

Si en cualquier tiempo extraemos el aceite que está en suspensión, tendremos, pues, una separación de las diferentes especies minerales ó como se llama vulgarmente una concentración.

OBSERVACIONES.

Durante la mezcla del mineral con agua y aceite, en la práctica actual, puede suceder también que queden nucleos de metal mojado que no han sido puestos en contacto con el aceite; nosotros teniendo eso presente, hicimos que un poco, ó núcleo de mineral molido de cada una de las especies, pasará al través de una capa de aceite; teniendo este núcleo de partículas, que podemos decir reunidas por el agua y cubiertas por una capa de ella, una vez puesto en el aceite, éste no lo tocaba y entonces debido á su peso rompía la superficie superior del aceite y penetraba al través de la masa; luego venía á romper la superficie inferior cayendo todo; ya especies de primera clase, ya de segunda clase, también caen en totalidad, y sólo quedan una pequeñísima cantidad; y por fin de la tercera queda un poco más, pero cae mucho. Esto desde luego en la práctica actual trae pérdidas; lo que no nos pasaba á nosotros en nuestro modo de operar.

También hay una causa que tiende á retener mayor cantidad de especies en el aceite y es la prolongación del batido y la fuerza que con ello se efectúa, pues como para que el aceite tome las especies, sólo es suficiente que el agua no cubra á las partículas, sabemos que con un fuerte batido y prolongado, tiene que originar consigo que muchas partículas queden desalojadas de agua y tomas por el aceite.

Esto se ha comprobado en la práctica, pues disminuyendo el tiempo del batido en el procedimiento Elmore, se ha podido separar mucha pirita de fierro de la pirita de cobre (chalcopirita), es decir, en nuestra clasificación, especies de la tercera clase que es la primera de las especies, y de segunda clase que es la chalcopirita. Esto lo deducimos de nuestras experiencias en que vemos que el aceite no tiene mucha adherencia por la tercera clase, además que de como van á la superficie inferior si ella es pequeña, estará saturada y caerá una gran cantidad.

Luego para separar en lo más que se pueda la tercera clase de la segunda, hay que disminuir el batido y también la superficie del tanque de separación del aceite y del agua. La práctica nos indica que muchas especies de minerales que se concentran por medio del agua, tienen pérdidas debido á que flotan. Luego su concentración por el aceite dará buenos resultados, y esto vendrá á comprobar nuestra teoría.

En fin, como este artículo ya ha tomado proporciones colosales, dejaremos para otro, algunas indicaciones más sobre lo que hemos sacado de nuestra experiencia, así como otras que ideamos seguir, ya para completar la teoría, ya como aplicaciones prácticas.

FEDERICO G. FUCHS.

* * *

Las curiosas é inteligentes observaciones que desprende el laborioso estudio del Sr. Fuchs, de Lima, Perú, y que pueden llamarse «Teoría sobre la concentración por aceite»; la utilidad práctica que puede prestar á las personas que se dedican á la materia, nos ha inducido á darlas á conocer, esperando, como lo indica el ilustrado autor, que continuará sus estudios destinados á fundar sus teorías, llevándolas á prácticas aplicaciones, é ilustrando el procedimiento por completo.

Al juicio de personas competentes, la concentración por medio del aceite ha sido problema resuelto y su

empleo, tratándose de minerales determinados, ya en calidad, ya en densidades, etc., ha venido á satisfacer verdaderas necesidades de orden industrial.

AGRICULTURA

EL AGUA EN SUS RELACIONES CON LA AGRICULTURA.

PRIMERA PARTE.

AGUA.—PROTÓXIDO DE HIDRÓGENO H²O.

El agua como agente físico en la Agricultura.

(CONTINÚA.)

Los medios que sostienen la humedad atmosférica, son: la evaporación de la superficie de la tierra, la transpiración de los animales y plantas, la combustión, y las fuentes principales son las aguas en grandes masas.

