

Contribución al estudio de la "Glycyrrhiza astragalina" Gill

Por C. M. ALBIZZATI

DATOS BOTANICOS

Desde el punto de vista botánico esta planta es una leguminosa, de la sub-familia de las Papilionoides, del género *Glycyrrhiza*, especie *G. astragalina* y fué determinada por Gillies en *Hook. Bot. Mlse.*, III (1833, p. 183).

Maeloskié dá también una buena descripción en *Reports of the Princeton University Exp. to Patagonia*, 1896-1899 (Vol. VIII, Parte I, pág. 509).

Su dispersión geográfica es la siguiente, según el mismo autor: Chile, Patagonia desde Bahía Blanca a Magallanes. Patagonia del Norte, confluencia de los ríos Limay y Neuquén, Carmen de Patagones, Río Chubut.

Todos los autores que han estudiado la flora patagónica la mencionan, proveniente los primeros ejemplares que he estudiado, de Río Negro (zona entre Chole-Choel y Conesa) que me fueron provistos por el profesor Augusto Scala, quien las recogió allí en Enero y Febrero de 1916.

En su descripción Maeloskié agrega: « The roots tastes as licorice » !!

Nombres vulgares. — Se conoce en nuestro país con diversos nombres, siendo el más común el de Orozú u Orozuz; Hieronimus, en *Plantae diaphoricoe*, p. 270, agrega el de locancia, como usado en San Juan, y Maeloskié en el estudio citado anota: « Curuzú » (!) y milpi.

Es probable que « curuzú » corresponda a « uruzú » que es el más usado en toda la Patagonia y sólo por error se halla consignado aquel.

De todas maneras conviene anotarlo, pues como las raíces estoloníferas de estas plantas están lejos de poseer el mismo sabor que el « orozuz » europeo (*Glycyrrhiza glabra*) como afirman, no sabemos por cuales razones, muchos autores, nos inclinamos a creer que « uruzú » no sea sino corrupción de « curuzú », y de allí atribuirle sin mayores comprobaciones a éste las propiedades edulcorantes de aquel.

HISTOLOGIA DE LAS RAICES (ESTOLONÉS).

Los cortes transversales de las raíces estoloníferas de ambas especies (figs. 1 y 2) ofrece caracteres histológicos suficientes como

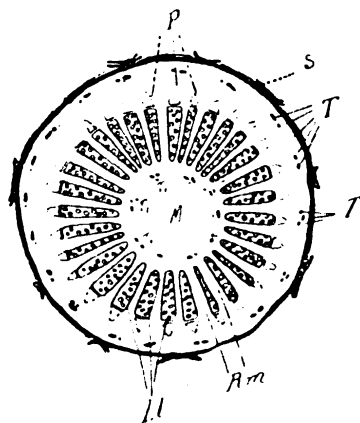


Fig. 1. — *Glycyrrhiza astragalina* Gill (10/1). (Corte transversal del estolón). — S, periderma suberoso; T, Idioblastos taníferos corticales; T, id. id., perimedulares; Ll, haces libero-leñosos secundarios; Rm, radios medulares; M, médula.

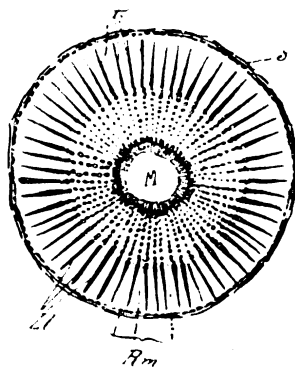


Fig. 2. — *Glycyrrhiza glabra* L. (10/1). (Letras como en fig. 1).

para poderlas diferenciar inmediatamente, tal cual puede comprobarse con la inspección de ambos esquemas.

Llama la atención en primer término la poca amplitud de los haces líbero-leñosos (Ll) de *G. glabra* (fig. 2) seguido en la zona cortical por una delgada cuña de fibras pericíclicas (P), que en

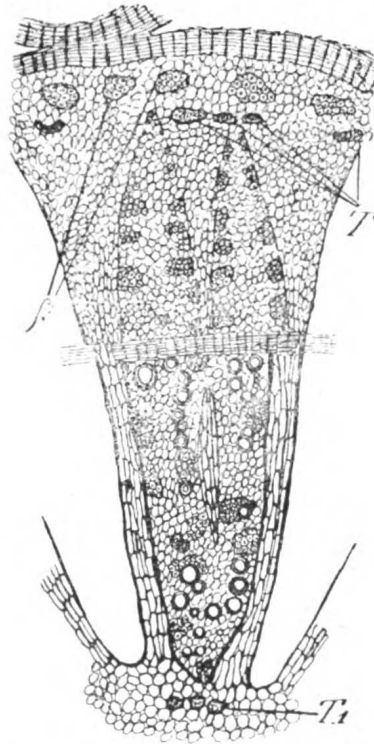


Fig. 3. — *Glycyrrhiza astragalina* Gill. (1/120). Corte transversal.

G. astragalina forman arcos de poca extensión y no son compactos como en *G. glabra*.

La amplitud de los haces líbero-leñosos es mayor en *G. astragalina* (figs. 1 y 3) y los vasos se hallan distribuidos en cada cuña algo al caso y en dos o más hileras, disposición que no ocurre en *G. glabra* (figs. 2 y 4).

