

tancia y también según la naturaleza del mineral de plata. Si el mineral era dócil, es decir, fácilmente atacable por las substancias ó compuestos químicos empleados en este procedimiento, se empleaba en la proporción de medio á uno por ciento del peso de mineral por beneficiar; pero con minerales rebeldes, es decir difíciles de beneficiar por este procedimiento ó si el magistral era de mala calidad, llegaba á las veces hasta el 5 ó 6 por ciento la cantidad de magistral necesaria para el beneficio. En la actualidad en muy pocas haciendas de beneficio se emplea el magistral pues en casi todas se usa el sulfato de cobre cristalizado que se importa del extranjero, ó el que resulta del apartado del oro y de la plata en las Casas de Moneda. De este sulfato de cobre se emplean ahora: 2½ á 3½ kilos [1] por tonelada de mineral contenido en la torta que se trata de beneficiar.

Ensalmorada ya la torta se procede á «*repararla*,» para que la sal y ó el sulfato se disuelvan y se incorporen perfectamente con el mineral.

REPASOS.

Se llama «*reparar la torta*» batirla con caballos ó mulas que se hacen caminar sobre ella, gobernados por un hombre á cuyo derredor giran formando círculos. De tiempo en tiempo el hombre camina de un puoto para otro de la misma torta, y continuando el movimiento circular de los animales alrededor de él, se llega á batir ó reparar toda la torta.

Antiguamente, y sobre todo en la haciendas de beneficio pequeñas, el repaso se hacía con hombres; y se tenía la idea que el repaso con gente permitía obtener mayor cantidad de plata que cuando se repasaba con animales. En la actualidad el repaso se hace generalmente con caballos, llamando «*cobra*» á la reunión de 12 ó 15 de estos animales. En la hacienda de beneficio de Loreto, en Pachuca, se repasan ahora las tortas con aparatos mecánicos [2] movidos por electricidad, aparatos que han dado buen resultado práctico por que se disminuye la «*la pérdida mecánica*» del mercurio, de la cual hablaré despues.

Cuando ha terminado el repaso de una parte de la torta se procede á «*voltearla*» es decir, á removerla, de tal suerte que la lama que se encuentran en el fondo pasa á la superficie de la torta y viceversa. Esta operación la ejecutan hombres provistos de palas de madera, y también recogen la orilla de la torta para que no se extienda ésta demasiado.

Se emplean para el repaso de las tortas grandes, uno ó dos hombres con 12 ó 15 caballos cada uno; y para voltearla se necesitan ocho peones. El repaso dura seis ú ocho horas, y en el mismo tiempo se voltea la torta.

Repasando y volteando la torta se consigue hacer homogénea la composición de ésta; que el mercurio, despues del «*incorporo*» cambie de lugar, se divida en globulitos, y por la fricción se limpie la superficie de estos últimos.

Repasando la torta despues de ensalmorarla se consigue que la sal y el sulfato de cobre se disuelvan y formen con la lama un todo homogéneo. Conseguído lo anterior se procede al «*incorporo*.»

Continuará.

[1] V. Fernández. Publicación cit., p. 9.—Se llaman «*friso*» los minerales que requieren mucho sulfato para su beneficio; y «*calientes*» se llaman los que necesitan poco.

[2] El aparato mecánico empleado allí, es de la invención de los señores Estaban Waters y Aquileno M. Parres.—N. R.

AGRICULTURA

ESTADO ACTUAL DEL ELECTROCULTIVO.

TRADUCCION DEL DR. NEMORIO ANDRADE.

El electrocultivo parece querer salir del terreno de las investigaciones y tanteos para entrar resueltamente á la práctica corriente. Inspirada, sin duda, por esta convicción, la «*Societá Agraria di Lombardia*» acaba de abrir un concurso para la memoria que mejor trate de la electricidad aplicada á la vegetación.

