

## CATEDRA DE BIOQUIMICA

Prof. Encargado Dr. M. MONTEOLIVA HERNANDEZ

Ars. Pharm., I, (n.º 6), 1960

# Los glúcidos del higo chumbo

MIGUEL MONTEOLIVA HERNANDEZ

### INTRODUCCION

En un trabajo anterior (Monteoliva, 1959) estudiábamos desde un punto de vista bromotológico la composición del higo chumbo que se produce y se consume durante la época veraniega en la provincia de Granada y fijábamos entonces el contenido medio de la cáscara y de la pulpa de este fruto en azúcares, proteínas, grasas, etc., con vista a su aprovechamiento como alimento humano y para el ganado.

En aquel trabajo pudimos comprobar la gran riqueza que tiene este fruto en azúcares, por lo que nos ha parecido interesante determinar qué clase de glúcidos contiene y la proporción en que se encuentra cada uno de ellos. A cumplir esta finalidad tiende esta nota.

### Material y métodos

Los higos chumbos proceden del mercado granadino y se ha procurado tomar muestras de diferente procedencia, con objeto de obtener valores máximos y mínimos.

Una vez los higos chumbos en el laboratorio se procede a separar los componentes del fruto y posteriormente y por separado, se "turmidizan" la cáscara y la pulpa con la cantidad suficiente de alcohol etílico para que quede éste en una proporción aproximada del 60% (teniendo en cuenta la humedad de las muestras).

Después se filtra por filtro de vidrio y a vacío lavando el insoluble con varias porciones de alcohol del 60%. Después de los filtrados se completan con agua destilada a un volumen determinado.

De estas soluciones se toman muestras para la investigación cromatográfica y para la determinación química de los azúcares.

#### *Investigación cromatográfica.*

Se realiza con el dispositivo descrito en una publicación anterior (1) utilizando papel Schleicher & Schüll 2043a y técnica bidimensional descendente.

En la primera dimensión se emplea como disolvente de desarrollo la mezcla ternaria alcohol butílico, acético glacial, agua, en la proporción de 2 : 1 : 1 durante 24 horas y en la segunda dimensión fenol saturado de agua ; durando este segundo desarrollo 16 horas.

El revelado de las aldosas se ha realizado con ftalato ácido de anilina en butanol acuoso y el de las cetosas sobre el mismo cromatograma (una vez reveladas las aldosas) con urea clorhídrica según Dedonder. La sacarosa que se revela poco con el ftalato ácido de anilina, acaba revelándose fuertemente con el segundo revelado.

#### *Determinación química de los azúcares*

Para estas determinaciones se toma una parte alícuota de la solución hidroalcohólica y se evapora en una cápsula de porcelana al baño maría hasta eliminar el alcohol, cuidando de que la solución se mantenga ligeramente ácida. Después se completa con agua destilada hasta llevar la solución al volumen primitivo. De esta solución acuosa se toman fracciones donde se hacen :

Azúcares totales. Se hidroliza con ácido clorhídrico y después de neutralizar se mide su poder reductor frente al Fehling.

Azúcares reductores. Medida del poder reductor frente al Fehling sin hidrólisis previa.

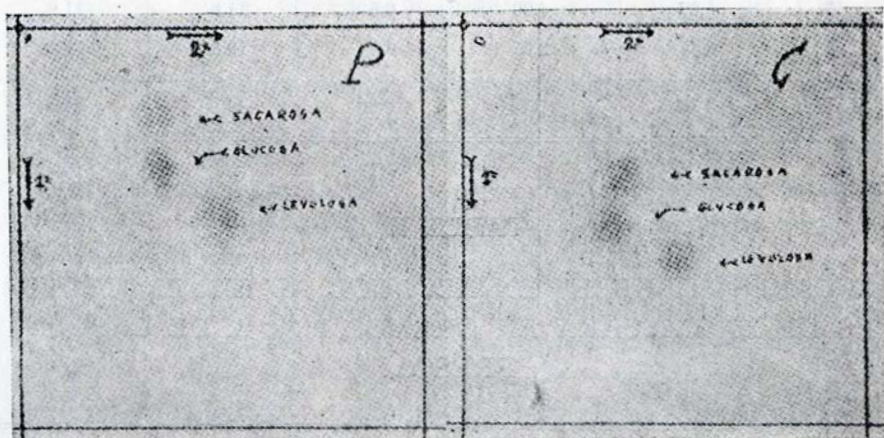
Glucosa. Por la oxidación de ésta frente al hipoyodito sódico siguiendo la técnica descrita por Rajevic (4).

Levulosa. Por determinación colorimétrica con resorcina según la técnica de Cole y colaboradores, descrita en Paech y Tracey (3).

Sacarosa. Por diferencia entre azúcares totales y azúcares reductores.

### Resultados

En la investigación cromatográfica solamente se han podido detectar como máximo tres azúcares, que por su revelado específico y su posición en el cromatograma, resultan ser la glucosa, levulosa y sacarosa. (Véase la figura).



Así como es constante la aparición en los cromatogramas de las manchas de glucosa y levulosa, la correspondiente a la sacarosa no aparece en algunos cromatogramas y en los que aparece su intensidad es muy variable y casi siempre menor que la intensidad de color de las manchas correspondientes a los otros azúcares.

En ninguna muestra hemos podido detectar la existencia de posibles oligosacáridos solubles en alcohol al 60%.

Los resultados cuantitativos se reflejan en las tablas I y II.

