atenderá á caracteres algo variables según los grupos. El agrupamiento en familias naturales tiene aquí menos importancia que en la parte anterior. No obstante se tendrá en cuenta en gran número de casos. En general los productos que dan las plantas que tienen entre sí muchas afinidades, son semejantes. Por ejemplo las ombelíferas dan las gomo-resinas y las leguminosas dan las gomas.

Al indicar los caracteres distintivos se indicarán las reacciones químicas que son los medios más precisos para identificar estos productos.

En fin, con mayor detalle se señalará la composición de los diversos productos, pues que dicha composición en muchos casos viene á ser uno de los caracteres de más importancia y suple la falta de signos de estructura.

CAPITULO LXXXVII.

Azúcares y Manás.

Se le da el nombre general de azúcares á substancias que, bajo la influencia de ciertos vegetales ó animales microscópicos, de la levadura de cerveza por ejemplo, tienen la propiedad de fermentar, es decir, de desdoblarse en distintos productos, principalmente ácido carbónico y alcohol.

La fermentación de estos cuerpos se hace á veces directamente por el contacto de la levadura de cerveza sola. En este grupo se colocan las glucosas ó azúcares de la uva y la levulosa. Otras que Berthelot ha llamado sacarosas, pasan antes de fermentar por un estado intermedio, y se transforman en glucosas. En esta categoría se encuentra la azúcar ordinaria ó de caña, que da los productos de la fermentación alcohólica transformándose primero en glucosa y levulosa. A este grupo corresponden la melitosa y la melisitosa que entran en la composición de los manás.

Las anteriores azúcares se distinguen fácilmente por sus caracteres físicos y químicos.

La glucosa puede cristalizar en pequeños prismas opacos, se disuelve en el agua y en el alcohol. Desvía á la derecha el plano de polarización. Calentada con potasa ó sosa se hace morena; reduce el licor de Felhing.

La levulosa no puede cristalizar y desvía á la izquierda el plano de polarización.

La azúcar de caña puede dar bellos cristales (prismas del sistema clinorrómbico). Se disuelve en el agua y el alcohol débil. Desvía á la derecha el plano de polarización. Con los ácidos diluídos se invierte, es decir, desvía en sentido contrario.

Esta última es la única importante en este ramo, las otras no se encuentran aisladas ordinariamente, pero sí entran en la composición de *los manás*

que se han reunido con las azúcares, tanto por su composición como por contener un cuerpo particular llamado manita, el cual ha sido colocado por los químicos entre las azúcares. Este cuerpo de sabor ligeramente azucarado no fermenta directamente en contacto de la levadura de cerveza, sino sólo con un fermento apropiado y carbonato de cal.

En el jugo de la caña se forma un fermento particular llamado tibico que es un hongo del género *sacharomicis* con el cual se hace una bebida del mismo nombre. Se multiplica en exceso.

Azúcar de caña.

La azúcar de caña se encuentra en gran número de vegetales, pero las plantas que tienen más y que mejor se prestan para su extracción son la caña y el betabel.

La caña de azúcar *Saccharum officinarum*, L.; parece ser originaria de Bengala y cuyo estudio se hizo antes, contiene en su tallo un jugo en el que se encuentra la azúcar, siendo este jugo más abundante en su parte inferior. en la proporción de 17 á 20 por ciento.

En cuanto al betabel, también ya mencionado, contiene un 10 por ciento.

La industria da á las farmacias la azúcar al estado de azúcar refinada. Está entonces en grandes pilones cónicos formados de pequeños cristales imperfectos, de color blanco, de sabor dulce y agradable, se disuelve en el agua, tanto mejor cuanto más caliente. Hay en nuestro comercio dos clases de pilones, de diverso aspecto: de agua dulce y de agua salada, la primera es más compacta y la segunda es *fofa*, dando soluciones turbias por contener sales carcáreas. Distínguese también por su color: la refinada blanca, la blanca, la entreverada prieta y la prieta.