Pero el mayor carácter diferencial entre estas dos especies, histológicamente hablando, reside en la presencia en *G. astragalina* de dos grupos de células taníferas (T y T₁) que no existe nunca en *G. glabra*.

El primer grupo (T) (figs. 1 y 3) es cortical, y forma agrupaciones bi-tricelulares alargadas tangencialmente y próximas al perinermo (S) debajo de los haces de fibras corticales (fi). Su contenido es de color rojizo-parduzco y se destaca netamente sobre el fondo blanquecino de los cortes observados en alcohol glicerinado.

El segundo grupo (T₁) (figs. 1 y 3) se halla localizado en la zona

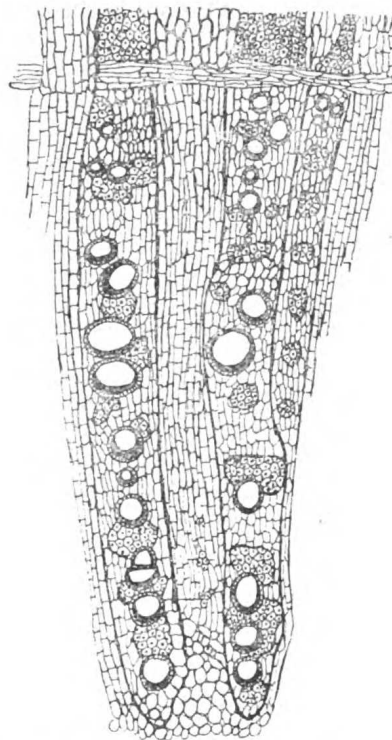


Fig. 4. — *Glycyrrhiza glabra* L. (150/1). (Corte transversal).

perimedular y tiene los mismos caracteres que los elementos taníferos del primer grupo.

Tratado los cortes por el percloruro férrico, el contenido de los ideoblastos taníferos se tiñe en azul verdoso obscuro.

Estas dos formaciones no existen en *G. glabra* (ver figs. 2 y 4) estableciendo así una diferenciación cómoda y fácil de comprobar de inmediato.

Tanto *G. astragalina* como *G. glabra* poseen gran cantidad de

corpúsculos de almidón formando un parenquina amilífero (fig. 5) que desde la médula se extiende a todas las partes de los tejidos parenquimáticos. El almidón de *G. astragalina* presenta granos



Fig. 5. — *Glycyrrhiza astragalina* (200/1). Parenquina amilífero medular.

más alargados que los de *G. glabra* que son casi esféricos en su mayor parte (*).

ENSAYOS PRELIMINARES

La muestra utilizada para el presente trabajo me fué cedida por el profesor Augusto Scala quien las recogió personalmente, en un viaje de estudio que hizo por la región del Río Negro en las proximidades de la colonia Conesa.

Para efectuar el estudio sistemático es conveniente efectuar algunos ensayos previos, que tienen la ventaja de poder determinar la presencia o ausencia de un gran número de sustancias que se encuentran difundidas en el reino vegetal.

Estos ensayos han sido efectuados tomando diez gramos de polvo tamizado por tamiz n° 20, colocado en un Erlenmeyer con 150 cm³ de agua destilada y llevado al baño-maría durante media hora; el extracto acuoso obtenido se deja enfriar, y sobre este líquido se efectúan las siguientes reacciones:

Color del extracto líquido. — Líquido de coloración rojiza.

(*) Los ejemplares posteriores fue on remitidos al mismo profesor Scala, a su pedido por el señor Nicolás Mora y recolectados empeñosamente por el señor Domingo Laváyen, mayordomo de la estancia que en esos mismos lugares posee el señor Vicente Larreguy. A todos ellos mi más expresivas gracias, pues su empeño me permitió tener abundantísimo material de estudio para dar buen término a mi trabajo

Sabor: amargo.

Reacción. — Débilmente ácida al papel de tornasol.

Olor. — Débilmente aromático.

Reacción con cloruro férrico. — Precipitado tenue dando una coloración débilmente verdosa; esta acción es debida a las sustancias tánicas.

Reacción con acetato de plomo. — Precipitado de coloración blanquecina; acción que tiene dicha sal sobre las materias tánicas, mucilaginosas, proteicas, etc.

Efectúo la separación del precipitado por filtración y al líquido lo trato:

Reacción con sub-acetato de plomo. — El líquido con dicho reactivo no da precipitado.

Reacción con licor de Fehling. — No se observa reducción.

Reacción con licor de Fehling. — Previo tratamiento con ácido clorhídrico, se observa reducción.

Por agitación directa. — Hay formación de espuma persistente indicando esto la presencia de saponinas y sustancias mucilaginosas.

Por agitación del líquido. — En presencia de mercurio, tiene la propiedad de pulverizarlo.

Ensayo con papel sensibilizado de Schoenbein (papel embebido en una solución de guayaco y sulfato de cobre), esta reacción fué de resultado negativo.

La técnica efectuada es la siguiente:

a) En un tubo de ensayo con sustancia a investigar, en una pequeña cantidad de agua destilada, tapando el tubo con un corcho, en el que se había fijado en la parte inferior un papel sensibilizado de Schoenbein.

b) En un segundo tubo de ensayo preparado como el anterior, pero agregándole ácido sulfúrico.

c) Un tercer tubo en condiciones iguales que el anterior, con una pequeña cantidad de emulsina.

Al cabo de 36 horas observé los tubos (a) (b) y (c) y no se notó cambio alguno de coloración en el papel de Schoenbein.