TABLA I

AZUCARES SOLUBLES EN ALCOHOL AL 60% PROCEDENTES DE LA PULPA EN GRAMOS POR % DE PULPA FRESCA

Ensayo	Glucosa	Levulosa	Sacarosa	Azuc. total	Azuc. reductor
1	7,02	5,18	0,2	13,6	13,4
2	6,09	3,25	1,3	10,8	9,5
3	4,53	2,34	0,2	7,2	7,0
4	8,20	4,30	0,0	12,8	12,8
5	9,15	4,93	0,0	14,2	14,2
6	0,07	4,20	1,4	13,8	12,4
7	6,32	4,00	0,6	11,6	11,0
8	6,81	2,96	0,3	10,5	10,2
<b>Media</b>	7,07	3,89	0,50	11,8	11,3

TABLA II

AZUCARES SOLUBLES EN ALCOHOL AL 60% PROCEDENTES DE LA CASCARA EN GRAMOS POR % DE CASCARA FRESCA

Ensayo	Glucosa	Levulosa	Sacarosa	Azuc total	Azuc reductor
1	1,44	0,58	0,92	3,0	2,08
2	1,60	0,62	0,75	2,95	2,20
3	2,93	1,82	3,00	7,80	4,8
4	2,64	1,50	1,22	5,28	4,06
5	3,04	1,94	0,83	5,73	4,90
6	1,27	0,67	1,46	3,56	2,10
7	1,92	0,88	0,20	3,15	2,95
8	2,04	1,42	0,31	3,71	3,40
<b>Media</b>	2,10	1,18	1,08	4,39	3,30

### Discusión

De los resultados que se consignan en las tablas anteriores se puede deducir que no hay una absoluta constancia en los tantos por ciento de los diversos azúcares, posiblemente debido al diferente estado de maduración del fruto o bien a su procedencia.

Pero si comparamos las columnas de la glucosa con las de la levulosa, tanto en la pulpa como en la cáscara, podemos observar que es constantemente menor el contenido de levulosa que el de glucosa y la relación entre ambos azúcares oscila alrededor de dos partes de glucosa para una de levulosa.

Esto indica que no toda la glucosa libre procede de la hidrólisis de la sacarosa durante el proceso de la maduración, sino que en parte esta glucosa ha de proceder de algunos polisacáridos del tipo del almidón o análogos.

En el caso de la sacarosa se observa que también es muy variable su contenido tanto en pulpa como en la cáscara, pero si comparamos con los otros azúcares se comprueba entonces que así como en la cáscara su proporción es análoga a la de la glucosa y levulosa, no ocurre lo mismo en la pulpa donde la sacarosa se encuentra en un tanto por ciento bastante menor y hay casos en que no existe.

En el trabajo ya citado dábamos como valores medios para los azúcares totales las cifras de 13,40% en el caso de la pulpa y de 6,25% para la cáscara. Valores que no coinciden con los obtenidos en estas nuevas determinaciones que son respectivamente de 11,8% y de 4,39%.

La razón estriba en que los extractos son diferentes. En aquel caso se extraían los azúcares con agua al baño maría con lo cual pasaban al extracto no sólo los oligosacáridos sino también los polisacáridos, que al hidrolizar pasaban a monosacáridos y por consiguiente, elevaban el poder reductor del extracto frente al Fehling.

Al extraer con alcohol al 60% sólo pasan al extracto los monosacáridos y los oligosacáridos de bajo peso molecular. La cromatografía en ningún caso ha revelado la existencia de estos oligosacáridos, lo que indica que, o bien no existen o están en proporción tan ínfima que no son revelables.

Por consiguiente, estas diferencias en los valores medios se pueden atribuir sin error apreciable a polisacáridos existentes tanto en pulpa

como en cáscara. Así, pues, tendríamos que en la pulpa hay 1,6% y en la cáscara 1,88% de polisacáridos.

### Resumen y conclusiones

1.<sup>a</sup> Se estudian los oligosacáridos del higo chumbo (pulpa y cáscara) encontrándose por análisis cromatográfico sólo tres azúcares: glucosa, levulosa y sacarosa.

2.<sup>a</sup> La determinación cuantitativa de estos tres azúcares da como valores medios: 7,07% de glucosa, 3,89% de levulosa y 0,50% de sacarosa en la pulpa y 2,10% de glucosa, 1,18% de levulosa y 1,08% de sacarosa en la cáscara.

3.<sup>a</sup> Los valores medios de los polisacáridos no solubles en alcohol al 60% se fijan en 1,6% en la pulpa y de 1,8% en la cáscara.

4.<sup>a</sup> Aparece cierta constancia en los valores relativos de los monosacáridos entre sí, tanto en pulpa como en la cáscara. El contenido de glucosa es prácticamente el doble del contenido en levulosa.

### S U M M A R Y

A study is made of prickly-pears carbohydrates. Glucose, levulose and sucrose are found, and respective average values are: 7.07 %, 3.89 % and 0.50 % in the pulp and 2.10 %, 1.18 % and 1.08 % in the peel. There is a constant ratio among the relative values of all the monosaccharides; there being practically twice as much glucose as levulose.

### BIBLIOGRAFIA

- 1.—MONTEOLIVA M.—*Laboratorio*, 25, 1. 14, 1958.
- 2.—MONTEOLIVA M.—*Bol. Univ. Granada. Farm.* III. 83, 94-1959.
- 3.—PAECH H., TRACEY M. V.—*Moderne Methoden der Pflanzenanalyse*. Volumen II. Springer-Verlag. Berlín, 1955.
- 4.—RAJEVIR D.—*Anal. Fac. Quin. Farm.* Santiago de Chile. 9-149, 1957.