

LA QUIMICA DE LA EXTRACCION DEL CAFE CON RELACION A LOS POLISACARIDOS

A. RESUMEN :

Los extractos producidos técnicamente de cafés arabica y Robusta tostados contienen, justo como las infusiones preparadas en el hogar, 20 - 36% de carbohidratos, dependiendo del grado de extracción. Estos son principalmente manano y galactano en aproximadamente las mismas proporciones la porción de glucano y arabano haciendo solo 1-3% de los extractos. Se pueden separar mediante diálisis un grupo de polisacáridos con un peso molecular de más de 10000. Ellos son casi la mitad de los carbohidratos de los extractos. Finalmente, se puede obtener no obstante otro grupo de carbohidratos poliméricos altos casi intactos como complejos de cobre. Sin embargo consisten solamente en manano y galactano, predominando significativamente el primero. Los cafés arabicas y robusta mostraron diferencias al respecto. Mientras que el café arabica podía liberar solo una cierta cantidad de estos carbohidratos de alto peso molecular, el café robusta suministra siempre cantidades mayores de estos polisacaridos con incremento de los rendimientos en el extracto.

B. INTRODUCCION :

Los polisacaridos del café crudo y tostado han sido investigados por cerca de un siglo de tiempo en tiempo. Por un largo período de tiempo no se les prestó atención a los carbohidratos de los extractos de café, aunque estos han sido producidos por cerca de 40 años. Aparentemente era obvio que con rendimientos de extractos mayores, eran disueltos suficientes polisacaridos con el fin de unirse a las sustancias del aroma. Por lo tanto, la necesidad de una adición previa de mezclas de carbohidratos de otras fuentes se convertía en superflua. Aparentemente esta percepción satisfacía a la gente; la pregunta sobre que tipo de polisacaridos eran liberados por los granos de café tostado durante la extracción no mostraba particular importancia.

En este estudio se investigaron extractos de un café arabica colombiana no tostado y de un café robusta Angoleño tostado. Los extractos con el menor rendimiento se obtuvieron solamente con agua a 100° C. Además se prepararon extractos mediante extracción con agua hirviendo en una relación 1:25.

En la tabla No. 1 se muestran los rendimientos. Disponíamos de 5 extractos de cada uno de los dos cafés.

TABLA No. 1
MATERIAL PARA INVESTIGACION

CAFE ARABICA COLOMBIANO	CAFE ROBUSTA ANGOLEÑO	
Pérdida de tostado :	17.0%	18.7%
Rendimiento de extracción	36.4	38.8
	38.0	39.5
	39.8	45.2
	43.6	48.7
	53.2	58.0
	-0-	

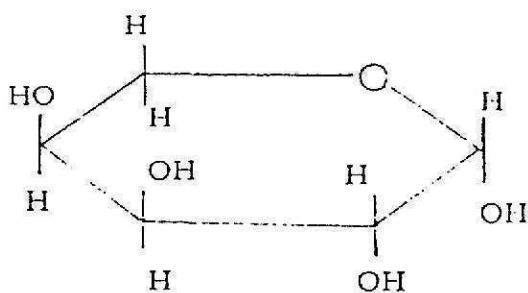
C. Constituyentes y cantidad de carbohidratos :

La primer pregunta fué : Qué polisacaridos y cuánto de cada uno --en el caso que fueran más de uno-- están de hecho, presentes en el extracto ?

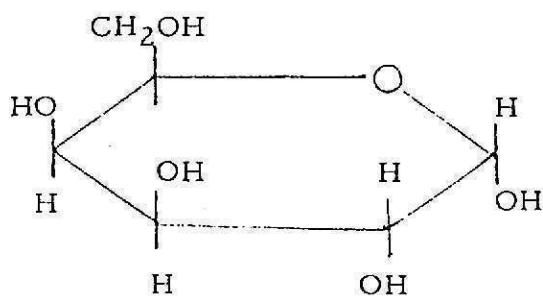
Con el fin de demostrar cualitativamente los carbohidratos, fueron hidrolizados los extractos con ácido sulfúrico y examinadas las soluciones mediante cromatografía de papel. Hallamos, como lo esperábamos; manosa, galactosa, glucosa y arabinosa. La Xylosa y la Rhamnosa estaban presentes en cantidades traza y no las tuvimos por lo tanto en cuenta (Fig. 1). También se efectuó la determinación cuantitativa mediante cromatografía de papel y análisis enzimático.