En los tubos (a) y (c) no se observó, previo calentamiento al baño-maría cambio alguno y el (b) después de ebullición tampoco.

Por lo tanto queda completamente excluída la posibilidad de que haya cuerpos que engendren ácido cianhídrico.

Preparé la emulsina para usar en este ensayo, de acuerdo a la técnica dada por Em. Bourquelot: 100 g. de almendras dulces se sumergen durante 1 m. en agua hirviente, se enjugan y se pelan.

Se pulverizan luego en un mortero y se ponen en maceración en 200 cm³ de una mezcla hecha con

Agua	100 cm ³
Agua: clorofórmica	100 »

Después de 24 horas de maceración a la temperatura ordinaria, se cuela a través de un lienzo húmedo, con presión.

Se recogen 150-160 cm³ de líquido y se agregan 10 gotas de ácido acético para precipitar la caseína; luego se filtra sobre filtro humedecido.

El líquido filtrado (120-130 cm³) se vierte en 500 cm³ de alcohol de 95°; se recoge el precipitado en filtro sin pliegues y después de seco se trata por una mezcla de alcohol y éter en volúmenes iguales.

Por desecación en el vacío sobre ácido sulfúrico, se obtiene una substancia cornea, en placas transparentes que dan polvo blanco.

Se conserva muy bien en frascos herméticamente cerrados.

ANALISIS SUMARIO

Los datos que a continuación inserto fueron obtenidos con polvo de raíz perfectamente homogénea.

Humedad. — Esta determinación fué efectuada sobre 10 grs. de substancias a una temperatura de 100-105°, por espacio de 18 horas, hasta peso constante.

Cenizas totales. — Las obtuve en hornos de mufla, al rojo sombra sobre 5 grs., siguiendo las indicaciones dadas por Fresenius.

Materia grasa. — La extracción se hizo con tetracloruro de carbono en aparato de Soxhlet, sobre 12 grs. de raíz, hasta que una gota de disolvente no dejó por evaporación residuo graso.

Celulosa. — Esta determinación se efectuó con la substancia que había sido desengrasada previamente, y siguiendo luego el modo operatorio indicado por H. W. Wiley.

Nitrógeno total. — Se efectuó sobre 2 grs. de la raíz aplicando el método clásico de Kjeldahl.

Materia proteica. — El cálculo se efectuó multiplicando la cifra correspondiente al nitrógeno total por el factor empírico 6.25 que es el universalmente adoptado.

Hidratos de carbono. — Se determinó por diferencia:

DATOS ANALITICOS

	Subs. fresca	Subs. seca
Humedad 100-105	—	3.745
Cenizas totales	4.708	4.889
Cenizas solubles	3.628	3.767
Cenizas insolubles	1.080	1.122
Materia grasa bruta	1.055	1.095
Celulosa bruta	36.859	38.275
Nitrógeno total	1.834	1.904
Materia proteica (N × 6.25)	11.460	11.900
Hidratos de carbono, etc.	36.679	38.192

ANALISIS INMEDIATO

Conocidos ya los datos correspondientes al análisis sumario, procedí, a efectuar el análisis inmediato, siguiendo la técnica hoy más usada por los investigadores en esta clase de trabajos; que es la de Drangendorff y Schlagdenhanffen con ciertas modificaciones dadas por Allen.

Modo operatorio. — Para este análisis he tomado 50 grs. de raíz pulverizada, seca y usando como aparato de extracción el Soxhlet; la substancia la dejé en maceración cuatro horas, para luego extraerla en caliente, ésto en lo que respecta a la extracción bencénica y metílica.

Lo referente a la extracción acuosa (ácido sulfúrico al 1 %, hidrato de sodio al 2 %, agua de bromo en medio amoniacal), he seguido las indicaciones dadas por los mismos autores.

DATOS ANALITICOS

Extracción bencénica —A—

Tiempo de la extracción . 19 horas
Color amarillo rojizo
Aspecto. turbio
Color del residuo rojizo
Extracto bencénico % . . 1.309 en substancia seca
Olor del residuo sui-generis

Extracción en alcohol metílico d = 0.848 —B—

Tiempo de la extracción . 32 horas
Color rojizo
Aspecto. límpido
Color del residuo rojo
Extracto metílico % . . . 13.514

Extracción en agua fría —C—

Tiempo de la extracción . 12 horas
Color amarillo oro
Aspecto. límpido
Extracto acuoso % 2.348

Extracción en ácido sulfúrico al 1 % —D—

Tiempo de la extracción . Dió reac. neg. con agua de Yodo
Color amarillo oro
Aspecto. límpido
Extracto sulfúrico % . . . 21.040

Extracción en hidrato de sodio —E—

Tiempo de la extracción . 2 horas
 Color pardusco
 Aspecto. límpido
 Extracto alcalino % . . . 18.028

Extracción en agua de Bromo + Amoniaco —F—

Extracto % 5.312

Resultados obtenidos siguiendo el procedimiento de Dragendorff y Schlagdenhanffen, modificado por Allen.

	Mat. húmeda	Mat. seca
Materias solubles en bencina	1.261	1.309
Materias solubles en alcohol metílico	12.014	13.514
Materias solubles en agua fría	2.261	2.348
Materias solubles en ácido sulfúrico 1 %	20.262	21.040
Materias solubles en hidrato de sodio 2 %	17.381	18.028
Materias solubles en agua de bromo + amoniaco.	5.115	5.312
Celulosa pura	35.849	37.226
Cenizas residuales	0.983	1.021

Las cifras expresan el resultado del término medio de dos análisis.

