

por medio de esta alternativa, determinada por las variaciones de temperatura producidas en el espacio de cada veinte y cuatro horas, el agua no cesa de ser aplicada á la planta para preservarla del efecto que podrian causar en ella los excesivos calores que secarian sus organos.

Los vapores acuosos, suspendidos en el aire, empiezan á condensarse y á precipitarse luego que el sol falta en nuestro emisferio; estos vapores recogen y llevan consigo la mayor parte de las emanaciones que se habian levantado en el discurso del dia; estas emanaciones, casi siempre beneficas para la planta que se nutre de ellas, son muchas veces peligrosas y dañosas para el hombre, el cual repugna y procura de evitar, con mucha razon, el sereno.

En los climas del mediodia, en donde el sol tiene mas fuerza, y en donde las lluvias son menos frecuentes, la vegetacion no se mantiene sino con los rocios que son alli mas copiosos que en el norte.

Mas para que el rocio de las noches pueda producir mejor efecto sobre las plantas, se necesita que el terreno reuna ciertas circunstancias que no posee siempre.

Cuando la tierra es dura y compacta, y que forma una costra impenetrable al aire, el rocio cae y se depone sobre su superficie, y se evapora á los primeros rayos del sol sin haber humedecido aun las raices, y sin haber mojado el interior de la tierra; por manera que, en este caso, de todos los organos que sirven para proveer de alimento al vegetal, solo las ojas son las que aprovechan de los beneficios del rocio, sin que las raices, que son el principal organo para la nutricion, cuando la planta se halla desarrollada, participen de modo alguno de ellos.

Es necesario pues que la tierra esté bien mullida y desmenuzada para que el aire pueda deponer el agua de que se halla cargado sobre la superficie misma de las raices y sobre todas las partes de la tierra hasta cierta profundidad: entonces

la planta disfruta, por todos sus poros, de los efectos fecundantes del rocio, y el efecto es de mas duracion para las raices, porque, hallandose al abrigo de los rayos solares, la evaporacion se hace con mas lentitud, y su superficie se halla aun humedecida despues que las ojas han sido enjugadas por la accion del sol; ademas de esto, hallandose la tierra debilmente humedecida por el rocio, facilita la accion de las raices, tanto para poderse estender como para poder chupar los jugos alimenticios.

Todo esto nos conduce naturalmente á poder explicar una practica cuya ventaja ha sido reconocida por todos los agricultores: cuando se siembran los vegetales por surcos y á una cierta distancia unos de otros, como sucede con los guisantes, las abichuelas, las patatas, y las raices, se cava y se ara el terreno en los intervalos que dejan entre sí las plantas cuando llegan á desarrollarse; por este medio se revuelve la tierra, y se hace porosa y permeable al aire: hasta aqui se han atribuido los buenos efectos de este metodo á la destruccion de las plantas estrañas, las cuales agotan y esquilman el terreno, y dañan, por su proximidad, á las que se quiere esclusivamente cultivar; se ha pretendido tambien que el terreno, asi movido y revuelto, era mas á proposito para recibir el agua de las lluvias y para poderlas distribuir mejor: no dejo de conceder que estos efectos sean efectivos y verdaderos, pero los miro como muy secundarios y como dependientes del de abrir, por estas operaciones, una libre entrada al aire afin de que pueda deponer su rocio sobre las raices y el interior de la tierra.

Hé observado constantemente que el efecto de este metodo era tan pronto como maravilloso en el cultivo de las remolachas, y no uso otro para reanimar la vegetacion cuando advierto que se ponen amarillentas y que decaen; en tres ó cuatro dias toman un hermoso color verde y se desarrollan, aunque no sobrevenga lluvia alguna, y aunque suceda muchas veces que no hubiese, antes de la operacion, una sola planta

extraña; esto mismo he observado con respecto á todas las raices. (34)

Un procedimiento, que se sigue generalmente en el medio-dia de la Francia para el cultivo de la viña, ha fijado durante mucho tiempo mi atencion, sin que pudiese darme razon de sus efectos: en este pais, en donde casi nunca llueve durante el verano, descubren el pie de cada cepa de viña, abriendo en su contorno un hoyo circular (35) bastante ancho y profundo, para poner á descubierto una gran parte del pie de la cepa y las radículas que la cubren; las ojas de los sarmientos no tardan en cubrir la abertura de este hoyo: es evidente de que este metodo no trae otra utilidad que la de facilitar la introduccion del aire hasta las raices, para que pueda depositar en ellas el rocío de que se halla impregnado con mas abundancia en estos climas que en otros mas frios; sino fuese así, esta practica espondria la planta á ser desecada por el calor continuo y abrasador del sol.