Por la corta exposición que sigue, se verá que los materiales que poseemos sobre esta interesante cuestión, son muy numerosos. Las conclusiones deducidas son, en verdad, contradictorias y los métodos discutibles; pero los resultados, á no dudar, son ventajosos.

Muy atinada es, pues, la iniciativa de la «*Societá Agraria di Lombardia*,» porque reunirá esa multitud de materiales dispersos y constituirá, por decirlo así, el «*Vale-mecum*» del agricultor electricista.

El tratamiento eléctrico comienza antes de la siembra y prosigue durante todo el curso de la vida de la planta. Comprende dos partes: la electrización del grano y electrocultivo propiamente dicho. Este último puede dividirse, según la manera de emplear la electricidad, en: electrocultivo por método indirecto y electrocultivo por método directo.

Entendemos por «*Electrocultivo por método indirecto*» aquel en el que la planta vive bajo otra luz que la solar; es decir, bajo la influencia del arco voltaico, de las lámparas de Cooper Hewitt, & Co; en otros términos, aquel en que la electricidad solo interviene como agente indirecto ó sea, como factor de luz.

Por el contrario, entendemos por «*Electrocultivo por método directo*» aquel en que la electricidad *electriza* las plantas, el aire y el suelo. En este último método, como lo veremos en lo sucesivo, se puede utilizar todo género de corriente; electricidad atmosférica, dinámica, de las máquinas estáticas, y aún las ondas hertziannas.

La electrización de los granos ó semillas, tiene por objeto ejercer sobre ellos, efectos favorables fisiológicos para su germinación y desarrollo ulterior de las plantas que nacerán. Con este objeto se han ensayado numerosos procedimientos. El más sencillo consiste en colocar los granos sobre una placa de vidrio, á la que se liga un conductor que viene de una máquina eléctrica. En otro sistema se colocan los granos en un frasco de boca ancha cubierto interior y exteriormente de hojas de estaño y haciendo terminar en medio de ellos una varilla de cobre que se conecta con la máquina eléctrica. La armadura exterior del frasco comunica con el suelo por medio de una cadena. En suma, este aparato es una verdadera botella de Leyde en la que los granos forman la armadura interior.

Se pueden también poner los granos en un vaso cualesquiera y hacer penetrar los dos electrodos de una pila en medio de ellos. En fin, se pueden poner

SHERWOOD & GRATTAN

Mexican Investments

Mines Reported Upon and Promoted

Civil Mechanical and Mining Engineers

Room 11 Banco Hipotecario, Mexico, D. F.

en un tubo cuyas aberturas se cierran con placas de cobre ligadas á un emutorio eléctrico,

Cualquiera que sea el sistema que se emplee, es preciso humedecer los granos para hacerlos más conductores de la electricidad, evitándose de esta manera que se calienten, por la resistencia de ellos, y se deilite y aún destruya el germen. En seguida se electrizan de hora en hora, durante muchos días y se les siembra inmediatamente despues. De esta manera se ha conseguido hacerles germinar despues de veinte años de guardados.

El primero que se ocupó de este asunto fué el botánico ruso Spechniew. Observó que el desarrollo de la planta es más rápido y más vigoroso operando la electrización del grano con una corriente de inducción; pero vió tambien que con una corriente continua la cosecha era más abundante. De todos modos, la germinación se hacía mucho más activa. He aquí algunos resultados comparativos que obtuvo:

	Granos no electrizados. Germinación en:	Granos electrizados. Germinación en:
Arbejón.....	4 días.....	2.5 días
Frijol.....	6 ".....	3 " "
Centeno.....	5 ".....	2 " "
Tornasol.....	5 ".....	8.5 " "

En 1894 M. Paulins hizo experiencias más completas con frijoles preparados de diversos modos:

Germinación.

