

# Distribución de la rotenona en el «*Verbascum thapsus*» L.

P o

Obdulio Fernández y María Pérez Lobete

Puede afirmarse que el componente principal del Verbasco, por su cantidad y por su estabilidad, es la rotenona, aunque a expensas de ella pueden formarse otros derivados hidrogenados o más complicados que ella, como el toxicarol. Importa, pues, conocer el reparto de rotenona en el Verbasco, y a este efecto hemos analizado raíces, hojas y flores.

En las raíces no se ha encontrado rotenona, y ya el instinto o la práctica lo tenían previsto; de los Derris y otras leguminosas se emplea la raíz, y del Verbasco, la hoja. Era presumible que sólo en éstas se encontrase el principio tóxico para los peces, y, en efecto, así ha sido: la raíz carece de aquél.

Siguiendo el mismo método de extracción que para la hoja, o sea el método de Roark, se obtiene para la raíz un 4,2 por 100 de extracto, y al llegar a la fase final de cristalización se obtienen unos cristales laminares con irisaciones, pero en muy pequeña cantidad, con los que se ven indicios por la reacción de Roger y Calamari.

Las flores contienen saponinas como elemento farmacológico preponderante, pero no rotenona.

Las hojas sí contienen rotenona y sus análogos en proporciones constantes. Las procedentes de Madrid y de Burgos contienen próximamente igual cantidad. Las de Asturias son más pobres que las otras. Se ha elegido, como se ha indicado antes, el método de Roark, que es el que proporciona números más bajos, y se han analizado hojas de diferentes estaciones del año.

La razón de elegir esta técnica, cuyos resultados son por lo menos ocho o nueve veces más pequeños, comparados con los de la polarimetría, es porque aquéllos son tangibles, es decir, que la rotenona que se cristaliza espontáneamente es bastante pura y susceptible de mayor pureza por reiteradas cristalizaciones, y además es notorio que queda sustancia todavía sin cristalizar impregnando la rotenona, los toxicaroles y las materias céreas, que impiden la separación de los cristales.

Podría parecer preferible el polarímetro como instrumento de análisis; pero ya se ha hecho notar que aun cuando los números obtenidos son perfectamente comparables con los del procedimiento de Howard, la lectura de minutos es motivo de desconfianza, que, sumada a la coexistencia de otros principios que pueden modificar el ángulo de desviación, nos ha movido a seguir quizá el camino peor.

#### CAMBIOS CON LAS ESTACIONES DEL AÑO

Las variaciones que corresponden a las distintas estaciones significan poco; tanto en primavera como en otoño y verano se mantienen las mismas cifras, es decir, que la más alta es la de Madrid, cuyo valor medio es 10 para el extracto, pero en primavera se eleva a 12,5; en las demás se mantiene en la proximidad de 10 por 100. La mayor oscilación en la de invierno corresponde a Burgos, en que las diferencias de temperatura de una estación a otra son mayores.

MUESTRA DE VERBASCO	Extracto sin corregir, %	Rotenona
Madrid ... ..	Primavera 1942. 12,5	0,085
	Verano 1941. 9,9-10	0,092
	Otoño 1941. 7,5	—
Asturias ... ..	Verano 1941. 7,47-8,5	0,03
	Primavera 1941. 8,09-10	0,027
Burgos ... ..	Verano 1940. 8,5-10,5	0,075
	Invierno 1940. 8,59	0,05
Raíz de Derris ... ..	30	0,644
	31,2	0,71

La conservación tampoco ha influido mucho en la cifra de rotenona, lo cual prueba, con lo anterior, que dos factores, la temperatura y el

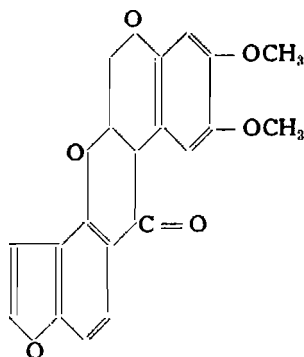
tiempo, no tienen influjo demasiado relevante en las oscilaciones del citado guarismo. Quizá la insolación tenga algún influjo, porque las plantas de Asturias, zona más nebulosa que las otras, tienen menos rotenona, y la de Burgos (zona más soleada que Asturias), comparada con la de Madrid, también es menos abundante en principio activo.

En las hojas de Verbasco, de Burgos, se percibe la baja de extracto, que llega a 2 por 100. ¿Cuál puede ser la causa de la baja? Es probable que la diferencia de temperatura sea la causa de la variación. ¿Pero durante ella se sintetiza menos rotenona, o ésta sufre una transformación en otro principio menos activo quizá?

No estamos en presencia de datos bastante seguros para afirmar que el descenso en rotenona vaya acompañado de un aumento en toxicarol o en sustancias de carácter fenólico; pero no es una audacia excesiva admitir provisionalmente que el toxicarol se forma a expensas de la rotenona, porque si se hace en los extractos una separación cuidadosa de la rotenona cristalizada y se somete el residuo al tratamiento alcalino con sosa al 10 por 100, y luego se precipita el líquido sódico que contiene la parte fenólica disuelta (supuestos toxicarol y sumatrol), el peso de éstos es mayor en las hojas de invierno que en las de verano.

Como para hacer una afirmación decisiva son imprescindibles varias docenas de análisis y no siempre ha sido fácil disponer de materia prima en cada estación del año, sólo a título provisional podemos admitir que el toxicarol tiene su origen en la rotenona.

Acaso sería prudente buscar el origen del toxicarol en otro compuesto descubierto por Buckley (1) en la raíz de *Derris elliptica*, que



(1) "J. Indian Chem. Soc.", 1936, 55, 283.

podría ser el precursor de los derivados rotenónicos y toxicarólicos. Nos referimos a la *eliptona*, fusible a 160°, que es francamente furánica y no posee cadena lateral propilidénica.

Muchos derivados pirrólicos son susceptibles de agrandar su anillo, o sea de convertirse en pirídicos. En el laboratorio sirve a este respecto la síntesis de Reimer, y en la vida, según Pictet, el formol es capaz de provocar la conversión.

Por analogía se deduce que los compuestos furánicos pueden pasar a pirónicos y que en los vegetales sea el aldehído fórmico el agente transformador.

#### ENSAYOS PARA AISLAR TOXICAROL

Después de separada por cristalización la rotenona de los extractos, se maceraron con sosa al 10 por 100, con objeto de separar toxicarol (decolorando con carbón animal cuando fué necesario).

a) Operando con un extracto procedente de raíz de Derris, al tratarlo con 25 c. c. de sosa al 10 por 100 queda una parte insoluble. Al neutralizar con ClH se formó un precipitado amorfo, que se extrajo con éter; destilado el éter y colocado el residuo a 0°, después de dos días no formó cristales; queda una masa espesa, de la que quizá, operando en grandes cantidades, se pudieran separar sus componentes.

b) Siguiendo la misma técnica con tres extractos de Verbasco de primavera para separar el toxicarol, al añadirles los 25 c. c. de sosa al 10 por 100 los extractos son perfectamente solubles, a diferencia del caso de Derris, que queda en esta fase una parte insoluble; al destilar la disolución etérea queda un residuo de olor agradable, en el que flota una sustancia de aspecto céreo y de color oscuro.

Facultad de Farmacia de Madrid.—Laboratorio de  
Análisis de Medicamentos Orgánicos.