

jas y por su consistencia sólida, han recibido este nombre ciertos productos vegetales contenidos en las membranas de las células ó que tapizan con bastante frecuencia la epidermis de los órganos aéreos. No tienen analogía química con la cera animal ni tampoco se pueden definir químicamente con exactitud; si bien se les considera como cuerpos grasos y algunos son verdaderos sebos vegetales, los hay de composición bastante compleja, mezclas de dos ó tres cuerpos, y contienen frecuentemente una resina.

Funden con facilidad y se disuelven en el agua cuando ésta tiene una temperatura superior á 100°. El alcohol hirviendo también los disuelve, pero no el mismo líquido cuando está frío.

Con el nombre de *árboles de la cera* se conocen vulgarmente ciertas plantas leñosas; entre ellas las hay que pueden ser objeto de explotación, pues la cera que se obtiene sirve para los mismos usos que la cera animal. En Europa el árbol de la cera es la *Myrica gale* L. (1); en Cuba la *Stillingia sebifera* Michx.; en la Luisiana la *Myrica cerifera* L.; en los Andes las palmeras de los géneros *Ceroxylon* y *Klopstockia*, etc.

Las membranas celulares formadas de celulosa pura no contienen materia cérea (De Bary); en cambio la contienen cuando se han cuticularizado. Se halla diseminada en partículas pequeñísimas y sólo puede apercibirse hirviendo en el agua trozos delgados de tejido; entonces se disuelve y recoge. Bajo esta forma se ha encontrado la cera en las hojas de *Aloe verrucosa*, *Cycas revoluta*, *Klopstockia*, etc., y en los tallos y ramas de la *Sophora japonica*, del *Acer striatum*, etc.

Sobre las epidermis cuticularizadas se ha observado la cera en las formas siguientes:

1.^a En capas membranosas; pueden ser éstas muy delgadas, un simple revestimiento ó barniz (*Thuja orientalis*), ó muy gruesas y constituidas de sedimentos más ó menos numerosos (*Ceroxylon*).

2.^a En filamentos ó bastoncitos de longitud distinta, rectos unas veces, otras encorvados en cayado hacia su extremidad libre. Es fácil observar este caso en el tallo y las hojas de la caña de azúcar.

(1) Esta planta se encuentra en la parte septentrional de la península, pero no tiene talla de árbol sino que es un arbustito de un metro de altura á lo sumo. Vulgarmente se le llama *mirto* ó *arrayán de Brabante*.

3.^a En gránulos; fórmase entonces una especie de cubierta granulosa, cuyos elementos no pasan de una milésima de milímetro, son redondeados y están los unos sobre los otros (hojas de *Allium fistulosum*); pueden hallarse también esparcidos por la superficie de la cutícula (espuela de caballero, vid).

4.^a En masas irregulares granulosas. Este caso es el más frecuente y se observa muy bien en la superficie de las hojas del eucalipto.

El revestimiento céreo es en ocasiones la causa de que presenten aspecto blanquecino las epidermis de hojas y tallos en algunas plantas.

Se creía generalmente que la cera era un producto de transformación de la cutina, pero De Bary afirma que se trata de una secreción, si bien es difícil precisar dónde reside. Mulder ha llegado á creer que las ceras vegetales procedían del almidón. Es muy difícil aclarar este punto, por más que los hechos y el modo de formación parecían inclinar á la opinión primeramente manifestada.

VI. — ESENCIAS, RESINAS Y GOMAS

ACEITES ESENCIALES. — Productos volátiles designados con este nombre y con el de esencias, de diversa composición química y caracteres distintos. Tienen gran importancia industrial y médica.

Se les considera como carburos de hidrógeno, que unos tienen la fórmula $C^{20}H^{16}$ (esencia de trementina, de sabina, de clavo, etc.) y otros se formulan $C^{10}H^8$, como las de cubeba y copaiba. Se distinguen de los aceites fijos en que dejan sobre el papel una mancha que desaparece por el calor, mientras la mancha que estos últimos dejan es permanente. Tienen olor fuerte y penetrante, agradable unas veces, desagradable otras. Aunque de ordinario son incoloros ó amarillentos, pueden tener coloración verdosa ó azulada. Insolubles en el agua, se disuelven en el alcohol y en el éter; á su vez disuelven á las resinas y á las grasas neutras.