1. No electrizados, secos.....El mismo día.
2. Electrizados en seco.....Normal,
3. No electrizados, húmedo.....2 días más pronto.
4. Húmedos electrizados 2 días....Más tarde que el 3º
5. " " 3 "....Los primeros
6. " " 2 "....Mediano.

En una experiencia hecha con trigo morisco la tercera y la sexta categorías germinaron primero.

Tres años más tarde se repitieron las experiencias por M. Asa S. Kermey con el fin de determinar el efecto de la corriente sobre diversas especies de granos, determinando á la vez la especie de corriente que fuere más favorable. M. Kermey se sirvió primero de un aparato de inducción, una especie de bobina de Ruhmkorff modificada de manera que permitiera variar el número de espiras del inductor para obtener tensiones diversas. El emutorio estaba formado por cuatro elementos de Leclanché puestos en série, que daban 4 á 5 volts, y 2 elementos Samson de 2,88 volts. Los granos fueron colocados en tubos iguales á los descritos antes.

He aquí los resultados obtenidos:

Germinaron en 24 horas.	.32,40 por 100 de los granos
" " 48 "	.21,05 " " " "
" " 72 "	.6,33 " " " "

En otra série de experiencias, el mismo sabio hizo uso de dos embudos de vidros de 0,17 cm. de diámetro, llenos de arena humedecida, en donde sembró 12 granos.

La abertura de estos embudos estaba cerrada por un pequeño disco de cobre y la superior por una placa del mismo metal, perforada con 12 agujeros. Las dos placas fueron conectadas á un aparato de inducción. Por esta disposición, los granos se electrizaban en el propio suelo en donde estaban sembrados. El empleo de embudos de vidrio permitía mejor observar la vegetación de la raíz.

Cuando solamente se trata de estudiar el desarrollo del tallico, pueden usarse las macetas comunes dispuestas de la misma manera, ó de una cubeta que tenga dos caras opuestas, de metal.

Esta nueva série de experiencias dió los resultados siguientes:

Germinaron en 24 horas.	.17,85 por 100 de los granos
" " 48 "	.11,47 " " " "
" " 72 "	.2,38 " " " "
" " 96 "	.2,38 " " " "

M. Asa S. Kermey deduce de estas experiencias las conclusiones siguientes:

1.—La electrización de los granos ejerce considerable influencia sobre su germinación y sobre el desarrollo de la planta.

2.—La aplicación de una corriente eléctrica por cortos periodos acelera la germinación en 30 por 100 despues de 24 horas, 20 por 100 despues de 48 horas y 6 por 100 á las 72 horas.

3.—El máximo de fuerza electromotriz que se puede emplear es de un volt para la germinación y 3 volts de corriente inducida para el crecimiento del tallico y de la raicecilla.

Continuará.

EL AGUA EN RELACIONES CON LA AGRICULTURA.

PRIMERA PARTE.

AGUA.—PROTÓXIDO DE HIDRÓGENO H²O.

El agua como agente físico en la Agricultura

Antes de entrar al campo del estudio del agua, es necesario conocer su historia, sus propiedades físicas y químicas, y las leyes á que está sometida, para que con ayuda de datos que poco á poco vayamos adquiriendo, podamos desarrollar un punto tan interesante para los agricultores.

Desde luego, como base de partida, diremos, que el agua era considerada por los antiguos químicos como uno de los cuatro elementos de la naturaleza.

Hasta fines del siglo XVIII se dió á conocer su composición, debido á que Priestley observó en 1781 que la combustión del hidrógeno á expensas del aire produce agua; mas no siendo satisfactoria la resolución de este químico, Lavoisier, en 1789, gracias al interés que prestaba pudo lograr la producción de este líquido, combinando directamente, en un matraz, oxígeno é hidrógeno mediante una serie de chispas eléctricas.

Las propiedades físicas del agua son sus maneras de ser ó de impresionar á nuestros sentidos, siempre que no cambie de naturaleza.