Una tierra fresca, labrada, exhala por hectárea, en la primera hora de observación, poco más de 12 hectólitros de vapor de agua.

El hombre pierde un kilogramo de agua en 24 horas.

La cantidad de agua perdida por los animales es proporcional á la superficie de su cuerpo.

El agua perdida por los vegetales es muy variable; tenemos á un árbol de tamaño ordinario que da 12 kilogramos en 12 horas; en el mismo tiempo una hectárea de cardos pierde 2,400 kilos.

Puede decirse que la cantidad de agua evaporada por los vegetales, es proporcional á la actividad de su crecimiento y al desarrollo de las raíces.

El agua guardada en el interior de las plantas y especialmente en sus partes verdes, es evaporada constantemente á la atmósfera, y á este fenómeno se llama *respiración* de las plantas.

La combustión concurre también con su parte de vapor de agua á la atmósfera, vapor que se hace visible al enfriarse el humo en el aire; así como se hace visible ó pierde su transparencia al formarse en nubes, cuando este vapor proviene de los mares.

La fuente principal, como antes dijimos, es el mar, es decir, el agua en masas grandes. Principalmente de estos depósitos es de donde se derivan esos grandes y maravillosos fenómenos acuosos.

Si el vapor de agua pasa los límites de saturación en la atmósfera, se condensa y resuelve en agua líquida.

La condensación, como dijimos al principio, tiene lugar por enfriamiento.

Las capas de aire que se encuentran sobre los mares son las cargadas de vapor de agua; casi siempre se encuentra éste saturado. El aire sobre los continentes es menos húmedo y aun llega á un estado seco, sobre todo en las regiones en que es nula la evaporación.

El vapor desprendido de la superficie de nuestro globo varía según las horas del día y está en razón directa de la temperatura. En las regiones templadas se nota que aumenta el estado higrométrico del aire desde que sale el sol al momento más frío del día, y descendiendo desde las 2 ó 3 de la tarde en el tiempo más caliente del día, y vuelve á crecer de nuevo por la tarde y por la noche.

No en todo el espesor de la atmósfera existe el mismo estado higrométrico. Este aumenta desde la superficie del suelo hasta cierta altura, y después decrece en proporción que sube hasta encontrarse desprovistas de humedad las últimas altas regiones.

La humedad absoluta da la cantidad total de vapor

acuoso contenido en un volumen dado de aire á una presión y á una temperatura determinadas. Se entiende por humedad relativa la cantidad actual de vapor en un volumen dado de aire, con relación á la cantidad necesaria para saturar el mismo volumen de aire en condiciones idénticas.

Puede medirse aproximadamente la cantidad de agua evaporada en la atmósfera, determinando la pérdida de su peso que ha sufrido, ó bien la baja del nivel del agua contenida en una vasija sujeta á evaporarse. La velocidad de evaporación por unidad de superficie varía, en iguales condiciones exteriores, con la extensión de la superficie del líquido y con el espesor de este contenido en el vaso que le sirve de depósito.

El aparato que nos sirve para medir la evaporación es llamado *evaporómetro*.

Existen muchos evaporómetros, pero los que exigen poca dificultad para usarlos son los de M. Piche. Este modelo consiste esencialmente en un tubo de vidrio lleno de agua destilada ó de lluvia, cerrado en su parte inferior por una rondana de papel cartón, cuya superficie total de evaporación es de 13 centímetros cuadrados aproximadamente. El tubo está graduado en divisiones de un centímetro y 3 décimos cuadrados de capacidad; cada división corresponde á una columna de agua de un milímetro de espesor, evaporada por la rondana. La graduación del tubo permite aproximar la evaporación en milímetros y en décimos de milímetro.

El estado higrométrico del aire puede obtenerse en medida por medio de los aparatos llamados *higrómetros*; tenemos el de cabello ó de Saussure, el de Alluard, higrómetro del capuchino y otros.