Todas las tierras no tienen la misma afinidad con el agua; esto depende de los diferentes grados de tenuidad, ó de division, de sus partes constituyentes, y de la naturaleza de las sustancias que entran en su composicion.

En general, cuanto mas divididas estan las partes que forman un terreno, tanto mayor es el poder que tienen de absorber el agua.

Se puede clasificar, por el orden siguiente, la propiedad absorbente que tienen los elementos que componen un terreno fértil:

Sustancias vegetales.

Sustancias animales.

Alumina.

Carbonato de cal.

Silice.

Pero la alumina y los terrenos en donde esta predomina por sus caracteres, no son los que se apoderan, con mayor

utilidad, de la humedad del aire, porque, reteniendo el agua con demasiada fuerza, y no pudiendo los vegetales, por esta causa, recibir este principio alimenticio, padecen de sequedad lo mismo que si se hallasen sobre un fondo de arena.

Las tierras porosas, ligeras, compuestas en las debidas proporciones de alumina, de arena, de carbonato de cal, de silice, y de despojos vegetales y animales, son las mas propias para absorber la humedad del aire, y conservarla para cederla á la planta con regularidad y en los terminos convenientes.

La esperiencia ha conducido á Davy á un resultado que es bien interesante para la ciencia agrária: habiendo comparado la energia con la cual varias tierras absorbian la humedad del aire atmosférico, há encontrado constantemente que las mas fértiles son las que tienen esta facultad en el mas alto grado; por manera que se puede regular y clasificar la fecundidad de las tierras con arreglo á esta propiedad.

Mil partes del celebre terreno de Ormes-Town en la Lo-tiana Oriental (Escosia), que contiene mas de la mitad de su peso de materia tenue cuya composicion es de once de carbonato de cal, y nueve de sustancias vegetales desecadas á cien grados, han adquirido diez y ocho granos de peso en un aire saturado de humedad á la temperatura de diez y seis grados.

Mil partes de un terreno muy fértil, formado por los depositos del rio Parret en Sommersetshire (Inglaterra), han adquirido diez y seis granos.

Mil partes de un terreno, situado en Marsea en Essex (Inglaterra), han adquirido trece granos.

Mil granos de arena fina de Essex han adquirido once granos.

Mil granos de arena mas gruesa han adquirido ocho granos.

Mil granos de los arenales de Baysthot han adquirido tres granos.

La virtud adsorbente de las tierras ha sido hallada siempre con proporcion á la fertilidad que las há caracterizado, y al precio en que han sido arrendadas.

Nada hay de mas importante en la ciencia agrária que el ecsacto conocimiento de la facultad que tienen las diferentes tierras de absorber la humedad del aire, y de saber determinar los diferentes grados de fuerza que cada una de ellas posee bajo este respecto; los medios que, para esto, se pueden emplear estan al alcance de todos los agricultores; no es menester mas que secar ecsactamente una porcion de cada clase de tierra, de un peso igual é igualmente dividida, y pesarla al anochecer y por la mañana, durante algunos dias, para poder evaluar lo que habrá absorbido durante la noche: es preciso, afin de poder obtener resultados seguros y fijos, dar á cada ensayo igual peso, igual division, igual grado de sequedad, é igual espesor á cada capa de tierra.

Segun todo lo que queda espuesto se vé, que el aire y el agua son dos poderosos agentes de la vegetacion; obran por sí mismos, proveyendo de principios alimenticios á las plantas por su descomposicion; obran tambien como secundarios, ó auxiliares, sirviendo de vehiculo, ó de disolvente, á otras sustancias que acarrear dentro de la planta.

Pero si estos agentes suministran alimentos á los vegetales, el calor es el solo que determina su elaboracion, animando los organos del vegetal; este efecto de la temperatura puede observarse, no solo en los vegetales, si tambien en muchas clases de animales, y en casi todos los insectos, que quedan entumecidos y aletargados mientras duran los frios, y se reaniman y vuelven en sí cuando vuelve el calor.

Todas las tierras no poseen en igual grado la facultad de absorber y de conservar el calor.

