

SECCIÓN LABORATORIOS DE LA FACULTAD

NOTA SOBRE EL AIRAMPU (OPUNTIA SP.)

POR

ENRIQUE HERRERO DUCLOUX

Y

CARLOS M. ALBIZZATTI

Por intermedio de un alumno llegó al laboratorio una muestra de semillas de Airampu (*Opuntia Sp.*) procedentes de Bolivia, y la hermosa coloración del extracto acuoso nos indujo a tratar de identificar la materia tintórea y establecer sus posibles aplicaciones.

Advertiremos que conservamos el nombre de *airampu* y no adoptamos el de *airampo*, porque así lo designan en Chiguangayo, punto de origen, y a ello nos autoriza nuestro poeta Juan Carlos Dávalos <sup>(1)</sup> contestando gentilmente a la consulta que le hicimos.

Por otra parte, el botánico Fortunato D. Herrera <sup>(2)</sup> así designa al cactus originario y a él debemos los datos botánicos que agregamos.

DATOS BOTÁNICOS.

Con el nombre de *airampu* se conocen tres especies del género *Opuntia*:

(1) Carta particular de fecha marzo 26 de 1926.

(2) FORTUNATO L. HERRERA, *Las cactáceas de la ciudad del Cuzco*, en *Rev. Chil. de Historia Natural*, xxvii, 31-32, Santiago, 1924.

*Opuntia soehrensü*, Britton et Rose.

» *microdisca*, Web. (Bolivia).

» *dactylifera*, Vaupel (Puno).

La primera es una pequeña planta de raíces delgadas y dispersas. Tallo articulado densamente ramoso y rastrero con articulaciones óvaloblongas que alcanzan hasta 6,5 cm. de longitud por 5,5 cm. de ancho y 1,5 cm. de grosor, las inferiores ensanchadas en su base. Areolas que distan entre sí 1 cm., con 7-9 espinas afeznadas y amarillentas, cortas en las inferiores y largas, de porte diverso, en las superiores, de las que la mayor suele tener hasta 3 cm. de largo. Flores con perigonio amarillo. El fruto es una baya umbilicada, con numerosas semillas pequeñas de color rojo oscuro.

Crece sobre las rocas y florece de noviembre a febrero.

Se cultiva en cercos y para cosechar estas semillas y extraer la materia colorante.

#### ANÁLISIS INMEDIATO.

Como trabajo de orientación se sometió la substancia desecada previamente a 100-105° c. a la acción de disolventes neutros que nos permitiesen fraccionar los componentes diversos, acompañando en las semillas a la materia colorante, que debíamos eliminar al aislar ésta.

Así obtuvimos, con las operaciones preliminares de desecación y de incineración las cifras siguientes:

	Subst. húmeda	Mat. seca
Agua residual	12.600	—
Cenizas totales	4.030	4.594
Materias solubles en éter de petróleo	0.594	0.680
Id. id. en (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O	0.271	0.308
Id. id. en C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	9.011	10.312
Id. id. en H <sub>2</sub> O	4.431	5.075
Id. minerales de solución acuosa	0.572	0.655
Ensayamos enseguida la acción directa del agua y del C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub> por separado, resultando:		
Materias solubles en H <sub>2</sub> O	13.470	15.355
Cenizas del extracto acuoso	1.680	1.915

Materias solubles en $C_2H_2O_2$	5.440	6.201
Id. precipitables por $(C_2H_5)_2O$ del extracto acético	2.962	3.396
Cenizas de las subst. pp. por $(C_2H_5)_2O$	0.078	0.098

Examinados esos extractos y dando especial importancia a los que arrastraban la materia colorante, fácilmente vimos que en nuestra investigación habría que eliminar azúcares reductores, gomas y mucílagos y materias minerales, pudiendo dejar de lado las materias grasas.

En efecto, al ensayar la acción de distintos disolventes respecto de la substancia tintórea sobre las semillas desecadas, pudo establecerse que aquélla era insoluble prácticamente en alcohol etílico, propílico y amílico, en acetona, en éter sulfúrico y de petróleo, en benzol, en cloroformo, tetracloruro de carbono y sulfuro de carbono, apareciendo como muy difícilmente soluble en alcohol metílico y muy soluble en agua y ácido acético.

#### EXTRACCIÓN DE LA MATERIA COLORANTE.

Dos métodos se practicaron para aislar la substancia tintórea, con resultados muy diferentes.

El procedimiento del plomo dió un resultado negativo por la sensibilidad extrema de la substancia para con el ácido sulfhídrico. El ppdo. producido por el acetato y el subacetato de plomo, separado por filtración y lavado, puesto después en suspensión en agua destilada, al descomponerse por la corriente de hidrógeno sulfurado, no produce una solución acuosa con el tinte primitivo, sino un líquido amarillento que por aereación adquiere color pardo, sin regenerar la tinta primera.

El procedimiento más eficaz resultó el que se aconseja para separar las antocianimas<sup>(3)</sup>, es decir partiendo de la solución obtenida con el ácido acético glacial. A este efecto se tratarán 200 gs. de la substancia por ácido acético glacial, en frío, durante siete días; se separó el extracto por filtración, se lavó

(3) R. H. A. PLUMMER, *Practical organic and biochemistry*, 340. Londres, 1920.

con ácido hasta decoloración y el líquido se precipitó con el doble de su volumen de éter sulfúrico, formándose un ppdo. coposo gelatinoso que después de 24 horas se había reunido en el fondo del vaso; se decantó el líquido sobrenadante claro y muy ligeramente teñido de rosa, se lavó el ppdo. con éter y luego con alcohol hasta reacción neutra y rediseuelto en agua se utilizó para su caracterización.

