

CARACTERIZACION BROMATOLOGICA DE LA BERENJENA (*Solanum melongena* L.) EN EL DEPARTAMENTO DE CORDOBA

BROMATOLOGICAL CHARACTERIZATION OF EGGPLANT (*Solanum melongena* L.) IN THE STATE OF CORDOBA

Emith García¹, Elvis Hernández¹, Claudia De Paula² y Hermes Aramendiz³

RESUMEN

Se valoró la composición bromatológica de ocho (8) líneas de berenjena (L006, L007, L008, L012, L014, L015, L016 y L019), de excelentes atributos agronómicos, a las que se les determinó humedad, cenizas, proteína total, extracto etéreo y fibra cruda, utilizando los métodos de la A.O.A.C. 930. 15/90, 942. 05/90, 955. 04/90, 920. 39/90 y 962. 09/90, respectivamente. Los carbohidratos totales, se calcularon por diferencia entre el 100% y los demás componentes, excepción de la fibra. En las cenizas, se cuantificó los minerales hierro, fósforo, calcio, sodio y potasio. El mineral de más alto nivel fue el potasio, con una media de 206,21 mg, igualmente se encontraron altas proporciones de calcio y sodio con unas medias de 68,62 mg y 58,22 mg respectivamente. El hierro al igual que el fósforo, acusaron guarismos muy bajo en todos los genotipos, excepto en la línea L014, que registró valores por encima de los 15.00 mg. Los genotipos de mayores ventajas a nivel nutritivo son las líneas L006, L007, L012, L014 y L016; que asociados con sus bondades agronómicas, constituyen genotipos con potencialidad de comercialización en el mercado nacional.

Palabras claves: Berenjena, minerales agua, cenizas, proteína, carbohidratos, fibra.

ABSTRACT

The bromatologic composition of 8 selected eggplant lines (L006, L007, L008, L012, L014, L015, L016, L019), was evaluated based on humidity, ashes, total protein, ethereal extract and crude fiber using the methods of the A.O.A.C. 930, 15/90, 942. 05/90, 955. 04/90, 920. 39/90 and 962. 09/90, respectively. The total carbohydrates were calculated by the difference between the 100% and all other components but fiber. Within ashes calcium, sodium, phosphor, iron, and potassium were quantified. Potassium showed the highest quantity with a mean of 206,21 mg, calcium and sodium also showed high proportion levels with means of 68, 62 and 58,22 mg, respectively. Iron and phosphorus showed low levels in all genotypes but in line L014 with values above 15 mg. The genotypes with higher nutritious values are L016, L007, L012, L014 y L016 which, together with their desirable characteristics are the ones with potential for commercial exploitation in the national market.

Key words: Eggplant, water, ashes, protein, carbohydrates, fiber, minerals.

¹Ingeniero de Alimentos, Universidad de Córdoba e-mail: emi_garcia70@hotmail.com

²Nutricionista y Dietista M.Sc. Profesora Asistente. Universidad de Córdoba.

³Ing. Agrónomo. Ph. D. Profesor Asociado. Universidad de Córdoba. e-mail:haramendiz@hotmail.com

INTRODUCCION

La berenjena (*Solanum melongena* L.) se cultiva en todo el mundo, pero principalmente en los trópicos, donde es una planta vivaz y en la cuenca mediterránea se cultiva como planta anual. A nivel mundial, China, India y Turquía son los mayores productores con 15´430,099, 6´400,000 y 970,000 Ton año⁻¹. En el continente americano las cifras de producción son bajas, siendo México, el principal productor con 65,000 Ton año⁻¹ y en nuestro país, el Departamento de Córdoba es primero con 1,888 Ton año⁻¹ y un área aproximada de 91,5 Ha; donde se viene cultivando desde hace muchos años en forma constante por pequeños y medianos productores, por ser una hortaliza de período corto, de alta demanda y gran rentabilidad. Sin embargo, no usan semillas certificadas, ni mejoradas sino que las toman de sus propios cultivos, conformados por poblaciones heterogéneas en las cuales existe una gran mezcla de genotipos, lo cual genera variaciones en el contenido nutricional de la berenjena (SADECOR, 1998; García y Hoyos, 1999).

Las berenjenas se cosechan en diferentes estados de desarrollo. El fruto debe recolectarse antes de que las semillas empiecen a engrosar, ya que los frutos con semillas amargan el paladar, no siendo necesario que el fruto haya alcanzado la madurez fisiológica.