Extracto bencénico

	Subs. fresca	Subs. seca
Extracto bencénico	1.261	1.309
Substancias volátiles 100-110°	0.414	0.430
Materias solubles en agua	0.253	0.263
Cenizas del extracto acuoso	0.049	0.051
Materias solubles en HCl	0.033	0.034
Materias salubles en CH ₃ OH	0.409	0.425
Aceites fijos y otras materias grasas	0.097	0.101

En este fraccionamiento he ensayado los métodos para investigación de alcaloides, dándome resultado negativo.

Extracto metílico

	Subs. fresca	Subs. seca
Extracto metílico	12.014	13.514
Cenizas del extracto	3.020	3.136
Extracto soluble en agua	11.431	11.870
Cenizas del extracto acuoso	1.235	1.301
Taninos, ácidos orgánicos y mt. pp. por el Pb	4.836	5.022
Substancias extractivas, etc.	2.578	2.674
Glucosa, azúcar reductor	0.396	0.411
Sacarosa, azúcar no reductor	0.597	0.620
Resinas y materias solubles en alcohol	0.429	0.445

En este fraccionamiento es donde se puso de manifiesto la presencia de saponinas.

Extracto acuoso

	Subs. fresca	Subs. seca
Extracto acuoso	2.261	2.348
Cenizas	0.712	0.737
Eritrodextrina	—	—
Arabinato de calcio en Ca O	0.117	0.173
Albuminoides (N × 633)	0.443	0.460
Compuestos pécticos	0.395	0.410
Arabina, pectina, etc.	0.017	0.018

Extracto sulfúrico al 1 %

	Subs. fresca	Subs. seca
Extracto sulfúrico	20.262	21.040
Cenizas del extracto	3.569	3.706
Almidon (met. Lindet)	2.760	2.865
Materia proteica (N × 633)	0.166	0.172
Substancias no determinadas y perdidas	13.763	14.297

Extracto alcalino al 2 %

	Subs. fresca	Subs. seca
Extracto alcalino	17.361	18.028

Extracto de H²O + Br + NH³

	Subs. fresca	Subs. seca
Lignina y materias colorantes	5.115	5.312

Residuo

	Subs. fresca	Subs. seca
Celulosa pura	35.849	37.226

Cenizas

	Subs. fresca	Subs. seca
Cenizas residuales	0.983	1.021

TANINOS

Siéndome revelada en el extracto alcohólico la presencia de una substancia que respondía a la propiedad de los taninos, me decidí a efectuar su determinación.

He utilizado para clasificar este tanino la reacción de Stiasny y algunas otras reacciones de coloraciones.

La reacción de Stiasny está basada en la precipitación del tanoformo, usando para ésto una solución de formaldehida al 40 % y ácido clorhídrico al 50 %.

La determinación se lleva a cabo usando 50 cm³ de la solución tanante, con 10 cm³ de cada uno de los reactivos arriba indicados, haciendo uso de un Erlenmeyer con refrigerante a reflujo, bastando 30' para precipitar totalmente el tanino.

Preparación de la solución tanante. — La he efectuado sobre 25 gramos de raíz pulverizada y tamizada, usando el aparato indicado por Koch; la extracción se llevó hasta completar un volumen de 1000 cm³; el líquido obtenido fué de coloración rojiza, límpido, volviéndose opalescente al cabo de unas horas.

Con este líquido, efectué la reacción de Stiasny porque con este procedimiento los taninos catéquicos precipitan totalmente, mientras que los pirogálicos pasan en el líquido que filtra; en el caso del tanino de la Glycyrrhiza astragalina se obtuvo un precipitado abundante, y en el líquido filtrado se efectuó la reacción con alumbre férrico y acetato de sodio no produciéndose la coloración azul violácea que denunciaría la presencia de un tanino pirogálico.

Este ensayo y las reacciones coloridas que transcribo me indican que el tanino en cuestión es un tanino catéuico; dichas reacciones las efectué con una concentración del 1 % de substancia tanante.

REACCIONES

Reactivos	Glycyrrhiza glabra	Glycyrrhiza astragalina
Alumbre férrico	Pp. verde sucio abundante.	Pp. pardo verdoso no abundante.
Agua de bromo	Pp. amarillento abundante.	Pp. amarillento no abundante.
Sulfato cúprico	Pp. verde sucio.	Pp. pardo verdoso.
Hidrato potásico	Pp. parduzco claro.	Color pardo rojizo claro.
Sulfuro amónico	Color amarillo pardo verdoso.	Color amarillo pardo verdoso.
Nitrito potásico	—	—
Licor de Fehling	Pp fuerte de Cu_2O .	—
Acetato férrico	Más débil reacción que con alumbre.	Más débil reacción que con alumbre
Alumbre férrico sobre líquido residual de Stiasny.	Color líq. verdoso.	Color pardo muy líq. verdoso.

Determinación cuantitativa. — La he efectuado sobre la solución obtenida por el procedimiento indicado anteriormente aplicando los métodos de Lokenthal-Hunt y el de Wislicenius.

Los resultados que adjunto son los obtenidos en mi ensayo.

