo, el suelo

<sup>1</sup> En muchas huertas de Guadalajara, por ser el terreno muy arcilloso, se forma esta costra y los arbolillos de naranjo son raquíuticos y sus frutas inservibles. (H.)

absorbía el agua con tanta rapidez como antes, y los árboles recobraron su apariencia vigorosa. El Sr. Cox usó simplemente un cultivador con dientes en forma de cincel, y agua en abundancia.

Un caso algo diferente fué el de la Sra. McKenzie, de Riverside, cuya huerta no llegaba á ser provechosa por más que aparentemente estaba bien regada. Siempre se había cultivado á la misma profundidad, hasta que se formó un piso de arado, duro, arcilloso. La capa de ese subsuelo duro tenía algunos centímetros de espesor y contenía buen número de grandes raíces superficiales. La Sra. McKenzie se dirigió á la Estación Experimental de California á quien envió muestras del suelo para que se examinaran. Se encontró que el piso de arado impedía que el agua de irrigación llegara á las raíces más profundas, y se aconsejó que labrara el terreno entero con raíces y todo, á la mayor profundidad que pudiera alcanzar el arado. Esto se hizo, con gran sorpresa de muchos horticultores, y numerosas raíces de naranjo, de todos tamaños, se levantaron hasta la superficie del suelo. Aconsejada nuevamente, la dueña regó y cultivó el terreno á mucha profundidad, y en la estación siguiente se logró la mejor cosecha.

El naranjal de Glendora, de que ya hablamos, se había cultivado profundamente desde un principio, y casi todas las raíces se encontraban debajo de la costra. En la huerta McKenzie muchas raíces estaban en el duro piso de arado, de tal modo que el único remedio consistía en destruir esas raíces inútiles y forzar el crecimiento de nuevas, á mayor profundidad, dándose al mismo tiempo al agua de irrigación una oportunidad para que penetrara. Esa poda de raíces, por radical que parezca, era indispensable, y si la huerta de Glendora se hubiese cultivado á la misma profundidad uniforme, durante algunas estaciones más, en ella también hubiérase hecho inevitable una labor más profunda, así como la destrucción de las raíces más superficiales. El rompimiento de todas las capas duras del suelo, debidas á un cultivo impropio ó el uso impropio del agua, es de una importancia capital para la conservación y fructificación provechosa de un naranjal.

Después del experimento de la Sra. McKenzie, en Riverside, de que se habló anteriormente, se usaron arados de subsuelo de varias formas y pronto se acreditó entre los horticultores la idea de que cuanto más profundidad pudiera alcanzar el arado, tanto mejores serían los resultados obtenidos. Los perjuicios causados por semejante práctica, no pueden calcularse hasta que se haga un estudio cuidadoso del sistema de raíces de los naranjos injertados sobre diferentes troncos y plantados en diferentes clases de suelo. Numerosos naranjales productivos sufrieron tanto por el uso imprudente del arado del subsuelo, que las hojas de los árboles se marchitaron inmediatamente después de la operación. En esos casos se pasaba el arado afilado cerca y por todos los lados de los árboles. Cuando los naranjos de diez años, que anteriormente se habían cultivado con arado é irrigación uniforme á poca profundidad, son sometidos á este trata-

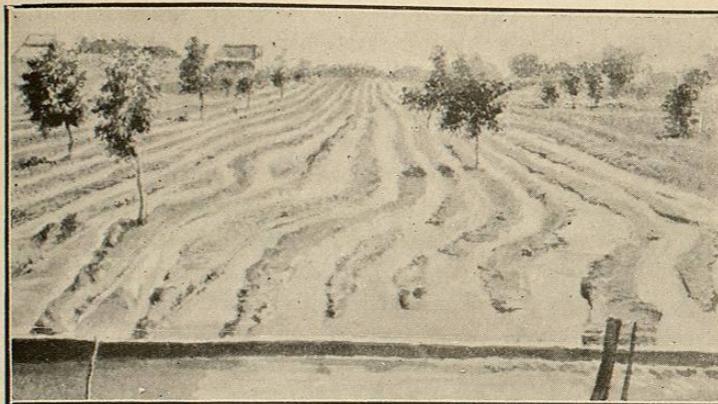


Fig. 73.—Sistema antiguo de irrigación.

Se abrían los surcos con arado y por ellos corría el agua formando anchos arroyos que arrastraban tierra y disolvían los elementos nutritivos de las plantas.



Fig. 74.—Sistema de irrigación con tanques.

Se forman tanques de riego.

miento, hay grandes probabilidades de que con ese único golpe, pierdan, cuando menos, el 75 p.  $\text{S}$  de sus raíces efectivas. Tal es la conmoción, que se necesitarán varios años de tratamiento cuidadoso para restaurar los árboles.<sup>1</sup>

Casi siempre es más económico usar un arado de subsuelo en donde se ha formado la costra de irrigación, que emplear la gran cantidad de agua necesaria para reblandecer dicha costra; pero como lo enseña la práctica, la profundidad del cultivo debería ser gradual y el instrumento nunca debería alcanzar á más de 0<sup>m</sup>49 de profundidad. Es preciso recordar que la pérdida realmente sería que origina el cultivo profundo, proviene de la destrucción de millares de raíces fibrosas que nacen de los centenares de raíces laterales, las cuales provienen de las grandes raíces principales.