Las tierras blanquecinas se calientan dificilmente; cuando la arcilla blanca ó la marga aluminosa, predominan en ellas, están casi siempre humedas y retienen poco el calor: las tierras gredosas, calcareas, y blancas, admiten dificilmente el calor, pero tambien lo pierden menos pronto: las tierras coloradas absorben el calor en razon de su color, desde el moreno hasta el negro. (36)

Davy ha observado que un mantillo negro, que contenia cerca de una cuarta parte de materia vegetal, espuesto al sol, habia adquirido en una hora un aumento de temperatura tal que, de doce grados que tenia antes de la operacion, elevó el termómetro á treinta y uno, mientras que, en iguales circunstancias, una tierra á base de creta (carbonato de cal), no adquirió mas que dos grados: el mantillo, habiendo sido devuelto á la sombra á la temperatura de 16,6 grados, descendió á 8,3 grados en media hora, y la tierra á base de creta perdió en igual espacio de tiempo y en la misma esposicion 2,2 grados.

Se hizo secar, y se les dió la temperatura de treinta y un grados, una porcion de tierra morena fertil, y otra de arcilla esteril; en este estado, fueron espuestas en parage en donde la temperatura se hallaba á catorce grados; en media hora la tierra perdió cinco grados y la arcilla 3,3 grados: la arcilla humeda, elevada á treinta y un grados y espuesta á una temperatura de treinta, bajó á esta ultima en menos de un cuarto de hora.

Las variaciones de temperatura en los terrenos de diferente naturaleza, y su afinidad, mas ó menos grande, para absorber ó retener, el calorico, merecen la atencion del agricultor; para esta especie de observaciones solo se necesita un buen termómetro; ellas pueden hacer conocer mejor el terreno que conviene á tal ó cual especie de plantas, porque no todas requieren la misma intensidad, ni la misma duracion, de calor.

La diferencia de los grados de calor que admiten las tierras á una misma temperatura es conocida de la mayor parte de los agricultores, y algunos sacan de este conocimiento un partido ventajoso: cuando las mesas (37) que son cultivadas en los Alpes están cubiertas de nieve, echan, encima de esta, tierra negra para acelerar su licuacion y poder cultivar á tiempo la tierra que cubre la nieve (38): iguales medios son empleados para apresurar la vegetacion en los invernaderos (39); las paredes ennegrecidas, el hollin esparcido sobre un terreno, con-

centran y fijan el calor á tal punto, que, en el mes de julio, en lo alto del monte Cramont, elevado de mil cuatrocientas y dos toesas, en donde la temperatura se hallaba á cinco grados, Mr. de Saussure, habiendo colocado una caja forrada de corcho ennegrecido, y cuya abertura estaba cerrada con tres vidrios colocados á alguna distancia uno de otro, vió el termómetro, que estaba encerrado en la caja, ascender á treinta grados en el termino de dos ó tres horas.

Independientemente del calor natural que la atmósfera comunica al terreno, y de las modificaciones que recibe en él por su naturaleza y la de sus principios constituyentes, el arte puede tambien aumentarlo, ó disminuirlo, á su arbitrio: los estiercoles comunican mas ó menos calor segun su naturaleza y su estado de fermentacion; los que no han sido descompuestos escitan mas calor y lo mantienen mas tiempo que los otros: la accion de los estiercoles de carnero y de caballo es mas calorifica que la del de vaca: los abonos negros, ó morenos, calientan mas el terreno que los de las margas y de la creta.

ARTICULO VI.

De las propiedades de las mezclas terrosas y medios de prepararlas para un buen cultivo.

Me parece que hé hecho ya conocer con bastante estension el origen de las tierras, su variedad, su composicion, y su influencia sobre la vegetacion, sea en virtud de sus principios constituyentes, ó por la de la accion que el aire y el calor egercen sobre ellas, &c.; me falta ahora hablar de algunas circunstancias que las modifican y que el agrónomo debe conocer.

Hé repetido algunas veces en este capitulo y en el en que trato de los abonos, que los resultados de la descomposicion de las sustancias animales y vegetales, juntamente con los prin-

cipios constituyentes del aire y del agua, forman los alimentos de las plantas: hé hecho observar que, la planta siendo inmovil, era preciso que estos alimentos viniesen á encontrarla, y que se presentasen á sus chupadores, destinados á absorver los jugos analogos á su nutricion, en un estado propio á poder ser absorbidos; hé añadido que el calor animaba la planta y que daba á sus organos la facultad de descomponer estas sustancias, de elaborarlas, y de formar todos los productos de la vegetacion,

Mas, para que estos alimentos aprovechen al vegetal, es menester que no le sean suministrados sino en proporcion de sus necesidades, y de consiguiente que la descomposicion, que la mayor parte de ellos debe experimentar, no sea ni demasiado lenta, ni demasiado pronta; la tierra parece egercer las mayores funciones para producir estas modificaciones y para servir de reguladora á los demás agentes; ella es como un almacén en donde son depositados casi todos los alimentos, y por lo mismo debe poseer todas las circunstancias que son necesarias para poder suministrar estos alimentos al vegetal oportunamente y cuando conviene.