El fruto de la berenjena es una baya carnosa de color verdoso, negro, morado, blanco, blanco jaspeado de morado, lila u oscuro que suele tener forma redondeada, periforme u ovalada, de variada longitud, que la torna apta para la elaboración de encurtidos y conservas. Se caracteriza por poseer vitaminas A, B₁, B₂ y C, gran cantidad de potasio y en menor cuantía hierro, fósforo y calcio. Su aporte nutricional por cada 100 g es de 1 g de proteínas, 3 g de carbohidratos, 2 g de fibra y 29 calorías. Esto último la hace un componente ideal de las dietas para

controlar el peso y aunque es posible prepararla frita, asada, cocida, rellena y combinada con otros ingredientes en toda clase de guisos; es preferible consumirla asada o cocida, en forma de sopas, cremas o junto a otras verduras, pues al freírla absorbe parte del aceite aumentando así su valor calórico (COMFENALCO - Antioquia, 2003).

La berenjena tiene múltiples propiedades medicinales; se le atribuye la capacidad de disminuir la cantidad de colesterol en la sangre hasta en un 50%, gracias a lo cual retarda el proceso de arterosclerosis, mejora el trabajo de los intestinos y aumenta la eliminación urinaria. De igual modo es portadora de suficiente cantidad de pectinas que posibilitan la expulsión de toxinas del organismo (Salud holística, 2003).

El objetivo de este trabajo fue conocer las características nutricionales de ocho líneas avanzadas de berenjena seleccionados por el departamento de agronomía, de la Universidad de Córdoba.

MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en la Universidad de Córdoba, sede Berástegui y en ella se utilizaron las líneas mejoradas 006, 007, 08, 012, 014, 015, 016 y 019, cuyas características cualitativas más relevantes se describen en la tabla 1.

Las determinaciones de humedad, cenizas, extracto etéreo, proteína total y fibra cruda se realizaron siguiendo los métodos de la A.O.A.C. 930.15 /90, 942.05/90, 920. 39/90, 955.04/90 y 962. 09/90 respectivamente. Los carbohidratos totales se calcularon por diferencia entre el 100% y los anteriores componentes a excepción de la fibra cruda, (Bernal, 1993). En las cenizas se determinaron los minerales hierro, por absorción atómica, fósforo por fotocolorimetría; calcio por titulación con benceno; sodio y potasio por emisión de llama.

Tabla 1. Características cualitativas de los cultivares estudiados.

Cultivar	Características			
	Curvatura	Color	Forma	Calidad
L006	Ligeramente curvado	Púrpura	Dos veces más largo que ancho	Extra
L007	Ligeramente curvado	Púrpura	Tres veces más largo que ancho	Extra
L008	Ligeramente curvado	Púrpura	Tres veces más largo que ancho	Extra
L012	Ligeramente curvado	Púrpura negro	Tres veces más largo que ancho	Extra
L014	Ligeramente curvado	Púrpura negro	Dos veces más largo que ancho	Segunda
L015	Ligeramente curvado	Púrpura	Tres veces más largo que ancho	Extra
L016	Ligeramente curvado	Lila gris	Tres veces más largo que ancho	Primera
L019	Ligeramente curvado	Púrpura	Dos veces más largo que ancho	Segunda

Fuente: García y Hoyos, 1999.

RESULTADOS Y DISCUSION

La composición nutricional de cada cultivar, así como los valores medios de cada componente se muestran en la tabla 2. En ella se observa que el contenido de humedad es elevado en todos los cultivares, el cual fluctuó entre 87,92% y 92,90%, para una media de 90,9% bastante cercana a los valores reportados por (Gebhart y Matthews 1988; COMFENALCO - Antioquia, 2003; C.R.I.G.P. 2004); lo cual es característico de las hortalizas y representan un medio muy importante en el transporte de vitaminas hidrosolubles y sales minerales, las cuales juegan un papel importante en las funciones del organismo, como la transmisión de los

impulsos nerviosos, el mantenimiento de la presión arterial, el estado tónico de las células de los tejidos, la síntesis de hormonas y enzimas y sobre todo la hidratación correcta del organismo.

Los porcentajes de cenizas se encuentran en el rango de 0,19% y 0,52% con una media entre ellos de 0,40% destacándose también con altos contenidos los cultivares 006, 007 y 014, lo que resulta interesante ya que un mayor contenido de cenizas representa un mayor aporte de minerales para el hombre en su consumo y constituyen el primer paso en la preparación de una muestra de alimentos para un análisis elemental específico.