El agua pura es, á la temperatura ordinaria, un líquido sin sabor ni olor; cuando se tiene en masa pequeña es transparente é incolora, pero ya considerada en masas grandes y al abrigo de las causas que alteran su aspecto, presenta tonos azulados muy pronunciados.

Si la temperatura del medio en que se encuentre el agua es de 0° entonces se solidifica generalmente; pero sucede algunas que resiste á solidificarse con la más baja que 0°; pasa esto cuando se la deja ir perdiendo su calor latente en un vaso de vidrio colocado al abrigo de toda agitación y cuya superficie interior no presente ninguna aspereza. Pero basta la menor sacudida del vaso para que se determine la congelación en masa y suba de nuevo su temperatura á cero. Así es que hay casos en que adquiere 10° bajo cero, por ejemplo. Entonces se dice que encuentra en un estado de sobre fusión.

Si se encuentra el agua á la temperatura 100° y bajo la presión barométrica de 0^m76, entra en ebullición y pasa al estado de vapor, que es inodoro, incoloro, transparente y menos pesado que el aire atmosférico, pues su densidad es de 0.622 tomando como unidad la del aire. El volumen que adquiere una molécula de

agua convertida en vapor es igual á 1.700 veces el primitivo.

En la escala termométrica el agua presenta excepción notable á las leyes generales de la dilatación. Tomando una masa de agua á 100° y si se la enfría progresivamente se observa que su volumen va disminuyendo cada vez más, con arreglo á las leyes indicadas hasta la temperatura de 4° sobre cero. Si á partir de aquí se le continúa enfriando, en lugar de contraerse se dilata y disminuye de densidad hasta su punto de congelación que es cero grados, por lo que la mayor densidad de dicho líquido es aquella que posee cuando su temperatura es de 4°. Al contrario tiene menor densidad cuando su temperatura es de cero grados.

Las propiedades químicas del agua son las que impresionan á nuestros sentidos, cambiándola de naturaleza.

Debe de considerarse el agua como un cuerpo neutro, por carecer de acción sobre los reactivos coloreados. Sin embargo, es susceptible de combinarse en proporciones definidas, ya con anhídros, ya con óxidos, dando por origen con los primeros á ácidos y con los segundos á bases ó hidratos.

Bajo la acción del calor el agua es descompuesta. A este efecto, Grove manifestó que si se vierte lentamente en un mortero de fundición que contenga agua, platino fundido á 2,000 grados, se ven desprenderse en seguida burbujas gaseosas formadas por una mezcla de oxígeno y de hidrógeno.

El agua es atacada por la acción de los metaloides, así como también no atacada por ellos. Entre los primeros, la descomponen apoderándose ya de su oxígeno, ya de su hidrógeno; así es que si en un tubo de porcelana se ponen carbones y se le calienta hasta la temperatura del rojo, el carbón descompone al agua apoderándose de su oxígeno, para dar por resultado óxido de carbono é hidrógeno libre.

El hidrógeno es también tomado del agua por un cuerpo simple metaloide, sea por ejemplo, el cloro.

Los metaloides que no tienen ninguna acción sobre el agua, son el oxígeno, el hidrógeno y nitrógeno. Respecto de los metales, descomponen el agua ya en frío ya en caliente. Entre los que la descomponen en frío tenemos al potasio y el sodio, y los que en caliente, obran apoderándose de su oxígeno para constituir óxidos y poner el hidrógeno en libertad.

Existen también metales que no tienen acción química sobre el agua, ejemplo: la plata, el mercurio, el oro, el platino, el paladio, el sodio y el iridio.

La fórmula H^2O es la que corresponde al agua pura. Mas en la naturaleza este líquido no se encuentra en semejante estado. El agua de los mares, de los ríos, fuentes naturales, etc., y de las lluvias contiene en dosis variables y en disolución, aire, gas carbónico y substancias salinas.

El agua como cuerpo compuesto, es muy fácil someterla á la operación química denominada *análisis* y que consiste en descomponer á dicho cuerpo en sus elementos.