Si se pasa un arado á una profundidad de 0<sup>m</sup>30, formándose tres surcos entre las hileras, y el agua se filtra despacio por mucho tiempo, en esos surcos, no se hará sentir la necesidad de un arado del subsuelo. La costra de irrigación que queda al alcance del arado demuestra simplemente, como ya se ha dicho, que el cultivo hecho hasta ahora, ha sido demasiado uniforme y superficial. En tal caso la superficie entera debería romperse bien, y una vez hecho esto, la irrigación en surcos profundos restaurará las condiciones propias del terreno.

La experiencia demuestra también que cuando el agua se filtra despacio en surcos hondos, por mucho tiempo, y que la mayor parte de la superficie se conserva seca y se cultiva profundamente, se obtienen resultados mejores que con el sistema de pileta ó presa, ó aun el de surcos pequeños por más que le siga un cultivo profundo.

Si se aplica el agua bajo los primeros 0<sup>m</sup>30 de suelo, y que éste permanezca encima comparativamente seco, nada hay que atraiga á las raíces á la superficie. Además, cuando se usa el agua de esa manera, una yunta puede conducirse sobre las tiras de terreno seco entre los surcos, y mediante una rastra ú otro aparato, el suelo puede voltearse en los surcos húmedos, disminuyéndose así la evaporación inmediatamente después de que se haya retirado el agua. Siguiéndose cualquier otro método, es absolutamente necesario esperar cuando menos unas doce horas, y á veces mucho más, antes de que un tronco de caballos pueda entrar al terreno. Además, cuando un terreno regado según esos métodos en que se gasta mucha agua, se ha cultivado, le queda aún bastante humedad por encima y pronto se llena de una masa de nuevas raíces, tan cerca de la superficie, que es preciso destruirlas.

El agua que se aplica al suelo se filtra y se extiende. Una parte se absorbe en la tierra todavía seca, por debajo y á los lados, mucho tiempo después de que ha desaparecido la última gota. Otra parte, atraída hacia la superficie, se evapora en la atmósfera. La irrigación que se efectúa

<sup>1</sup> En las huertas de la Tierra Caliente no podría entrar el arado, porque son boscosas y los troncos de los naranjos crecen en el mayor desorden. [H.]

después de la puesta del sol tiene sus ventajas cuando hay el agua necesaria. La subirrigación en los suelos adaptados á su uso es el sistema ideal de aplicar agua y disminuye mucho los gastos. Las raíces del naranjo no penetrarán en una línea de tubos, excepto en caso de que esté siempre llena de agua. Si los tubos están sobre un borde y abiertos por encima y por debajo, de modo que el aire pueda circular en ellos, las raíces de los naranjos nunca causarán dificultad ninguna. Las válvulas que anteriormente se consideraban como necesarias ya cesaron de usarse. El alto precio de los sistemas actuales de subirrigación los pone fuera del alcance de la mayoría de los horticultores.

#### Arado del subsuelo.<sup>1</sup>

¿Puede evitarse la necesidad de emplear un arado del subsuelo, impidiéndose la formación de la costra, cuando las huertas son nuevas? En mi opinión, sí se puede hacerlo, pero he adquirido experiencia en huertas menores de diez años y he observado que frecuentemente tenemos que modificar opiniones hasta entonces admitidas con toda confianza, cuando nuestra experiencia aumenta en nuevas condiciones; y mi opinión en este punto puede ser enteramente errónea. Si la capa dura se forma porque se deja secar el suelo, repetidas veces después del riego, una parte de ella debería romperse completamente una ó dos veces cada año, antes de que se haga muy dura, y, según creo, podría impedirse que la otra parte se endureciera, mediante una irrigación cuidadosa. Esta opinión mía se basa en una experiencia de muchos años en toda clase de suelos, desde el terreno arenoso hasta el adobe resistente, sin haber encontrado la molesta costra. Una vez al año rompemos completamente la superficie con un arado ordinario, á tanta profundidad como pueda alcanzarse, sin causar un daño permanente á las raíces, por ejemplo, 0<sup>m</sup>15 ó 0<sup>m</sup>23. En nuestra huerta plantada primero, en la cual no comenzamos con un cultivo particularmente profundo, encontramos algunas dificultades con las raíces, aun á 0<sup>m</sup>15 de profundidad. En nuestros plantíos subsecuentes, con una labor profunda que se renueva en cada estación, podemos conservar fácilmente una profundidad de 0<sup>m</sup>18 á 0<sup>m</sup>23. Con ese cultivo anual no tenemos dificultad ninguna en hacer penetrar el agua en el suelo durante la estación de riego. Procuramos que la irrigación sea muy completa cada vez. Debo mencionar como auxiliares en este trabajo, tres cosas, que según hemos observado, son de gran importancia:

Primero. Damos á los surcos de irrigación, en cuanto sea posible, la misma profundidad del cultivo anual, colocándose así el agua lo más cerca posible del lugar donde más se necesita; eso también reduce la satura-

<sup>1</sup> Ensayo por J. H. Reed, de Riverside, en el Farmers' Institute de Highgrove y Pasadena. Enero 1900.