Tabla 2. Composición bromatológica de 8 cultivares de berenjena en 100 g de muestra cocida y valores medios de los componentes.

Contenido	Cultivar								
	006	007	008	012	014	015	016	019	\bar{x}
Agua (g)	91,70	87,92	92,26	90,32	92,22	90,74	91,31	90,74	90,90
Cenizas (g)	0,52	0,46	0,38	0,52	0,47	0,19	0,36	0,33	0,40
Proteína (g)	1,09	1,23	0,84	1,16	0,86	1,19	1,12	1,15	1,08
Extracto etéreo(g)	*	*	*	0,66	0,11	0,13	0,22	0,07	0,24
Carbohidratos (g)	*	*	*	7,29	6,352	7,73	6,97	7,68	7,20
Fibra cruda (g)	*	*	*	2,43	1,26	1,76	1,89	2,54	1,96
Hierro (mg)	0,55	0,38	0,56	0,27	2,04	0,74	1,62	0,82	0,87
Potasio (mg)	377,65	219,47	127,73	221,67	297,40	77,09	172,63	156,05	206,21
Sodio (mg)	61,45	59,50	21,28	63,84	70,60	29,79	73,29	86,02	58,22
Fósforo (mg)	1,25	1,19	9,80	0,99	15,34	9,31	1,32	0,60	4,97
Calcio (mg)	72,62	100,46	22,40	59,76	81,85	42,45	97,71	71,68	68,62

* Trazas.

 \bar{x} = valor medio

El mineral de mayor presencia fue el potasio, lo que es ventajoso dado que éste desempeña un papel importante para el funcionamiento normal de los nervios, los músculos y el corazón, al igual que es trascendental para el metabolismo glucídico y del oxígeno a nivel cerebral, al igual que en el equilibrio ácido-básico (Tolonen, 1995). De igual manera, Ballesteros *et al.* (1998), reportaron que una dieta alta en potasio y que no supere los límites recomendados de 3,500 mg día⁻¹, reducen el riesgo de alta presión arterial causada por una dieta elevada en sodio; mientras que una ingesta baja-normal de potasio fomenta la aparición de hipertensión inducida por el alto consumo de sodio. Los contenidos de este mineral oscilaron entre 77.09 mg (cultivar 015) y 37.65 mg (cultivar 006), con un valor medio entre los cultivares de 206.21 mg; lo que permite expresar, que los cultivares 006, 007, 012 y 014, presentan contenidos de potasio que con su consumo podrán contrarrestar el efecto negativo del sodio en las personas hipertensas.

Asimismo, se encontraron altos contenidos de sodio, que oscilaron entre 21.28 mg para el cultivar 008 y 86.02 mg en el cultivar 019, que son altos frente a los reportados por Gebhart y Matthews (1988) y Ciudad Futura (2003) pero muy inferiores a los niveles que pueden causar efectos negativos en la salud del hombre, puesto que Ballesteros *et al.* (1998) al igual que Figueroa (2004) recomiendan un consumo entre 2.4 y 3.0 g mg día⁻¹ y los niveles encontrados en los cultivares estudiados están muy lejos para causar alteraciones de la presión arterial.

Gebhart y Matthews (1988); Mangione y Sánchez (1999) y Ciudad Futura (2003) reportaron que el contenido de calcio en la berenjena oscila entre 6 y 11 mg; valores estos inferiores a los encontrados en los cultivares analizados, pues sus guarismos resultaron altamente significativos, ya que oscilaron entre 22.40 y 100.46 mg, destacándose los genotipos L007 y L016, con 97.71 y 100.46 mg. De acuerdo con Tolonen (1995); Ciudad Futura

(2003) y Riffra (2004) la ingesta de calcio permite regular las funciones nerviosas y musculares, producción de hormonas, mantenimiento del equilibrio hídrico, en la actividad cardíaca, coagulación de la sangre, secreción de la leche y en la formación de huesos y dientes. Por otra parte, Ballesteros *et al.* (1998), anotan que el consumo insuficiente de calcio solo o combinado con otros factores predispone a la hipertensión arterial. Dada la importancia de la berenjena en la ingesta de los cordobeses, estos cultivares representan una buena opción para suplir las deficiencias de éste mineral, especialmente en los infantes.