Las propiedades que acompañan á cada una de las tierras que constituyen un terreno, concurren, por su reunion, á producir estos efectos: la creta (carbonato de cal) y la silice (oxido de silicium) conservan poco el agua, pero su mezcla con la alumina (oxido de aluminium) la retiene bastante tiempo para que la planta no padezca de sequedad: la arcilla, sola, no permitiria á las raices de estenderse, ni al aire de penetrar hasta ellas, pero, mezclada con la silice, el carbonato de cal, y la arena, forma un terreno poroso que posee estas propiedades; la creta (carbonato de cal) preserva las materias animales y vegetales de una descomposicion demasiado pronta; la alumina y los aceites, combinandose, forman una mezcla jabonosa que puede introducirse en el vegetal, y suministrarle dos principios que son, cada uno de por sí, insolubles en el agua.

La composición de los terrenos puede variar según los climas sin que esta variación altere su fecundidad: el agua, procedente de las lluvias, varía de tal modo en cantidad que en la extensión sola de la Francia cae, según las localidades, desde veinte hasta treinta pulgadas cada año, y en Turín cuarenta y cuatro, según Giobert.

Hay países en donde la atmósfera está constantemente cubierta de nubes, y el aire cargado de agua, mientras que en otros el sol no se oscurece ni siquiera una vez en seis meses.

Es claro que, en los países en donde la atmósfera se halla, por lo regular, húmeda, y en aquellos en que las lluvias son copiosas, el terreno puede ser, sin inconveniente alguno, más calcareo que arcilloso, y que los mejores terrenos, en ambos países, pueden ser compuestos diferentemente por lo que concierne á las proporciones de las materias terrosas.

Los terrenos deben también diferenciarse según la naturaleza de las plantas que se quiere cultivar en ellos: unas quieren terrenos porosos, secos, y áridos; otras no se acomodan sino en tierras constantemente húmedas; las hay que requieren un fuerte calor, y otras, enfin, que vegetan en medio de las nieves: estas inclinaciones particulares de las plantas deben ser conocidas del agricultor, quien debe escoger el terreno que conviene á cada una, ó abonar los que posee de manera á ponerlos en estado de poder ser propios para cada especie.

Para que las plantas prosperen en un terreno, no es siempre suficiente que la composición de él sea arreglada, y en los terminos convenientes; es menester además reunir otras condiciones que no se encuentran constantemente: por ejemplo, los terrenos labrantíos que están situados sobre rocas tienen una profundidad más ó menos grande, y el grueso de la capa influye, no tan solo sobre la vegetación, sí también que determina y limita la especie de vegetal que se puede cultivar en ellos: la capa de tierra, en tales parages, debe tener el espesor de diez á doce pulgadas para los cereales, y mucho más para

los tréboles y la alfalfa; debe ser mucho más profunda para los árboles, pues que, de lo contrario, sus raíces se extenderían casi en la misma superficie del terreno, brotarían, y echarían muchos vastagos, con lo que apurarían los jugos del terreno á grandes distancias: frecuentemente se ven árboles que crecen sobre montañas que están apenas cubiertas de tierra vegetal; pero, en este caso, ó la roca presenta grietas ó aberturas llenas de tierra, en donde penetran las raíces, ó la roca es de una composición blanda y porosa que permite á las plantas de arraigar en ellas: es por esta razón que los más hermosos castaños, que se ven en las Cevenas y en el Limosín, están plantados en el granito ó en piedra gredosa, y que las famosas viñas del *Ermitage* (40) prosperan en un terreno de granito, descompuesto en su superficie.

La naturaleza del fondo sobre el cual descansan las capas de tierra vegetal, no es indiferente para la vegetación: si estas capas se hallan sobre camas de arena, el terreno pierde más pronto la humedad, y se seca, que cuando están colocadas sobre marga ó arcilla.