Cuando se evapora una solución acuosa y se le lleva á 160°, la azúcar funde, y si entonces se deja enfriar, se transforma en una masa vítrea que se llama *azúcar de cebada*. Es un estado isómero de la azúcar que vuelve lentamente á la cristalización ordinaria del cuerpo, perdiendo poco á poco su transparencia. Si se continúa calentando la azúcar más de 160 ó 180°, se altera, se hace morena y da lo que se conoce con el nombre de *Caramelo*.

La azúcar refinada se puede hacer cristalizar perfectamente, evaporando una solución de azúcar en una estufa, es la azúcar candi.

La azúcar se extrae exprimiendo las cañas que dan como un 80 por ciento. El bagazo se usa como combustible.

Este jugo es inmediatamente calentado á 60° con algunas milésimas de cal apagada que neutraliza los ácidos que contiene y se combina con las materias albuminosas y colorantes, formando compuestos insolubles que se elevan á la superficie: es la defecación; luego se decolora el jugo con carbón animal y se concentra, refinando luego la azúcar que cristaliza para tenerla muy blanca.

Manás.

El número de substancias que tienen el nombre de maná es muy considerable. Generalmente son exudaciones, de sabor más ó menos dulce, que contienen diversas clases de azúcares ó de productos análogos á las manitas. Estas exudaciones se hacen, ya sea sobre las hojas ó al través de las cortezas jóvenes. En algunos casos se favorece su salida por medio de incisiones que abriendo la corteza permiten al jugo salir á la superficie.

Un solo maná se usa en la farmacia, es el que escurre de una especie de fresno, *Fraccinus Ornus*, var.; *Rotundifolia*, Lans.; familia de las Oleáceas. *Ornus Enropœas*, Pers.

Historia.—El nombre de maná dado primeramente al alimento milagroso con que fueron alimentados los israelitas durante su peregrinación por el desierto, se empleó luego para designar otras substancias, entre ellas la exudación del nombre señalado.

Parece haber sido conocido antes del siglo XV, recibiéndose del Oriente en esa época, en que era extraído de un fresno. En la misma época comenzó á recogerse en Calabria, distinguiéndose el *maná di foglia* ó *di fronda* y *di corpo*, según que escurría de las hojas ó del tallo. Todo era muy caro.

En el siglo XVI se comenzó á obtener por incisiones á pesar de haber prohibido los gobiernos esa costumbre, que acabó por entronizarse, por dar mayor rendimiento á los explotadores.

Por lo que toca á la historia del maná en Sicilia, existe un hecho curioso. Cerca de Cefalú, en la cadena de Madonia, se encuentra una eminencia llamada Gibelman ó Gibelmana. Este nombre que en árabe significa montaña de maná, no es moderno, se le encuentra en un escrito de 1082 relativo á la creación del Obispado de Mesina y se tiene como una prueba de que el maná era recogido en este lugar en la época en que la Sicilia fué ocupada por los sarracenos (827 á 1070). No se ha podido comprobar este hecho y nada dicen de ello los autores antiguos.

Fué explotado en Toscana y Calabria, pero ya no se encuentran esas especies en el comercio.

Producción.—El maná actual es del Asia Menor y de Europa austro-oriental hasta España. Se cultiva en grande en Sicilia y Calabria, principalmente el *Fraxinus ornus rotundifolia*, L.; los plantíos tienen el nombre de Frassineti, se comienzan á explotar los fresnos cuando tienen 8 años y un diámetro como de 8 centímetros, continuándose la explotación por 10 ó 12 años.

Se obtiene el maná por medio de incisiones transversales que se practican en la corteza, á la distancia de 4 ó 5 centímetros una de otra. Se hace la primera cerca del suelo, por Junio ó Abril. La segunda se hace arriba de la primera; y todos los días, mientras dura el calor, se hace otra incisión diaria. Al año siguiente se repite otra serie vertical de incisiones en otra parte del tronco, y así se repite hasta haber rodeado el tronco; en las incisiones se colocan

pequeños pedazos de paja ó de otros vegetales, en donde se va concretando el maná de clase suprema, que no llega al comercio sino por excepción. La buena especie comercial que viene parece concretarse sobre el tallo. El que escurre de las incisiones inferiores es menos cristalizado, parecido á la goma. Es tanto mejor este producto cuanto que la estación sea más caliente y más seca. Después de cosechado se reune en tablas para que seque y endurezca.