En cada uno de los 10 extractos la manosa y la galactosa fueron los principales ingredientes; la glucosa y la arabinosa solo estaban presentes en cantidades considerablemente más pequeñas. Para el café arabica colombiano, los extractos al principio muestran un fuerte incremento en el contenido total de carbohidrato y luego desciende lentamente, sin embargo, y finalmente la cantidad de carbohidratos en los extractos decrece agudamente.

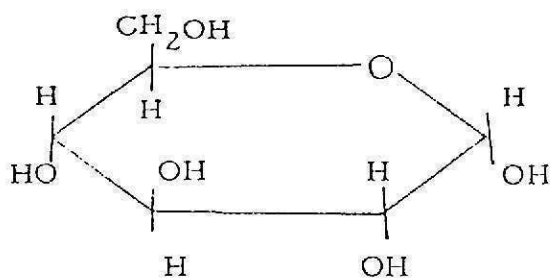
CARBOHIDRATOS ENCONTRADOS EN EL CAFE



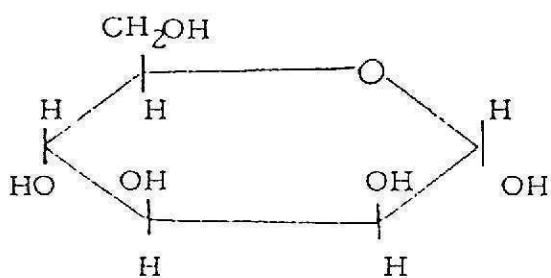
β -L- arabinosa (L-arabinosa; azúcar de pectina)



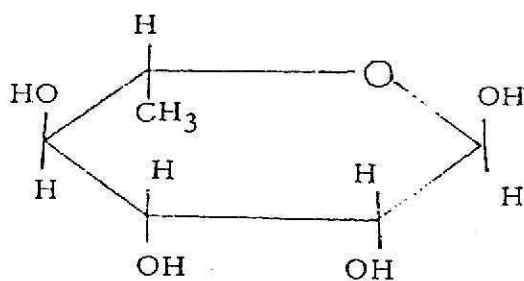
α -D - galactosa (cebrosa; azúcar del cerebro)



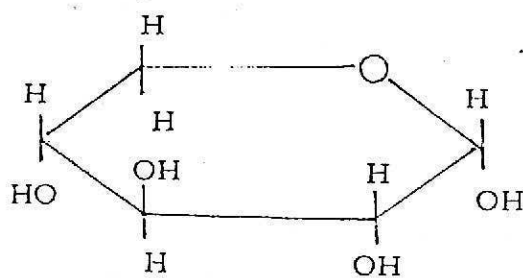
α -D- glucosa (D-glucosa; dextrosa; azúcar de la sangre; azúcar de uva; azúcar de maíz; dexpropar; glucolin)



α -D - manosa (seminosa; carubinoso)



α -L- Ramnosa (6-Deoxi -L-manosa; L-ramnosa; L-manometilosa; isodulcitol).



α -D- Xilosa (D-xilosa; azúcar de madera)

Para el café robusta angoleño, el contenido de polisacarido también se incrementa agudamente al principio, pero permanece estable entre 40% y 45% incrementándose lentamente a mayores extracciones.

Sin embargo, tales curvas no son particularmente informativas debido al incremento irregular de los rendimientos de extracción. Ellos se vuelven interesantes cuando recomputamos para el café tostado. Surge una pregunta: Cuánto manano, galactano etc, está presente en cada extracto?. Cuántos carbohidratos han sido extraídos del café tostado? Entonces vemos que el café arabica ha liberado cantidades crecientes de carbohidratos hasta un 43.6% pero que, no ocurrió futura liberación de polisacaridos. Uno puede decir que el suministro de polisacaridos que pueden ser extraídos del café arabica es exhaustivo a este punto. En el caso de los cafés robusta, sin embargo, los polisacaridos fueron liberados continuamente, hasta el mayor rendimiento del 58%.