El primer higrómetro, por ser bastante conocido, no damos su descripción; solamente nos ocuparemos de los dos siguientes enumerados ya.

El higrómetro de Alluard, está compuesto de un depósito prismático cuadrangular, cubierto en su cara anterior por una lámina de latón dorada; está lleno de aire. El frío es determinado por una corriente de aire provocada por un soplete. Esta corriente pasa al líquido. Un termómetro hace conocer la temperatura t de la pared del latón al momento de la aparición del rocío. Si se cesa de soplar, cerrando la llave de llegada del aire, se observa que el depósito del rocío ha desaparecido. Se anota la temperatura al desaparecer ese cuerpo.

La tensión actual del vapor de agua en la atmósfera es igual á la tensión máxima de vapor que corresponde á la temperatura del punto de rocío.

Otro termómetro que se colocará muy cerca del higrómetro, nos dará la temperatura de la atmósfera, á la cual correspondería si el aire estuviese saturado.

A nuestros agricultores no interesa saber con demasiada precisión el estado de saturación del aire atmosférico, así es que pueden emplearse aquellos instrumentos de sencillo manejo y precio poco costoso, por lo que se puede recomendar el higrómetro capuchino. Este consiste en un fraile con capucha. El fraile capuchino se cubre la cabeza cuando el aire está muy húmedo, y se descubre cuando está bien seco y hace buen tiempo. Pone en movimiento á la capucha una cuerda de tripa tendida por detrás de la figura.

La humedad penetra en la cuerda y la afloja y levanta el capuchón. Cuando el aire está seco, se reseca la cuerda y la capucha descubre la cabeza del fraile.

Para determinar la humedad del aire tenemos al psicrómetro, el cual está formado por dos termómetros iguales, uno al lado del otro, sujetos á una plancha de madera. La bola ó depósito de uno de los termómetros se envuelve por un lienzo muy fino ó con hi-

laza torcida, sumergida en un frasco pequeño lleno de agua. Por el fenómeno de capilaridad el agua llega á la bola del termómetro, y allí es donde sufre una evaporación que hace enfriar al termómetro húmedo.

Tomaremos la temperatura de ese termómetro, que la llamaremos T' y la del seco la designaremos por T . Una vez tomadas estas temperaturas, busquemos su diferencia $T - T' = d$. La humedad del aire la deduciremos con ayuda de esta fórmula y de la tabla especial, formada por M. Massure con los datos del Observatorio de París.

La práctica del manejo de dichas tablas consiste en buscar la cifra correspondiente á la temperatura del termómetro húmedo, la que se encuentra en la columna vertical que tenga por encabezado la diferencia de las dos temperaturas ya dichas; la cifra que forma el corazón de la cruz será la que corresponda al grado de humedad del aire.

El uso de estas tablas es idéntico al de las pitagóricas; es muy sencillo, no presenta dificultades.

Una vez conocidas las condiciones en que se forma el vapor de agua, sus relaciones que guardan entre sí, nos quedan por estudiar los fenómenos que anteriormente hemos señalado.

Comenzaremos por el fenómeno llamado *rocío*.

La radiación nocturna del suelo hace bajar de temperatura á aquellos cuerpos que se encuentran á su alrededor.

Estando el vapor de agua en exceso, se deposita bajo la forma de gotitas de agua en el suelo, en los cuerpos cercanos, siempre que tengan su poder de emisión, y en las hojas de los vegetales.

Son las hojas los mejores cuerpos que activan rápidamente la radiación nocturna terrestre; por lo cual es en ellas donde se deposita el rocío en abundancia.

Los rocíos más fuertes se efectúan cuando el estado higrométrico del aire es saturado, ó al menos es elevado.

Puede decirse que son cuatro las condiciones que concurren á la formación del rocío, cuyo efecto es activar la radiación terrestre.

