

campo de los fenómenos de la vida, tanto en virtud de los trabajos geológicos de la tierra en general, como por los descubrimientos hechos en los montes de *Bacillarios* en Méjico y California.

En la actualidad se conocen cerca de 548 especies de formas organizadas, enteramente invisibles á la simple vista, de las que 192 pertenecen á la familia *Polygaster*. Suspendidas en la atmósfera permanecen en una especie de letargo, del cual les despierta la humedad, y hacen rápidos progresos al desarrollarse.

Debemos recordar tambien las formas organizadas anteriormente descritas, tales como, por ejemplo, los gérmenes que se encuentran en los tejados y en las torres, en los musgos de los árboles, en los troncos elevados, y hasta en la cima de los Alpes. Algunas veces es fácil activar su desarrollo artificialmente. Todos estos hechos reunidos demuestran cada vez más, que la vida en la atmósfera no puede proceder de ningun modo de las generaciones llamadas espontáneas.

---

## FISIOLOGIA VEGETAL.

---

*Sobre una sustancia azucarada que apareció en las hojas de un tilo, por Mr. BOUSSINGAULT.*

(*Comptes rendus, 8 enero 1872.*)

El 21 de julio de 1869, aparecieron en Liebfranenberg cubiertas las hojas de un tilo en la superficie superior por una sustancia viscosa sumamente azucarada. El árbol se hallaba atacado de la melaza, especie de maná que con frecuencia se observa, no solamente en el tilo sino tambien en el álamo negro, en el arce, el rosal, y tambien hemos tenido

ocasion de verla en el ciruelo, y aun, como caso muy raro, en una encina joven.

El 22 de julio por la mañana era bastante abundante la melaza para caer formando grandes gotas en el suelo, y constituyendo por lo tanto una verdadera lluvia de maná. A las tres no fluia ya la sustancia azucarada de las hojas expuestas á la accion del sol, y habia adquirido bastante consistencia para poder tocarla sin que se adhiriese á los dedos; formaba por lo tanto una especie de barniz transparente y flexible, adquiriendo inmediatamente á la sombra su aspecto glutinoso.

El 23 de julio, á las siete de la tarde se lavaron y secaron cuidadosamente varias hojas del extremo de una rama del árbol, para lograr quitarle toda la sustancia azucarada. Al siguiente dia á las seis de la mañana, las hojas lavadas la víspera parecia que no tenian melaza; sin embargo, mirándolas con una lente se descubrian en ellas puntos brillantes, debidos á gotitas muy pequeñas. Por la tarde, á las siete, el aspecto de las hojas era lo mismo que por la mañana. El dia habia sido muy cálido, y á la sombra la temperatura era de 29°.

El 25 de julio se observaban en las hojas muchas manchas de melaza, y no las habia en los nervios principales. A las tres, la temperatura era de 30°.

El 26 de julio, por la noche, hizo desaparecer un fuerte turbion la melaza que la víspera se habia formado. Desde entonces fue imposible seguir, como se habia pensado, los progresos de la secrecion sobre las hojas lavadas el 22. Un enjambre de abejas invadió el tilo.

El 27 de julio habia desaparecido la totalidad de la melaza á consecuencia de la lluvia que sobrevino en la tarde del 26. La temperatura se mantuvo entre 17 y 24°.

El 28 por la mañana tenian las hojas muchas manchas de melaza, que habian aparecido por la noche, y al siguiente dia habian aumentado hasta el punto de ocupar el tercio de su superficie. A las dos, la temperatura era de 29°.

El 30 de julio era muy abundante la melaza, y el tilo quedó cubierto de ella, hasta que sobrevinieron las lluvias estacionales de principios de setiembre.

En ambas épocas, 22 de julio y 1.º de agosto, se recogió

la melaza lavando las hojas. Tratadas las disoluciones con el subacetato de plomo para eliminar la albúmina y el mucílago, etc., produjeron un jarabe, en el cual se formaron cristales de azúcar.

La melaza examinada contenía azúcar, análogo al azúcar de caña y al azúcar reductor. Por la acción del fermento de cerveza, ambos azúcares desaparecieron completamente. No obstante, en el líquido fermentado quedaba una sustancia dotada de un grandísimo poder rotatorio hacia la derecha, que era dextrina, indicada ya por Mr. Berthelot en los manás de Sinai y del Kurdistán, y después por Mr. Buignet en un maná en lágrimas. No he hallado manita en la melaza del tilo (1).

Las observaciones ópticas han demostrado que el azúcar reductor valuado en el maná del tilo no es glucosa, cuyo poder rotatorio sea  $-56^{\circ}$ , sino azúcar invertido, ó azúcar de frutos, cuyo poder rotatorio es de  $-26^{\circ}$ .