Arden con llama fuliginosa y se oxidan al aire, resinificándose. Hay algunos que contienen azufre; ejemplo, la esencia de ajos, cuya composición es C^6H^5S . Pueden hallarse, entre las esencias, varias que están constituidas por una mezcla de hidrocarburos y

substancias oxigenadas; citaremos entre ellas el alcanfor de Borneo, el del Japón, la esencia de ruda y el alcanfor de menta. Estas esencias oxigenadas son más densas y se les cree compuestas de una parte sólida (*estearopteno*) y otra líquida (*eleopteno*), cuyas proporciones son muy variables.

En general estos cuerpos se presentan en el estado líquido y su punto de ebullición varía entre 140° y 250°. Les contienen diferentes partes de los vegetales, pero especialmente las flores y los frutos, de los cuales se extraen por expresión ó por destilación. Pueden dividirse en dos grupos: unos se hallan formados en el vegetal (trementina, esencia de limón, etc.), otros se forman en el momento en que ciertos principios, producidos por las células, se ponen en contacto, en presencia del agua, dentro ó fuera del vegetal.

Son cuerpos segregados en células especiales, y á ellos se deben los perfumes de las flores y de los frutos.

RESINAS. — Se producen por la oxidación lenta de las esencias al contacto del aire. Se obtienen de los vegetales como producto de la destilación de los jugos que salen por las incisiones practicadas oportunamente. Se hallan disueltas en los aceites esenciales. Son cuerpos sólidos, amorfos, sólo por excepción de estructura cristalina; insolubles en el agua, pero solubles en el alcohol y en el éter, una temperatura poco elevada les ablanda, algunos grados más de calor producen su fusión, y al fundir no se volatilizan; elevando más la temperatura llegan á descomponerse en carburos de hidrógeno, utilizables para el alumbrado.

En presencia de los álcalis, funcionan como ácidos muy débiles, dando lugar á la formación de *resinatos* ó *jabones de resina*; el jabón ordinario del comercio contiene una buena proporción de la resina de los pinos.

Son raras las que existen en los vegetales en estado de pureza (resinas de aloes ó jalapas, etc.); de ordinario se hallan mezcladas y por lo tanto son impuras.

Los químicos distinguen varias clases de resinas; citaremos, entre ellas, además de las resinas propias que hemos descrito, los bálsamos, las gomo-resinas, las oleo-resinas y un producto muy notable y abundante en ciertas plantas que recibe el nombre de caucho.

BÁLSAMOS. — Este nombre reciben las materias resinosas que contienen ácido cinámico ó ácido benzoico. Gerhard considera á los bálsamos formados por la mezcla de un aceite esencial y de una resina; el criterio generalmente aceptado es el primero.

Salen de los vegetales en el estado líquido, pero inmediatamente, con el contacto del aire, se solidifican, cambiando de color y hasta de composición. Los hay que contienen á la vez los dos ácidos antes mencionados, y los hay que sólo contienen uno.

Citaremos, entre ellos, el de Tolú, el de liquidambar, el de la Meca, el del Perú, el benjuí y el estoraque.

GOMO-RESINAS. — Como su nombre indica, son mezclas de resinas y de gomas. Se les obtiene evaporando los jugos de determinadas plantas. Se hallan en el vegetal, emulsionadas en el agua, en la que no se disuelven sino de un modo imperfecto. Son solubles en el alcohol hidratado; cuando se les trata por alcohol de muchos grados, se separa la resina y se obtiene la goma. Sus propiedades dependen de las que caractericen á los cuerpos que las constituyen. Son también productos de secreción, y entre las más importantes citaremos la asafétida, la goma amoníaco, el opopónax, la mirra y el escamonio.

OLEO-RESINAS. — Cuerpos mal definidos químicamente, resultado de la mezcla de un aceite esencial con una resina; el tipo de estos cuerpos pueden ser las trementinas de las coníferas. Al salir del vegetal tienen mucha esencia y poca resina; pero por el contacto del aire, parte del aceite esencial se evapora, parte se resinifica, y la resina resulta al fin y al cabo en mayor proporción.

Son estos cuerpos insolubles en el agua, solubles de ordinario en el alcohol y en el éter. Las más empleadas en la industria y en la medicina son las de las coníferas y las llamadas *aceites de palo*, que se obtienen de diferentes especies del género *Dipterocarpus*.

CAUCHO. — Es un carburo de hidrógeno que se presenta en el protoplasma de ciertas células especiales, en pequeños glóbulos sólidos que dan al contenido un aspecto lechoso. Dejando reposar este jugo lechoso, que se obtiene de incisiones practicadas en dife-

rentes árboles, se precipitan los glóbulos en una masa amorfa, elástica, que es el caucho.