1^o *Exposición*.—La baja nocturna de temperatura de un cuerpo es proporcional á la extensión del cielo á que está expuesto. Un edificio, un muro, una montaña, árboles y otros obstáculos situados formando vecindario, disminuyen por tanto la cantidad de rocío que se deposite en dicho cuerpo.

2^o *Estado del cielo*.—Es preciso que para la formación del rocío, el cielo se presente puro, limpio y despejado de nubes. Si hay nubes, entonces se establece una radiación nocturna recíproca de las nubes hacia el suelo, que restituye á éste una gran parte del calor que emite. En este caso el enfriamiento producido no es el suficiente para la producción del rocío.

3^o *Naturaleza de los cuerpos*.—El rocío donde se forma con mayor facilidad es en los cuerpos cuyo poder emisivo es más considerable, por la sencilla razón de que se enfrían más; tales como el vidrio, la madera, la teja, la hierba, etc., etc.

En los cuerpos cuyo poder emisivo es bien débil se enfrían difícilmente y por eso muy raras veces se cubren de rocío. Ejemplo: los metales pulimentados que nunca sirven de depósito al rocío.

4^o *Agitación del aire*.—La formación del rocío es favorecida por una corriente de aire débil y húmeda, pues va cambiando poco á poco las capas de aire cargadas de vapor de agua.

Una gran agitación del aire es un obstáculo á la producción del rocío, por dos cosas: porque el aire al removerse por razonamiento calienta un poco al suelo

enfriado por radiación, y también porque al mismo tiempo determina la evaporación del agua ya condensada.

Una vez conocida las condiciones propias para la formación del rocío, diremos que es bastante fertilizante en las regiones tropicales y en la inmediación de las costas meridionales, no sólo por cantidad absoluta de humedad que recibe un punto del globo, sino también por la extensión de superficie en que se manifiestan sus efectos sobre la vegetación.

Generalmente son benéficos los efectos producidos por este meteoro sobre la vegetación, porque refresca á las plantas; aunque en verdad las hojas no pueden absorber las gotitas de agua condensadas en su superficie. El hecho es que: después de un rocío abundante las plantas aparecen más exuberantes, debido á que la evaporación ha sido menor y el suelo está más húmedo.

El agua proporcionada por el rocío es en dosis muy pequeña, varía con los lugares, pero se estima que alcanza á una altura de un centímetro por año.

Además de ser útil el rocío á la planta porque la refresca, lo es también por la cantidad más ó menos grande de amoníaco y ácido azoótico, que contribuye á enriquecer el terreno que absorbe ese rocío, y por lo tanto servirá para que la planta los aproveche.

La desventaja que presenta el rocío en la agricultura es la fácil determinación del desarrollo de hongos, que, como se sabe, son parásitos de los vegetales y plaga de nuestras cosechas.

Sereno.—En los días de grandes calores el rocío comienza á formarse desde la puesta del sol, algunos momentos antes del crepúsculo. A este fenómeno se le da el nombre de *sereno*, el cual es el resultado del enfriamiento de las capas inferiores del aire, cuya temperatura descende por bajo de su punto de saturación.

En las noches serenas y en calma, la temperatura del aire en vez de disminuir á medida que nos alejamos de la tierra, ofrece hasta cierta altura una progresión creciente. Tenemos que si en un soporte vertical de madera de 17.00 metros de altura colocamos dos termómetros iguales, situado uno en la extremidad del soporte y el otro á una altura de 2m50, se notará que el termómetro que está en la extremidad superior marcará una temperatura igual á la del otro, más 2°05.

Cuando el cielo está cubierto, los dos termómetros llevarán la misma marcha día y noche.

Todas las condiciones que hemos dado para la formación del rocío, sus efectos útiles y nocivos á las plantas, y en fin, su desarrollo, son aplicados á este hidrometeoro que hoy venimos tratando, por lo que creemos inútil volverlos á repetir; pero sí, no olvidemos el resumen del párrafo anterior ya que abraza á dos puntos que hemos estudiado.