Limitándose á considerar las sustancias que obran sobre la luz polarizada, resultará respecto de la melaza:

	Recojida el 22 de ju- lio.	Recojida el 1. <sup>o</sup> de agosto.
Azúcar de caña.....	48,86	55,44
— invertido.....	28,59	24,75
Dextrina.....	22,55	19,81
	<hr/> 100,00	<hr/> 100,00

Se ve que las proporciones entre las sustancias valuadas no han sido las mismas en melazas recojidas con algunos días

(1) He buscado la manita con tanto mayor cuidado, cuanto que un hábil observador, Mr. Langlois, la ha hallado sobre una sustancia azucarada recojida en las hojas de un tilo. La manita es por otra parte tan fácil de reconocer, que no tengo duda alguna acerca de su presencia en el producto estudiado por Mr. Langlois.

de intervalo. Indudablemente no podia esperarse que se llegara á hallar exactamente la misma composicion; pero lo que es digno de notarse, es la analogia de constitucion entre la melaza del tilo y el maná del monte Sinai, analizado por Mr. Berthelot: en la melaza recojida el 1.<sup>o</sup> de agosto, hay identidad de composicion:

*Maná del Sinai.*

Azúcar de caña.....	55
— invertido.....	25
Dextrina.....	20
	—
	100
	—

Es de bastante interés haber hallado en los Vosgos el maná del monte Sinai.

Tratando, por medio de la análisis, de comparar la cantidad de melaza extendida en la superficie de las hojas enfermas del tilo, y la cantidad de sustancias azucaradas halladas en las hojas sanas, se llega á este resultado:

	Azúcar de caña.	Azúcar invertido.	Dextrina.	Gr.
En un metro cuadrado de hojas sanas.....	3,57	0,86	0,00	4,43
En la melaza recojida en un metro cuadrado de hojas.....	13,92	7,23	5,62	26,77
<i>Diferencias.</i> ..	10,35	6,37	5,62	22,34
	—	—	—	—

La acumulacion del maná exudado por las hojas enfermas es por consiguiente considerable, y ademas se demuestra en esta exudacion una sustancia, la dextrina, que no existe en las hojas sanas.

Segun las medidas tomadas en un árbol de la misma edad y el mismo porte, las hojas del tilo enfermo pueden llegar á tener una superficie de 240 metros cuadrados, ó sea 120, puesto que la manita no cubre más que una parte del limbo. De aqui resultaria sin duda, que el 22 de julio de 1869 tuviera el tilo de 2 á 3 kilógramos de melaza, al parecer seca.

En las condiciones normales de la vegetacion, los azúcares elaborados por las hojas bajo la influencia de la luz y el calor, penetran en el organismo de la planta con la sávia descendente. En el estado anormal en que se produce la melaza, las sustancias azucaradas se acumulan en la superficie superior de las hojas, bien porque se producen en grandes cantidades, bien porque el movimiento de la sávia se interrumpe ó se apresura por la viscosidad que resulta de la aparicion de la dextrina.

La melaza no es debida únicamente á las influencias meteorológicas ó á veranos calientes y secos; indudablemente el tilo de Liebfrauenberg la ha producido en periodos de calores muy fuertes, acompañados de grandes sequías; pero es preciso no perder de vista que un solo arbol fué atacado de la enfermedad, y que á poca distancia de él se hallaban tilos perfectamente sanos.

Se ha dicho que los pulgones, despues de haber recojido la miel del parénquima, la reparten en seguida, volviéndola apenas modificada; pero esto contra los resultados de la análisis, señalaria una composicion semejante á la del jugo de las hojas.

Por ultimo, se concede á ciertos insectos la facultad de producir el maná. Así es que á la picadura de un *Coccus* sobre las hojas del *Tamarix mannifera*, atribuyen MM. Ehrenberg y Hemprich la formacion del maná que en nuestros dias se halla en las montañas del Sinai.

«El maná cae sobre la tierra de las regiones del aire (es decir, de la cima de un árbol, y no del cielo). Los Arabes le

llaman *man*. Los Arabes indígenas y los monjes griegos le recogen para comerle estendido en el pan, como si fuera miel. Lo he visto caer del árbol, lo he recojido, dibujado y traído á Berlin con la planta y restos del insecto. El maná destila del *Tamari mannifera* (Ehrenberg). Lo mismo que un gran número de manás, se produce por la influencia de la picadura de un insecto; es en el caso presente, el *Coccus manniparus* (H. y Ehr.) (1).

El maná recojido en 1869 en Liebfrauenberg, no tendrá por consiguiente el mismo origen que el maná del Sinai, aunque tuviese la misma composicion. Cuando apareció en el tilo no se observaban insectos; despues se observaron algunos en cierto número de hojas. He dicho por otra parte al principio de esta memoria, que despues de haber lavado el extremo de una rama se ven salir poco á poco puntos glutinosos, apenas perceptibles al principio, que aumentaban cada dia, hasta cubrir por completo la cara superior de la hoja. La extension lenta y progresiva de la melaza se verificaba evidentemente sin el concurso de los pulgones, que solo llegan despues, como las moscas y las abejas, para alimentarse con la secrecion azucarada, ó llevársela.

---

(1) Cita de Mr. Berthelot. —Ann. de Chim. et Phys., 3 série, t. LXVII, p. 83.

---