La determinación cuantitativa individual mostró que los principales ingredientes son manano y galactano. Para el café arabica, está presente algo más de galactano que manano hasta un rendimiento del 40%. Luego de este punto hay más manano y al final están en casi la misma cantidad. El café robusta mostró un comportamiento básicamente similar.

D. Polisacaridos :

Carbohidrato es un concepto muy amplio y los "polisacaridos" discutidos acá son de alto y bajo peso molecular. Por supuesto esto es completamente arbitrario y el resultado depende solo de la permeabilidad de la membrana. En este caso se usó un tubo de celulosa regenerada con un límite de exclusión de 10000 Dalton.

Con el fin de dialisar los carbohidratos, primero deben ser liberados de los extractos. En el extracto están fuertemente unidos a productos Maillard. Hasta ahora ha sido imposible separar los polisacaridos de los productos Maillard y de las proteínas o peptidos sin la destrucción de estos materiales asociados. Uno se imaginará que los polisacaridos que llevan un grupo carbonilo al final de su cadena de hexosas o pentosas puede reaccionar con grupos aminos terminales o laterales de las proteínas. En esta situación ocurre la reacción Maillard. Sin embargo, la cadena de hexosa del polisacarido y la cadena peptidica de

la proteína permanecen intactas y ahora forman, para explicar mejor, cadenas laterales que emanan del lugar de la reacción Maillard. Esta entidad representa una molécula gigante. Al destruir los compuestos Maillard deben quedar libres los polisacáridos. Esto, de hecho, es una hipótesis.

Con el fin de destruir los compuestos Maillard y liberar los polisacáridos, empleamos la oxidación con dióxido de cloro de acuerdo con el método de Wise y colaboradores (1946). El dióxido de cloro destruye los productos Maillard, proteínas, etc., pero no ataca los carbohidratos.

En el caso de los extractos de arabica, en los polímeros de peso molecular alto predominaron el manano y galactano sobre el glucano y arabano. El resultado para el robusta fué similar.

La cantidad de carbohidratos de alto peso molecular fué relativamente alta. Con el café arabica fué algo más que la mitad de los polisacáridos totales.

E. Polisacáridos precipitables con cobre :

Existe otra manera de separar los polímeros superiores en dos grupos, los carbohidratos muy altamente poliméricos tal como la celulosa (o en otras palabras la celulosa casi inalterada, que está soluble en agua), manano o xilano producen con soluciones de cobre alcalino o hierro -por ejemplo, la solución de Fehling- complejos que son insolubles en alcalis. Si antes se han destruído los productos Maillard, se obtienen precipitados de un complejo de cobre azul claro. Del tratamiento con metanol y ácido acético se obtiene el polisacárido incoloro o una mezcla de polisacáridos.

La cantidad de polisacáridos que pueden ser precipitados de esta manera dependen del grado de torrefacción del café, con un incremento de la torrefacción se aumenta un tanto el contenido en el extracto de este polisacárido precipitable.

El polisacárido precipitado con solución de cobre alcalina está compuesto solo de manano y galactano. Usualmente también está presente un glucano pequeño. En el caso de café arabica tostado normalmente, el polisacárido contiene aproximadamente 94% de manano y 6% de galactano, mientras que el café robusta contenía 88% de manano y 10-12% de galactano.

Usualmente hay menos del 0.5% de glucano y, a lo sumo, 1%. Estas cifras se aplican solamente al contenido de polisacaridos de los pre cipitados.

Los cafés arabicas tostados casi siempre han liberado cerca de la misma cantidad de polisacaridos precipitables para todos los rendimientos de extractos y estos representan aproximadamente la mitad de los carbohidratos altamente poliméricos. Esto es distinto con el café robusta; siempre fueron liberadas cantidades mayores del café tostado con el aumento del rendimiento. Esto es quizá interesante en vista de la propiedad de tales carbohidratos de alto peso molecular de unir sustancias del aroma.

BIBLIOGRAFIA

Thaler, H.

The Chemistry of coffee extraction in relation to polysaccharides

Food Chemistry 4 (1); 13-22 ; 1979