	Subs. fresca	Subs. seca
Método Wislicenius	4.306 %	4.576 %
Método Lowenthal-Hunt	4.232 %	4.395 %

SAPONINAS

Al efectuar los ensayos preliminares se observa que por simple agitación fórname espuma abundante y persistente, de una duración de algunas horas; en el ensayo con el mercurio, la dificultad en las filtraciones acuosas, me hizo suponer que se trataba de cuerpos pertenecientes a las saponinas.

Después de ciertos ensayos para la elección del método a seguir me he decidido por el procedimiento dado por Kobert con algunas pequeñas variantes dados por otros investigadores.

Extracción de las saponinas. — La extracción la efectué sobre 200 gramos de substancia previamente pulverizada, y tratada por alcohol a 80 % según indica Rosenthaler, en balón provisto de refrigerante a reflujo y calentado a baño-maría durante 30 minutos, separando al cabo de este tiempo por decantación el líquido alcohólico, efectuando este tratamiento tres veces consecutivos con expresión enérgica del residuo.

Estos líquidos alcohólicos fueron filtrados en embudo a baño-maría; el filtrado de aspecto límpido, por enfriamiento tomó un aspecto opalescente.

Para precipitar las saponinas agregué al líquido alcohólico ya frío su volumen de éter sulfúrico, formándose así un precipitado que dejé 48 horas; al cabo de este tiempo filtré, lavando luego el precipitado con éter varias veces.

La mayor parte del precipitado se encuentra adherido en las paredes del vaso y es de un aspecto resinoso y de coloración amarillo parduzco.

El precipitado obtenido lo disolví en agua calentada a unos 35° a 40°; una vez obtenida esta solución acuosa, adopté el procedi-

miento descrito por Kobert, que consiste en precipitar de la solución acuosa la saponina ácida con acetato de plomo al 10 %; al líquido que filtra más las aguas del lavaje se lo trata con sub-acetato de plomo al 10 % precipitando la saponina neutra si es que existe.

Los precipitados plúmbicos obtenidos se ponen en suspensión en agua destilada, se hace pasar una corriente de hidrógeno sulfurado a la solución, se calienta luego agregando agua oxigenada y para que el líquido se encuentre en agitación para activar así la formación del sulfato de plomo, se hace burbujear anhídrido carbónico.

Después de esta operación se filtra y en el líquido que pasa se encuentran las distintas saponinas.

Si no se desea efectuar la precipitación del plomo como se ha indicado, se puede adoptar la modificación de Kobert (1904) usando el sulfato de amonio en caliente.

En mis ensayos adopté el procedimiento del sulfuro de plomo, dándome por filtración un líquido límpido que neutralicé con carbonato de sodio al 10 %; evaporé, traté luego con alcohol metílico, filtré, evaporé, y a dicho residuo lo disolví con agua y efectué las siguientes determinaciones.

Reacciones generales. — Posee propiedad espumígena poco exagerada, emulsiona los aceites de oliva, algodón y almendras, divide al mercurio por agitación hasta el estado de pulverización, es soluble en los disolventes orgánicos a excepción del éter sulfúrico, éter acético y tetra-cloruro de carbono.

Reacciones especiales

Reacción de Wanwakas: se obtiene un precipitado escaso de coloración gris verdosa.

Reacción de Stevens: da una coloración amarillenta débil pasando luego al violado parduzco.

Reacción de Loboef: emulsiona perfectamente a los aceites esenciales y al alcanfor.

Para completar su estudio agregó los resultados obtenidos con los siguientes reactivos:

Reactivos	Resultado inmediato	A las 24 horas
SO ₄ H ₂	Anillo amarillento.	Pp. coposo amarillento claro.
NO ₃ H	Pp. blanquecino.	—
Cl H	Pp. coposo blanco.	Pp. coposo rosado.
CH ₃ CO OH	—	Opalescencia.
OH Na	—	Escaso pp. coposo amarillo.
(OH) ² B	Pp. blanquecino.	Pp. pulverulento am. rosado.
Cl NH ₄	—	Pp. muy escaso, coposo blanco.
NH ₃	—	Opalescencia.
Cl ₃ Fe	Pp. gelatinoso rojizo.	Pp. gelat. pardo rojizo claro.
Cl ₃ Au	—	—
Cl ₃ Au	En caliente líq. violado amatista.	—
Cl ₄ Pt + HCl	Opalescencia.	—
Fe (CN) ₆ K ₄	»	—
Cr O ₄ K ₂	»	—
Cr ₂ O ₇ K ₂	»	—
Licor de Fehling	—	—
Acetato de Uranilo	Pp. coposo amarillento.	Pp. coposo am. parduzco.
NO ₃ Ag	Pp. gelatinoso amarillento.	—
NO ₃ Ag	En caliente pp. rojo, en líq. pardo.	—

Poder hemolítico. — En esta propiedad, común a muchas saponinas que fueron estudiadas por Ruhle, Kobert, Weil y otros investigadores, se basa el criterio de toxicidad para darle aplicación en terapéutica y bromatología.

Las experiencias fueron realizadas usando:

- a) Solución fisiológica de cloruro de sodio al 9 ‰.
- b) Solución de glóbulos rojos de carnero al 1 ‰ en una solución fisiológica.
- c) Solución de saponina en concentraciones conocidas: Usándose para estas determinaciones tubos de ensayo pequeños, numerados, agregando una cantidad constante de la solución (b), variando la solución (c) desde 0,1 a 1 cm³, y completando con solución fisiológica a 1 cm³.