Existen dos clases de análisis, el cualitativo y el cuantitativo. El primero tiene por objeto determinar cuáles son los elementos que entran en el cuerpo compuesto y el segundo determina las cantidades de cada uno de estos mismo elementos.

Analizaremos el agua por la pila. Para hacer esta operación, utilizaremos el aparato llamado *Voltámetro*, porque en Física sirve para medir la intensidad de las corrientes eléctricas. Está compuesto de una copa de vidrio cuyo fondo, está atravesado por ganchos de platino que penetran á la capacidad de la copa 3 ó 4 milímetros de altura. Los ganchos propiamente dichos,

que están exteriormente, sirven para recibir los réforos ú alambres conductores de la pila.

Se pone en la copa, agua ligeramente acidulada y sobre los vástagos ó ganchos de platino dos probetas graduadas y llenas del mismo líquido. Cuando la corriente Voltáica comienza á circular, se ven desprenderse en la extensión de los hilos de platino, pequeñas burbujas de gas que van á alojarse en la parte alta de la probeta.

El gas que se produce en el polo positivo es oxígeno puro, y el que en el polo negativo es hidrógeno, puro también. Por la graduación de la probeta es fácil comprender y convencerse que el volumen del hidrógeno es doble que el del oxígeno.

(Continuará.)

RECREATIVO

EL RADIO Y LOS FENOMENOS DE LA REACTIVIDAD.

Se ha dicho y repetido en todos los tonos que el siglo XIX fué el siglo del progreso; pero de continuar como hasta aquí, la vigésima centuria dejará muy rezagada á su predecesora. A ésta corresponderá, sin embargo, la gloria de haber presenciado los estudios preliminares, las primeras experiencias del gran invento de la telegrafía sin hilos y del descubrimiento del Radio.

Con inmensa satisfacción se enteró el mundo científico en el pasado Diciembre, que el premio Nobel, correspondiente á Física, había sido otorgado á los esposos Curie conjuntamente con M. Enrique Becquerel. Y, en efecto, aunque estos últimos años hayan sido fecundos en descubrimientos admirables y en valiosas conquistas científicas, ninguna de ellas es tan vivamente interesante para el estudio de la naturaleza como el fenómeno de la radiactividad, descubierto por los sabios que acabamos de citar. Otros triunfos científicos han exigido tal vez en sus autores mayor suma de sagacidad; pero casi todos ellos no eran más que el complemento de conocimientos adquiridos ya en parte, mientras que el descubrimiento de la radiactividad y de las substancias que la provocan, nos guía á los dominios fundamentales de las ciencias exactas y parece aportar nuevos elementos de apoyo al edificio de la ciencia, desmoronando ciertas teorías hasta hoy consideradas como indestructibles.

Muchos errores se han deslizado en artículos acerca del Radio, insertos en los periódicos durante estos últimos meses. Ha sucedido con este misterioso metal lo que sucede con la mayor parte de los descubrimientos sensacionales: un entusiasmo precoz, debido en gran parte á la fiebre de información periodística y también al universal prurito de exagerar las cosas, ha formado una verdadera leyenda alrededor del nuevo descubrimiento. Por lo tanto, nos parece conveniente en interés mismo de la ciencia, restituir los hechos á su verdadero punto, pues la verdad es ya por sí bastante bella para que nadie se empeñe en hermosarla.

Relatemos brevemente la historia del descubrimiento del Radio.

Hace unos años, los fenómenos de fosforescencia y fluorescencia sólo tenían relativo interés y los tratados de Física no les dedicaban más que un capítulo muy corto, enumerando algunos de los cuerpos que ofrecían la curiosa propiedad de conservar luz después de haber sido expuestos á la acción de los rayos solares. Pero tras el descubrimiento de los rayos Roentgen y de las nuevas substancias energicamente radiactivas,