Escarcha.—La escarcha no viene á ser más que el rocío ó sereno congelados. Este hidrometeoro se efectúa cuando el enfriamiento llega á cero grados.

La formación de la escarcha generalmente tiene lugar en las noches frías de Primavera y Otoño.

Los efectos producidos por la escarcha en la agricultura, son frecuentemente funestos por la desorganización que determinan en las plantas en épocas en que la savia está en marcha. Las yemas y tallos tiernos de los árboles y arbustos que contienen mucha savia, son los cargados de agua, la que se hiela por la radiación nocturna.

La escarcha es útil para la vegetación cuando su intensidad no mide grandes proporciones, pues desprende al formarse un poco de calor, que retarda el enfria-

miento excesivo de los órganos interiores de las plantas.

Se pueden evitar los efectos perniciosos ocasionados por las escarchas; para esto se colocan sobre las plantas que se trata de proteger, pajas, telas ligeras ó esteras que se oponen á la irradiación y por consiguiente á un intenso enfriamiento.

Se tiene también la costumbre, generalmente en los valles, de encender durante las noches frías de Primavera grandes lumbres con paja, basuras y algunas veces heno mojado para que por su combustión se produzcan verdaderas nubes, las que garantizarán á las cosechas de un brusco enfriamiento.

Se deberán emplear aquellas substancias que se obtengan á módico precio y que produzcan humo suficiente. Así es que deberemos emplear la hulla, la naftalina, la resina, los betunes y la turba.

La naftalina es una materia blanca, parecida á la cera, porque es sólida, cristalina; da mucho humo cuando arde. Presenta su inapreciable ventaja sobre la brea de su fácil transporte y de no perjudicar á las plantas que se encuentran á su alrededor cuando se quema.

¿Cómo se hará uso del humo cuando el cielo esté despejado y la atmósfera tranquila, que es cuando la radiación nocturna se verifica con mayor energía, para impedir que el cielo se enfríe bastante? Es bueno reducir un poco la cantidad de materias combustibles, supuesto que se tiene cuenta que basta muy poco turbar la transparencia de una gran masa de aire en las noches frías.

Continuará

COMERCIO Y FINANZAS.

EL CULTIVO DE FRUTAS.

Refiriéndose un periódico americano al envío reciente de unos mangos de Córdoba y de unos aguacates de Tabasco, que han causado asombro en Nueva York por su gran tamaño, dice que si el cultivo de esas frutas se hiciera en mayor escala en nuestro país, ofrecería ganancias pecuniarias incalculables; pero que. «aunque México es un terreno privilegiado para la cosecha de frutas, se nota una falta de actividad muy marcada en los agricultores mexicanos.»

Tiene razón el periódico americano, y con toda sinceridad se la reconocemos. Las costas de nuestros mares son por extremo favorables para el cultivo de las frutas tropicales á que alude dicha publicación; pero hasta ahora no se ha organizado ese cultivo en la forma de que es susceptible, entrando por mucho la indolencia á que se alude en las líneas arriba insertas.

Por lo que respecta á los mangos y aguacates de que habla el periódico, es cierto que en las comarcas de Veracruz y de Tabasco, donde se producen, alcanzan un tamaño bastante grande. En la segunda de esas regiones de México, se cultiva otra fruta de la familia del aguacate, y cuya forma se parece á la de la *pagua*, pero cuya carnosidad es más blanda, algo aceitosa y de un sabor excelente. A esa fruta le dan el nombre de *chinín*, y como se produce en pequeñas cantidades, y, sobre todo, como es rica al paladar en sumo grado, toda la cosecha se la comen los tabasqueños—gente muy dada á los placeres de la mesa—sin que se exporte ni una sola de esas frutas, ni siquiera para los demás Estados.

Estamos plenamente persuadidos de que si se hiciera el cultivo de aguacates y *chinines* en Tabasco,