Efectué los ensayos con diluciones de $\frac{1}{10.000}$ hasta $\frac{1}{100}$, no produciéndose hemólisis después de 24 horas en la estufa de 37°.

En dilución de $\frac{1}{50}$ hasta $\frac{1}{5}$ se produce en la primera serie decreciente, débil hemólisis después de 12 horas; mientras que en $\frac{1}{5}$ la hemólisis es casi total al cabo de cuatro horas.

Se efectúa la hemólisis en dos horas cuando se agrega una solución de saponina que contenga en 0,1 la cantidad en gramos de 0,000192.

DETERMINACION CUANTITATIVA

Deseando conocer el porcentaje de esta substancia es que he efectuado su determinación siguiendo los procedimientos dados por Kobert y Christophson y Otten.

Resultados obtenidos

	Subs. fresca	Subs. seca
Método de Kober. Saponina ácida	0.925	0.960
Método de Christophson y Otten	1.596	1.658

Creí conveniente determinar la cantidad de substancia mineral que contenía la saponina ácida, obteniendo los datos siguientes:

	Subs. fresca	Subs. seca
Materia mineral correspondiente a la sap. ácida .	0.2455	0.2550

CENIZAS

El estudio de la composición mineral de un vegetal es de importancia debido a que ésta se halla íntimamente ligada a la composición química del medio en que se desarrolla; por lo tanto, he creído conveniente efectuar paralelamente determinaciones sobre la *Glycyrrhiza glabra* y la *Glycyrrhiza astragalina* para conocer las variantes de su composición en lo que se refiere a las sales potásicas y cálcicas, por ser éstas las que ensayándolas en el estudio comparativo del principio activo ponen de manifiesto la diferencia de sabor en la *Glycyrrhiza astragalina*.

Estas determinaciones las he llevado a cabo teniendo en cuenta las indicaciones dadas por Fresenius en su obra clásica para la obtención de las cenizas; efectuando los ataques y fraccionamiento del líquido ácido por las indicaciones de E. y L. Herrero Ducloux en su trabajo sobre yerba mate.

Los datos que adjunto corresponden al término medio de dos análisis por cada una de las especies estudiadas.

COMPOSICION DE LAS CENIZAS

<i>Glycyrrhiza glabra</i>		<i>Glycyrrhiza astragalina.</i>	
Color de las cenizas . . .	gris	Color	gris obsc.
Arena y sílice	7.330	Arena y sílice	9.539
Carbón	0.769	Carbón	0.674
Acido clorhídrico en Cl. . .	1.632	Cl	0.951
Acido sulfúrico en SO ₃ . . .	8.495	SO ₃	7.285
Acido fosfórico en P ₂ O ₅ . .	4.182	P ₂ O ₅	3.087
Oxido férrico en Fe ₂ O ₃ . .	} 4.698	Fe ₂ O ₃	} 18.830
Oxido de aluminio en Al ₂ O ₃ }		Al ₂ O ₃	
Oxido cálcico en CaO . . .	29.355	CaO	23.601
Oxido magnésico en MgO . .	21.761	MgO	17.578
Oxido potásico en K ₂ O . . .	9.390	K ₂ O	6.210
Oxido sódico en Na ₂ O . . .	3.001	Na ₂ O	4.301

*Estudio comparativo de la Glycyrrhiza glabra
y la Glycyrrhiza astragalina.*

Siguiendo las indicaciones que dan las farmacopeas norteamericanas y británica para determinar la pureza de la Glycyrrhiza glabra, creí indispensable efectuar paralelamente los siguientes ensayos para ver si los caracteres de ambos eran o no semejantes:

1.º Establecen que el polvo de la Glycyrrhiza glabra debe ser de un color amarillo grisáceo cuando la raíz se pulveriza sin quitarle la epidermis;

2.º De color amarillo de azufre, pálido, cuando se quita la epidermis.

He efectuado esta parte del ensayo con polvo de Glycyrrhiza glabra y Glycyrrhiza astragalina, con y sin epidermis, pero teniendo en cuenta que para que esta determinación tenga algún valor, debe realizarse a una temperatura dada y refiriendo el color a un código determinado.

Los datos que siguen son los de tres muestras de Glycyrrhiza glabra adquiridas en distintas droguerías y la otra es la de mi estudio.

Raíz en polvo desecado en desecador sulfúrico a la temperatura ambiente:

Con epidermis	Sin epidermis	Muestra N.º
Color amarillo cobrizo, tono 1	Amarillo pajizo tono 1-2	1 G. g -
» amarillo limón, tono 1	Uva allila, tono 1	2 G. g -
» amarillo crema, tono 2	Amarillo canario, tono 1	3 G. g -
» almáciga, tono 4	Amarillo de miel	4 G. a -

Raíz en polvo desecado en estufa a 100 - 105º.

Con epidermis	Sin epidermis	Muestra N.º
Color almáciga, tono 4	Ocre obscuro, tono 2	1 G. g -
» gamuza, tono 1-2	Amarillo paja, tono 2	2 G. g -
» amarillo miel, tono 3	Amarillo miel, tono 4.	3 G. g -
» sayal, tono 2.	Almáciga, tono 3.	4 G. a -

Estos datos fueron obtenidos consultando la obra de René Oberthur y Henri Dauthernay, *Repertoire de Couleur*, Nantes, 1905.