Todos los ensayos de cristalización fracasaron, pues hasta el ácido pícrico no nos proporcionó formas características, en condiciones diversas de concentración y por evaporación de las mezclas a temperaturas y tiempos diferentes, por lo cual nos inclinamos a creer que es un colorante amorfo, dentro de la familia de las antocianinas donde la clasificaremos después.

El rendimiento en colorante puede calcularse en 2.884 % para materia húmeda, descontando las materias minerales.

Esta solución acuosa no cede color al alcohol amílico en frío y en caliente mientras permanece neutra, pero acidulando con ácido clorhídrico e hirviendo, el producto cede color al alcohol amílico, aumentando en la solución neutralizada la acción reductora sobre el licor cupropotásico, con lo que se demostraría el carácter glucosídico de la sustancia tintórea, la cual se hidrolizaría en este proceso según la ecuación.

Antocianina  $\rightarrow$  Azúcar reductor + antocianidina.

#### REACCIONES.

Empleando la solución acuosa directa que posee reacción ácida muy débil se obtuvieron las reacciones de precipitación y cromáticas siguientes:

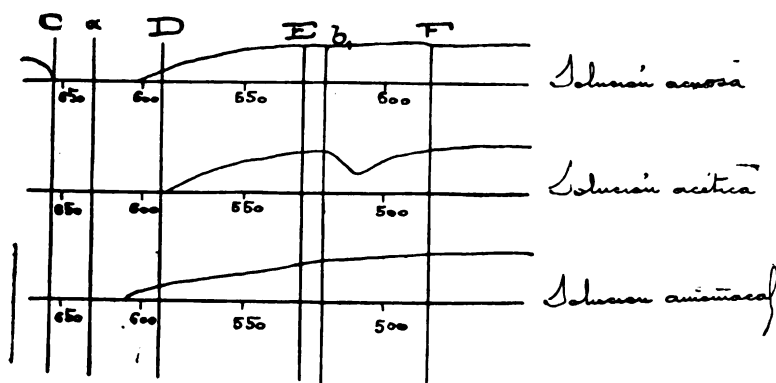
Reactivo	Solución acuosa
H <sub>2</sub> S O <sub>4</sub>	violado profundo (en capa superpuesta)
H N O <sub>3</sub>	color amarillo
H C	violado profundo
N H <sub>3</sub>	pardo rojizo $\rightarrow$ pardo $\rightarrow$ amarillo pardo
K O H	pardo am. $\rightarrow$ amarillo $\rightarrow$ rojizo por H C
(C, H, O) <sub>2</sub> , Pb	ppdo. coposo abundante en líq. pardo

Subacetato de plomo ppdo. coposo en líq. rojo violado  
 Alumbre férrico color violáceo ←■ pardo sucio  
 Sulfato cúprico color violáceo ■→ verde azulado  
 Agua de bromo decoloración instantánea  
 Operando sobre bandas de papel impregnadas de solución  
 acuosa y secadas se obtuvo:

H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	violeta profundo	■→ negro
HNO <sub>3</sub>	amarillo	
HCl	violado profundo	
NH <sub>3</sub> en vapores	azul fugaz	
NH <sub>3</sub> en solución	azul fugaz	
KOH	pardo am.	■→ amarillo
Alumbre férrico	azul violáceo	
Sulfato cúprico	aureola parda	
Nitrito potásico	rojo violado intenso	
Cloruro estañoso	rojo violado fuerte	
Sulfuro amónico	pardo	■→ oliváceo
Sulfato de aluminio	rojo claro	

**ESPECTROS DE ABSORCIÓN.**

Se determinaron con soluciones de concentración constan-



te (2 %) con un espectroscopio de visión directa Pellin y siguiendo los modos operativos clásicos. (2)

(2) J. FORMANEK, *Die qualitative Spektralanalyse anorganischer und organischer Körper*. Berlin, 1906.

La solución acuosa presenta dos bandas, una que comienza en  $674 \lambda$  y se funde en el límite rojo del espectro y otra que comienza en  $601 \lambda$  adquiere su máximo en  $568 \lambda$  y mantiene la obscuridad hasta el límite extremo del violeta.

La solución acética posee un espectro propio con una banda que comienza en  $585 \lambda$ , adquiere su máximo en  $535 \lambda$  y decrece hasta  $508 \lambda$ , sin desaparecer, para crecer en intensidad hasta el límite del violeta.

La solución amoniacal presenta una banda que comienza en  $606 \lambda$  y alcanza su máximo en  $538 \lambda$ , conservando la obscuridad hasta el final del espectro.

Dentro de la bibliografía que poseemos no hemos hallado ningún colorante natural que permitiese establecer comparaciones con la materia tintórea del airampu.

#### CLASIFICACIÓN.

Corresponde el colorante del airampu al grupo de las antocianinas, sin poseer propiedades tintoriales que lo hagan utilizable en la industria, excepto en la de bebidas alcohólicas o sin alcohol, donde tiene una aplicación legítima.

La Plata, Laboratorio de Química Agrícola, 1926.