Una capa de arcilla, debajo de un terreno arenoso, contribuye á su fertilidad, reteniendo el agua que filtra á través de la arena con mucha facilidad, y conservando por este medio una humedad constante; pero, si la capa de agua, que se forma sobre la arcilla, baña mucho tiempo las raíces, la planta se pone languida: he observado constantemente que el agua viva y de corriente puede mojar, sin daño alguno, las raíces de las plantas, pero que la estancada es perjudicial y destructora para la mayor parte de ellas; es sin duda por esta razón que los agricultores, instruidos por la experiencia, dan desagüeros á sus campos y á sus prados: es también por esta causa que, en los terrenos demasiado húmedos, estienden capas de guijarros y cascajo, sobre las cuales echan y esparcen tierra vegetal; he visto formar, por este medio, excelentes prados en parages en donde jamás se había criado más que juncos.

Un terreno arcilloso, ó margoso, que descansa sobre una cama de piedra calcarea y porosa, es mas fecundo que cuando descansa sobre la roca dura é impermeable al agua; la razon es bien clara y sencilla; en el primer caso, el agua filtra y se escurre; en el segundo, el agua queda estancada en un terreno pastoso que ninguna propiedad tiene de las que ecsige la vegetacion.

La situacion del terreno produce tambien infinitas variaciones en su fertilidad y en la naturaleza de sus productos; el que se halla situado al mediodia pierde la humedad y se enjuga, sin duda alguna, mas pronto que el que lo está al norte; pero la vegetacion es mas activa en el primero y la calidad de los productos muy superior.

El declive de los terrenos produce asi mismo grandes diferencias: un terreno oblicuo pierde con mas brevedad el agua que el que es horizontal, y la vegetacion es menos vigorosa, aunque los productos son mejores. No es posible de poder asimilar los vinos producidos por un mismo terreno y una misma viña, siendo procedentes unos de la falda, y otros del pie del terreno.

Los terrenos muy inclinados, y que tienen una tierra porosa y ligera tienen el inconveniente de dejar arrastrar por las aguas los abonos cuando sobrevienen fuertes lluvias; sucede aun frecuentemente que la tierra misma experimenta igual suerte, y algunas veces que la superficie del terreno es surcada por las avenidas de las aguas en terminos de llevarse toda la tierra y dejar las rocas desnudas: este resultado se vé muchas veces en las tierras cultivadas en las lomas de las montañas, las cuales concluyen por ser completamente esteriles; de todo esto se puede inferir cuan peligroso es de poner en estado de poderse cultivar las lomas inclinadas de las montañas, en donde una cosecha pasagera reduce el terreno á una larga esterilidad.

Los terrenos compuestos de iguales principios terrosos y en las mismas proporciones pueden dar aun resultados muy diferentes, segun la naturaleza y la porcion de las sales que con-

tienen: hé dado á conocer las que regularmente se encuentran en las plantas; deben, por este mismo hecho, ser miradas como las mas propias para la vegetacion, pero su proporcion tiene limites, de suerte que, si abundasen demasiado, serian dañosas.

Las sales no pueden ser consideradas como verdaderos alimentos de la planta; solo sirven como auxiliares de la nutricion, pero auxiliares poderosos; los organos del vegetal necesitan de ser escitados, y las sales y el calor obran en ellos como estimulantes: las sales son para las plantas lo que las especerias y la sal comun para el estómago del hombre.

Independientemente de esta propiedad, las sales obran químicamente en los alimentos de la planta; se combinan con ellos, dando á algunos el caracter de solubilidad en el agua; moderan la descomposicion de muchos, y concurren á regularizar la nutricion y á facilitarla.

Consideradas pues las funciones que egercen las sales sobre la vegetacion, es evidente que no deben ser suministradas sino en proporciones convenientes; si son demasiado abundantes y muy solubles, el agua las lleva en demasiada cantidad á los organos del vegetal, en los que producen, en este caso, la irritacion y la desecacion; de consiguiente un terreno que, por su composicion terrosa, es el mejor, puede convertirse en esteril si las sales abundan demasiado en él.

Las labores bien entendidas, y practicadas con el debido conocimiento, contribuyen de un modo muy poderoso á la fecundidad de los terrenos; pero, para que puedan producir estos efectos, es necesario tener á la vista ciertas circunstancias, que son descuidadas con demasiada frecuencia.

Con las labores se revuelve y se desmenuza el terreno; se mezclan ecsactamente sus principios constituyentes; se destruyen las malas yervas y se les dispone á la putrefaccion; y se limpia la tierra de los insectos que podian haberse multiplicado en ella.

Las labores deben, pues, ser frecuentes y mejor observa-