DETERMINACION DEL EXTRACTO ACUOSO

Esta determinación ha sido efectuada siguiendo las indicaciones dadas por la farmacopea norteamericana, que es la siguiente:

Agregar a 10 gramos de polvo en ensayo, 100 cm³ de agua destilada, dejar macerar 15 minutos, agitar para calentar luego a baño-maria media hora.

Filtrar la mezcla y lavar con agua destilada hasta 100 cm³; 10 cm³ del líquido evaporado y secado a 100°C. dará un residuo cuyo peso es igual a 0,2. El polvo por incineración directa dará un porcentaje de cenizas equivalente a 7 %.

La Farmacopea británica indica el mismo peso de residuo acuoso; pero varía la cantidad de cenizas, que puede llegar hasta el 6 %.

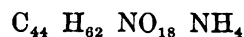
Este ensayo lo he efectuado con la *Glycyrrhiza glabra* y la *Glycyrrhiza astragalina*, dándome los siguientes resultados:

<i>Glycyrrhiza glabra:</i>		<i>Glycyrrhiza astragalina:</i>	
Extractos	Cenizas	Extractos	Cenizas
0.1932	5.539	0.1565	4.889

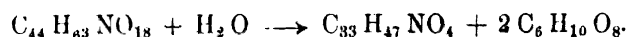
DETERMINACIÓN DEL PRINCIPIO ACTIVO

El sabor dulce de la *Glycyrrhiza glabra* es debido para algunos autores a la presencia de un ácido nitrogenado, mientras que para otros no; este ácido se denomina glycirricina, cuya composición molecular para Gorup y Besanez es la siguiente: (C₄₄H₆₅NO₁₈), considerándolo además como un glucosido capaz de desdoblarse para dar un azúcar fermentecible.

Haberman, por otra parte, encontró que la glycirricina amoniacal del comercio era la sal amoniacal ácida, correspondiente al ácido glycirricínico, cuya composición la representaba así:

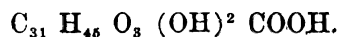


El carácter aparente glucosídico del ácido glycirricínico lo explica Haberman por el hecho de que hirviendo éste en presencia de ácido sulfúrico diluido, lo descompone en glycerritina y ácido parasacádico de acuerdo a la siguiente ecuación:



Tschirch y Gauchmaun son los que sostienen que el compuesto activo carece de nitrógeno, dándole al ácido la composición siguiente: $C_{44}H_{64}O_{19}$.

Por hidrólisis de este ácido obtuvieron dos moléculas de ácido glucorónico y quedando en libertad un cuerpo que debe ser un derivado de la naftalina, el ácido glycerritínico, dándole la composición siguiente:



Kanery y sus colaboradores le asignan la fórmula siguiente: $C_{45}H_{72}O_8(OH)^2$, estos autores no consideran que este cuerpo tenga alguna relación con la naftalina.

Propiedades. — Cuerpo soluble en el agua fría, muy soluble en agua en ebullición, que por enfriamiento tiende a gelatinizarse, soluble en alcohol frío, poco soluble en alcohol absoluto, soluble en cloroformo, precipitable por los ácidos diluidos en soluciones acuosas o alcohólicas, de sabor dulce acrecentándose cuando se agrega amoníaco o una sal de potasio o de calcio.

METODO DE EXTRACCION

De los distintos métodos que se indica para su extracción he adoptado por su simplicidad el que indica Connerade, cuya marcha es:

Macerar raíz de regaliz molida con 1 ½ de su peso en agua, lavar el residuo con pequeña cantidad de agua, calentar los líquidos hasta la ebullición para coagular la albumina, filtrar y agregar ácido sulfúrico al 10 %, mientras precipita dejar depositar el precipitado, decantar el líquido, disolver el precipitado en amoníaco al 10 %, filtrar el líquido, evaporar a sequedad el compuesto que queda. Se presenta bajo el aspecto de barniz pardo, inalterable al

aire, de un gusto dulce, fácilmente soluble en agua, y dando a ésta última una coloración amarillenta en pequeñísima cantidad.

He aprovechado esta técnica para efectuar el estudio del principio dulce de la Glycyrrhiza glabra y de la Glycyrrhiza astragalina, haciendo algunas modificaciones que detallaré:

Tomé 50 gramos de polvo de Glycyrrhiza astragalina, agregándole 150 cm³ de agua, dejé reposar 24 horas, filtré, y obtuve un residuo (*a*) y un líquido (*b*), al residuo (*a*) lo lavé con una pequeña cantidad de agua destilada y filtré, dándome un residuo que abandoné y un líquido (*b'*): los líquidos *b* y *b'*, reunidos los coloqué en un Erlenmeyer, lo hice hervir para de esta manera coagular las materias proteicas, filtré; el líquido (*c*) que pasa, es de una coloración rojiza y de sabor *amargo*.

Al líquido (*c*) agregué gota a gota hasta la precipitación total ácido sulfúrico al 10 %, formándose un precipitado coposo que dejé 24 horas; al cabo de este tiempo, decanté, filtré y obtuve un precipitado de coloración blanquecino y de un sabor amargo picante; aprovechando que este precipitado es casi insoluble en agua fría, lavé hasta reacción neutra el precipitado (*b*) que así lavado es amargo habiendo desaparecido lo picante.