Según Flukinger, no tiene la corteza de fresno particularidad ninguna que explique la formación del maná, ni se puede atribuir, como la goma de tragacanto, á una alteración de la celulosa.

El que escurre naturalmente proviene de la picadura del *Bicada orni*, L.

Variedades comerciales.—Se distinguen en el comercio dos clases principales de maná, que han recibido los nombres de *maná en lágrimas* y *maná en suerte*.

El maná en lágrimas se presenta en forma de estalactitas, producidas por la exudación gradual del jugo, que se deposita en capas superpuestas. Estas estalactitas, de forma triangular, pueden tener hasta 15 y 20 centímetros de largo por 2 de ancho; son cóncavas en la cara interna, que á veces se encuentra surcada por su contacto con la corteza; tienen aspecto poroso, cristalino, tinte amarillo-moreno, pálido en las capas internas y blanco en las exteriores. Esta especie es tanto más estimada, cuanto más seca, menos colorida y más untuosa es; cruje al masticarla y se funde en la boca; tiene sabor agradable y azucarado, semejante al de la miel, seguido de amargo y acritud; el olor también es semejante al de la miel.

El maná en suerte es el que se cosecha durante los meses de Septiembre y Octubre ó durante la estación lluviosa, el cual no ha podido secarse por completo. Escurre á lo largo de los árboles que lo producen; contiene una gran cantidad de lágrimas pequeñas, revueltas con partes blandas, negruzcas, aglutinadas, designadas con el nombre de *canelones*.

En el comercio se distinguen dos variedades de maná en suerte, que se designan con los nombres de *maná en suerte de Sicilia ó de Geracy* y *maná de Calabria ó de Capacy*. La primera clase tiene pocas lágrimas y se presenta en masas amarillentas, entre las cuales se encuentran fragmentos más claros y cristalinos; la segunda clase, cuando es reciente, tiene un aspecto mejor; contiene verdaderas lágrimas, pero su masa en general es higroscópica y su tinte subido; fermenta rápidamente y se transforma en una materia blanda, de aspecto graso y con resabio acre. Llámase también esta clase, *maná graso*.

Composición química.—Entre los principios que el análisis ha señalado en el maná, figuran en primer término la manita y la azúcar.

La manita, $C^6H^{14}O^6$, forma por sí sola más de la mitad del peso del maná; es un principio bien definido que cristaliza en prismas ó en tablas incoloras, inodoras, de sabor un poco azucarado, suave y agradable. Es poco soluble en el alcohol absoluto, insoluble en el éter; se disuelve en 5 por ciento de agua á 15°; funde á 166°; hierve á 200°; se colora y se transforma en manitana.

La materia azucarada está formada por una mezcla de azúcar de caña y de

azúcar invertida. M. Buignet ha reconocido que todos los manás del comercio encierran dextrina, en menor cantidad en el maná en lágrimas que en el maná en suerte.

Algunos manás tienen un color verde, debido á la presencia de la *fraxina*.

Usos.—El maná se usa como purgante. Se usa mucho el jarabe de maná.

Sustituciones.—Rara vez es falsificado, y sólo se recuerda que alguna vez se ha tratado de preparar maná artificial con glucosa. Es más común tratar de convertir el maná en suerte en maná en lágrimas. Este producto, que es de buen aspecto, se reconoce por la uniformidad de su color y por la ausencia de restos vegetales y de cristales de manita que tiene el maná natural; carece, además, del olor especial y del sabor amargo del último. Hervido con 4 partes de alcohol á 0,838, da un residuo viscoso parecido á la miel, en tanto que el natural abandona una substancia dura, insoluble. Histed dice que este maná artificial sólo tiene 40 por ciento de manita, en vez de 70 por ciento de manita que tiene el verdadero maná en lágrimas.

El falso maná precipita por el cloruro de bario.

CAPITULO LXXXVIII.

Gomas.

Las gomas son substancias incristalizables, que se hinchan ó se disuelven en el agua y le dan una consistencia mucilaginosa. Bajo la acción del ácido nítrico, hirviendo, dan un precipitado blanco particular, que se llama ácido múcico.