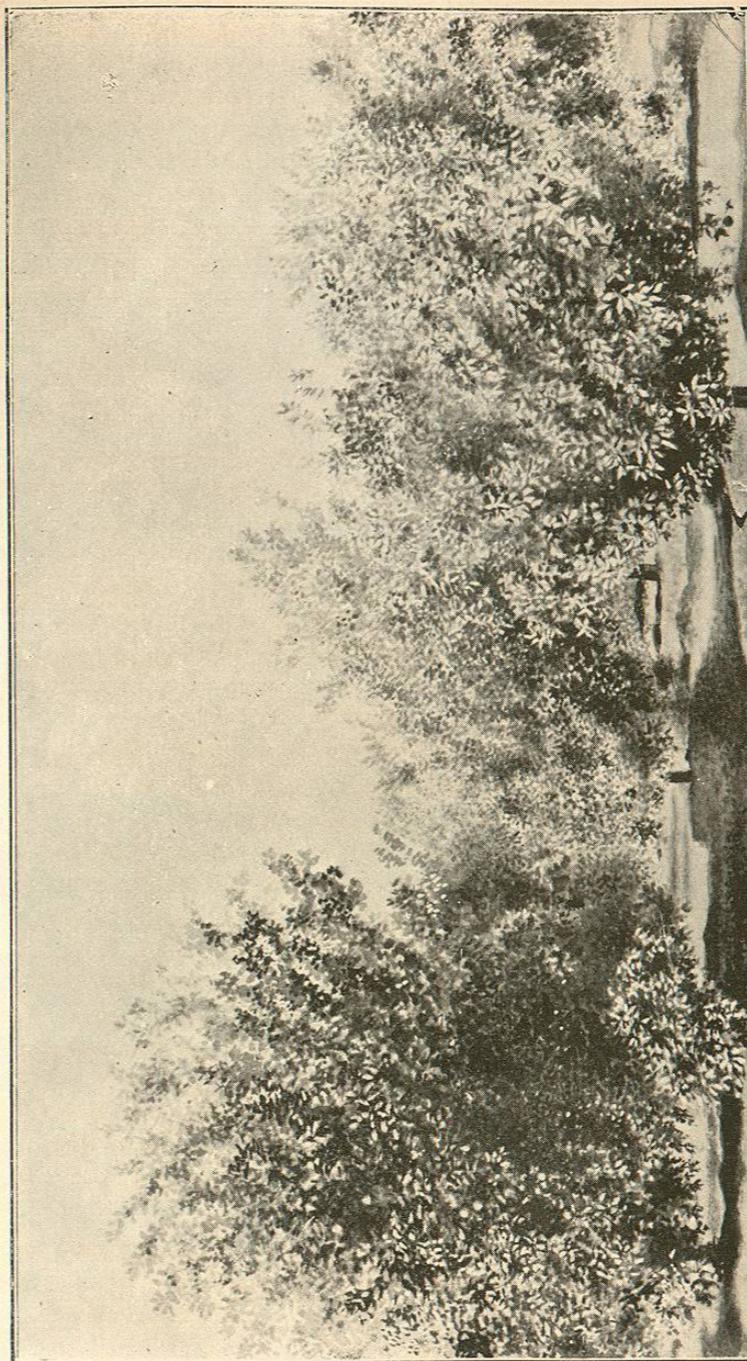


Fig. 76.—Poda baja de los naranjos. Arboles productivos. A la izquierda, de la variedad tardía valenciana; á la derecha, de la variedad Washington Navel.



Fig. 75.—Arado del subsuelo.

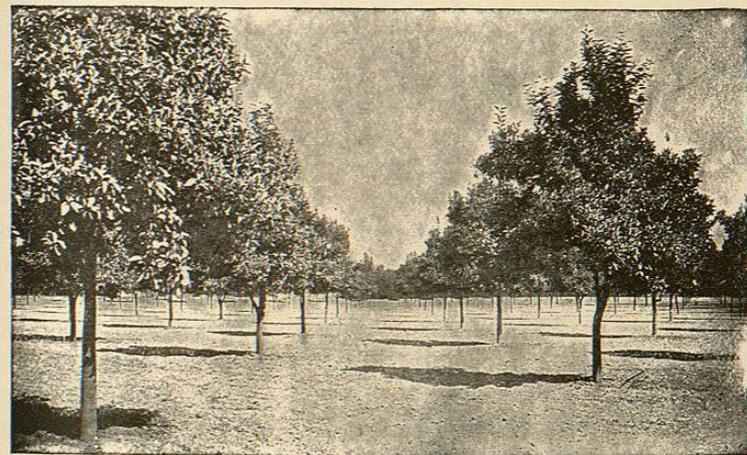


Fig. 77.—Poda alta de los naranjos.