Este precipitado lo traté con agua en ebullición, filtré y obtuve un líquido de coloración amarillenta y de sabor *amargo*.

Con este líquido hice los siguientes ensayos:

1.º Tomo 50 cm³ de líquido + 25 cm³ de amoníaco al 5 %, lo coloco en un cristizador, evaporo a baño-maría a sequedad, el residuo tiene un aspecto de barniz, de coloración rojiza, soluble en agua caliente, tomando ésta una coloración fuertemente amarilla y de sabor *amargo*.

2.º Tomo 50 cm³ de líquido + 25 cm³ de hidrato de potasio al 5 %, lo coloco en condiciones iguales que el ensayo anterior, dándome igual coloración y solubilidad al residuo anterior, pero diferenciándose el líquido, pues es de un sabor *dulce peculiar*.

3.º Tomo el precipitado (*b*) y lo trato con amoníaco al 10 % según indica la técnica de Connerado, filtro; el líquido que pasa es de una coloración amarilla, intensa, lo coloco en un cristizador, evaporo a sequedad, y el residuo de aspecto resinoso lo trato con agua a ebullición; el líquido toma nuevamente coloración amarilla y es de un sabor *amargo*.

Esta técnica y los ensayos que indico lo he practicado también con la Glycyrrhiza glabra, y los resultados obtenidos fueron comple-

tamente distintos, pues en todos los líquidos amoniacaes el sabor dulce era característico y al efectuar el ensayo con hidrato de potasio el sabor dulce se intensificó aún más.

CONCLUSIONES

Los cortes histológicos transversales nos muestran la diferencia de estructura entre la Glycyrrhiza glabra y la Glycyrrhiza astragalina.

Los ensayos efectuados para la comprobación del principio dulce que se aplican para la Glycyrrhiza glabra dan en la Glycyrrhiza astragalina resultado negativo.

La Glycyrrhiza astragalina posee un porcentaje menor en sales potásicas y cálcicas que la Glycyrrhiza glabra.

El estudio efectuado nos demuestra la presencia de una substancia que responde a los caracteres de las saponinas, y de un tanino catéquico.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) J. HIERÓNIMUS. *Plantae diaphoricae florum argentinæ*. Buenos Aires. 1882.
- (2) DRAGENDORFF Y SEHLADENHANFFEN, *Analyse chimique des végétaux*, tomo X. « Encyclopedie Fromy », 1886.
- (3) R. FRESENIUS, *Química analítica*. 1887
- (4) M. BERTHELOT Y ANDRÉ. *Chimie végétale et agricole*, Paris 1899.
- (5) L. WEIL, *Journ. de Pharm. et Chimie*, XIV, 1901.
- (6) JUAN A. DOMÍNGUEZ. *Datos para la materia médica argentina*, Buenos Aires, 1903.
- (7) RENÉ OBERTHUR Y HENRI DAUTHERNAY, *Repertoire de Couleur*, Nantes. 1905.
- (8) KLINCKSIECH Y VALETTI, *Code des couleurs*, Paris, 1908.
- (9) G. MASSON. *Recherches sur quelques plantes a saponine*, en « Travaux de Laboratoire de Matière Med. » de l'Esc. sup. de Farm. Paris, 1911.
- (10) L. JACOMET. *Matières tannantes*, Paris, 1911.
- (11) A. C. SCALA. *Manual de manipulaciones de botánica*, Buenos Aires. 1912.
- (12) E. HERRERO DUCLOUX, *Los estudios químicos en la República Argentina*, (1810-1910), Buenos Aires 1912.
- (13) E. Y E. HERRERO DUCLOUX. *Datos analíticos de la yerba-mate y sus falsificaciones*, Buenos Aires, 1915.
- (14) FIDEL RELADA. *Contribución al estudio de la Piptodemia Cebil Gris*, Bs. Aires. 1915.
- (15) E. HERRERO DUCLOUX, *Evolución de las ciencias en la República Argentina*, « Las ciencias químicas ». Buenos Aires. 1923.
- (16) JOSEPH P. REMINGTON Y HORATIO C. WOOD. *The Dispensatory of the United States of America*, (20ª edición), Filadelfia, 1918.

(17) L. BRUNTZ Y M. YAGOUY, *Plantas officinales et plantes a drogues medicamenteuses*, Paris, 1918.

(18) JUAN A. DOMINGUEZ, JOSÉ F. MOLFINO Y E. L. DE GALELLI, *Investigaciones de fito-química en plantas indígenas o naturalizadas*, en « Anales de la Asociación Química Argentina », tomo VII, Buenos Aires, 1919.

(19) E. HERRERO DUCLOUX Y C. E. SPEGAZZINI, *Datos sobre la Yodina Rhombifolia*, Buenos Aires, 1921.

(20) L. ROSENTHALER, *Nociones fundamentales de investigaciones fito-químicas*, (Traducido por E. Herrero Ducloux en « Revista de la Fac. de Agronomía », XIV, 3ª época, La Plata, 1922).

(21) E. HERRERO DUCLOUX, *Datos sobre la Rapanea Laetivirens*, Mez. La Plata, 1923.

(22) L. PELANDA PONCE, *Cera Mamoel*, « Colletia cruciata, Gill et Hook », La Plata, 1923, (Rev. C. químicas).

Laboratorio de Química Agrícola, (fito-química).

La Plata. Mayo de 1925.