Las gomas están muy esparcidas en los vegetales. En ellas se distinguen varios principios: la arabina, la ceracina, la basosina, la adragantina, etc.

1º La arabina es completamente soluble en el agua, insoluble en el alcohol, que la precipita de sus disoluciones acuosas; precipita de sus disoluciones al subacetato de plomo. Da con las sales de fierro al máximum un precipitado coposo, de color naranjado, que se disuelve en los ácidos. La composición de la arabina está representada por la fórmula $C^{12}A^{10}O^{10}$.

Según M. Frémy, la arabina es una verdadera sal, compuesta de ácido gúmico y de cal ó potasa. Estos gumatos son solubles en el agua; pero si se calienta el ácido á 150°, se transforma en un hisómero el ácido metagúmico, que es insoluble, lo mismo que los metagumatos que forma con las bases. El agua hirviendo, cambia los metagumatos en gumatos solubles.

La ceracina es una substancia hisómera de la arabina; difiere porque en lugar de disolverse en el agua sólo se hincha. Sin embargo, una ebullición prolongada acaba por disolverla. La ceracina entonces se transforma en arabina

ó en una substancia análoga. La ceracina forma la parte insoluble de la goma de cerezo.

La adragantina, que por sí sola constituye casi toda la goma de tragacanto, es una substancia que se hincha considerablemente en el agua fría, pero sin disolverse. Por la ebullición se hace una imperfecta disolución.

La basorina, que se encuentra en la goma kutera, es un principio igualmente insoluble que se hincha considerablemente en el agua, y forma por la ebullición una jalea transparente, que fácilmente se desagrega.

Estos diversos principios y otros análogos se encuentran no sólo en las gomas sino también en los mucílagos, que comunican sus propiedades á muchas plantas y partes de ellas que ya hemos estudiado.

La composición química es la misma para todas, y todas pueden dar ácido múcico. En muchos casos puede comprobarse que no son más que una transformación de la celulosa, ó sea de la materia amilácea que forma las paredes ó el contenido de las celdillas vegetales. Ya se vió en las semillas de linaza y en los granos de membrillo, etc., cómo están constituídas las celdillas que cubren la semilla y que dan el mucílago que caracteriza dichos granos. En los astragalus que dan la goma de tragacanto se ha podido seguir paso á paso la formación de dicha goma y darse cuenta de su naturaleza.

He aquí las observaciones que se han hecho á este respecto: Cuando se corta transversalmente el tallo leñoso de un astragalus, claramente se ve á la simple vista que el lugar de la goma es la parte central, quiere decir, la médula y los rayos medulares que envía hacia la circunferencia. Estudiando el tejido de esta parte, que siempre es parenquimatoso, se reconoce que las celdillas primero formadas de paredes de celulosa, depositan contra esta membrana primitiva cierto número de capas que hacen gruesas las paredes; luego las diversas zonas celulósicas se transforman poco á poco de la periferia al centro en una materia mucilaginosa, susceptible de hincharse considerablemente en el agua; y al fin de cierto tiempo la celdilla entera acaba por tranformarse en una especie de glóbulo de adragantina, y solamente conserva como huella de su estructura primitiva algunas capas celulósicas en el centro y algunos granos de materia amilácea que se encontraban en su cavidad. Estas transformaciones se observan con facilidad, tratando los tejidos en el microscopio por el cloruro de zinc yodado; entonces se ven las paredes ó los restos de celulosa teñirse de violeta, en tanto que todas las partes mucilaginosas permanecen incoloras.

No es la celulosa la única substancia que se puede transformar en goma. Se ha observado en los granos de linaza, de membrillo y de zaragatona, que las celdillas que en el momento de la madurez del grano están llenas de mucílago, antes han contenido almidón en abundancia, cuya desaparición se supone que se debe á la formación de materia gomosa.

Algunos autores han admitido que por un procedimiento semejante se forman las gomas que escurren de los *Acacia*. Faltan, sin embargo, observaciones sobre la planta viva. Flkinger hace observar que en ellos no se encuentran