Las plantas de que se obtiene son: el *Ficus elastica* en la India, los árboles del género *Hevea* en el Brasil y en las Guayanas, la *Siphonia elastica* en otros puntos de América.

Cuando puro, el caucho es blanco, pero cambia de coloración fácilmente. Es insoluble en el agua, se hincha en el éter y se disuelve en el sulfuro de carbono, en el cloroformo y en la bencina. Arde con llama brillante, y expuesto á una temperatura elevada se descompone produciendo *caucheno* ($C^8 H^8$), *isopreno* ($C^{10} H^8$) y *cauchina* ($C^{20} H^{16}$).

Muy semejante al caucho es la *gutapercha*, que se extrae del jugo lechoso de ciertos árboles del género *Isonandra* y procede especialmente de Sumatra y de Borneo. Los dos cuerpos tienen hoy importantes aplicaciones.

GOMAS.—Productos que se hallan en disolución, más ó menos mucilaginosos, en el jugo celular de gran número de plantas (tubérculos de muchas orquídeas, raíz de jabonera, corteza de las cáptas, etc.). Se producen también por transformación de las membranas celulares, del modo que hemos indicado al aludir á la gelificación de éstas (página 57).

Las gomas principales son: la arábica, la tragacantos y la de nuestros frutales. La primera es producida por las especies del género *acacia*; le constituye principalmente un producto que recibe el nombre de *arabina* ó ácido arábigo y se obtiene acidulando ligeramente con el ácido clorhídrico una solución fría de aquella goma, que después se trata por el alcohol.

La goma tragacantos procede de los *Astragalus*; su principio fundamental es la *tragacantina* ó basorina; es mucilaginoso, viscoso y por desecación forma una masa muy coherente.

La goma de nuestros frutales (cerezos, melocotoneros, albaricoqueros, etc.) está formada por la cerasina, que es un principio isómero de la arabina, no soluble en el agua fría.

De estos cuerpos, los unos son solubles en el agua (tipo la arábica), los otros son insolubles, y por la acción del agua únicamente aumentan de volumen (tipo la goma tragacantos); la del cerezo es

en parte soluble y en parte insoluble. Todas ellas, bajo la acción de los ácidos, se transforman en glucosa.

El origen de las gomas indicadas es el mismo que el de los mucílagos que gelifican las membranas celulares; el hecho se considera como patológico por lo que á aquéllas respecta; en los *Astragalus*, las membranas celulósicas de la médula y de los radios medulares se transforman en un mucílagos que con el agua se hincha mucho, rompe la cubierta y sale al exterior por las hendiduras que el tallo presenta, adquiriendo, con el contacto del aire, la solidez de la goma tragacantos. En los melocotoneros y albaricoqueros se produce la goma hasta en los frutos.

A los mucílagos se suelen referir la viscina y las materias pécticas; la primera es muy abundante en el *vesque* (*Viscum*) y en otras plantas que como aquélla se utilizan en la vida ordinaria por su naturaleza viscosa. Las segundas existen abundantes en los frutos maduros (manzanas, peras, etc.); bajo la influencia de una diastasa especial se transforma en ácido péctico; se les considera como una combinación de la arabina con otros principios.

VII. — JUGO CELULAR Y SUBSTANCIAS EN ÉL DISUELTAS

JUGO CELULAR.—En el estudio de la célula observamos que apenas adelanta la vida del elemento histológico, en el protoplasma se producen vacuolas (fig. 37) llenas de un líquido acuoso denominado jugo celular; éste gana sucesivamente terreno al protoplasma y llega, en último caso, á llenar por completo la cavidad celular. El número y la amplitud de las vacuolas, la cantidad de jugo, por tanto, dependen de la edad de la célula.

Este jugo es incoloro, pero á veces le tiñen sustancias colorantes. Le forma principalmente el agua y tiene en disolución diferentes cuerpos minerales ú orgánicos que proceden de la desasimilación de las sustancias albuminoideas ó sirven de alimento al protoplasma. Entre ellos podemos citar la inulina, ya estudiada, algunas gomas, diastasas, peptonas, dextrina, azúcares, etc., que á continuación describiremos.

El jugo celular lo mismo aparece y va ocupando cada vez más espacio, que desaparece expulsado por el protoplasma; esto último