Considerando que el mejoramiento genético de la especie, no solo contempla lo agronómico, resulta relevante considerar estos genotipos, como futuros padres en programas de hibridación a fin de incorporar sus genes en el desarrollo de nuevas variedades.

El análisis bromatológico para hierro, acusó de acuerdo a la tabla 2, valores inferiores a 1 mg a excepción de la línea 014 y 016 con 2.04 y 1.62 mg; cifras éstas bastantes coincidentes con las reportadas por Gebhart y Matthews, (1988) y Mangione y Sánchez, (1999), lo que permite destacar lo deficiente de ésta hortaliza en este mineral, por lo que no ofrecen ninguna ventaja comparativa con relación a otras variedades. Sin embargo, el hecho de tener dos genotipos con guarismos altos, otorga ventajas comparativas por el efecto que este mineral posee en la hemoglobina.

El contenido de fósforo osciló entre 0.60 y 15.34 mg, sobresaliendo los genotipos L015, L008 y L014 con 9.31; 9.80 y 15.34 mg, respectivamente. Estos valores corroboran lo reportado por Mangione y Sánchez, (1999), quienes anotan que la berenjena posee bajos contenidos de fósforo. Considerando el efecto que ejerce este mineral con el calcio en el mantenimiento de huesos y dientes, al igual que en el mantenimiento de los procesos metabólicos, el genotipo L-014, registra mejores propiedades nutricionales.

Los valores de contenido protéico fluctuó entre 0.84 g y 1.19 g, con una media de 1.08 g bastante similar al ya reportado para la berenjena de 1 g (Gebhart y Matthews, 1988; Mangione y Sánchez, 1999; COMFENALCO-Antioquia, 2002) y de 1.2 g (Ciudad Futura, 2003). Asimismo, los cultivares presentan niveles de extracto etéreo de 0.07 g (cultivar 014) a 0.66 g (cultivar 012) y un valor medio de 0.24 g cercano a los de la literatura (0.3 g) (Ciudad Futura, 2003) por lo que el aporte calórico es bajo siempre y cuando se consume asada o cocida, en sopas, cremas o con otras verduras.

El nivel de carbohidratos hallado en cultivares presentó un valor mínimo de 6.35 g y un valor máximo de 7.73 g, con una media de 7.20 g un poco mayor al de la literatura de 6.24 g (Gebhart y Matthews, 1988; Mangione y Sánchez, 1999; Ciudad Futura, 2003). La fibra cruda varió de 1.26 g en el cultivar 014 a 2.54 g en el cultivar 019, con un promedio de 1.96 g bastante cercano al reportado en la literatura de 2.0 g, (COMFENALCO-Antioquia, 2003). El contenido de fibra de la berenjena posee ventajas terapéuticas y entre todos los cultivares estudiados, se destaca el 012 (Tabla 2) que registró un guarismo de 2.43 g. El efecto fisiológico benéfico de ésta radica en su textura y consistencia, ya que actúa como una esponja que se une a los alimentos ricos en colesterol liberando la pared intestinal de desechos acumulados de difícil expulsión. Asimismo, permite aumentar la masa fecal, lo que redundo en reducir los riesgos carcinógenos y eliminarlos más rápidamente del organismo. (Alonso, 2004).

CONCLUSIONES

- La composición bromatológica de los ocho cultivares resultó variable, como consecuencia de las diferencias genéticas entre ellos.
- Los genotipos con ventajas nutricional son los de las líneas 006, 007, 012, 014 y 016,

- por lo cual es recomendable utilizar estos para el proceso de agroindustrialización.
- Los cultivares 012 y 019 por sus registros de fibra, puede ser utilizados para valorar su efecto en la reducción del colesterol.
 - Los cultivares 006, 007, 012, y 014 por su alto contenido de potasio pueden ser utilizados en estudios de personas hipertensas.

BIBLIOGRAFIA

- Alonso, J. 2004. La importancia de las fibras vegetales en la salud humana. <http://www.plantasmedicinales.org/trabrep/may2000/trabep6.htm> [Accedido 03-14-2005]
- Ballesteros, M.; Cabrera, M.; Saucedo, M. y Grijalva, M. 1998. Consumo de fibra dietética, sodio, potasio y calcio y su relación con la presión arterial en hombres normotensos. *Salud Pública de México* 40(3): 241-245
- Bernal, I. 1993. Análisis de los Alimentos. Guadalupe Ltda. Santa fe de Bogotá. D.C., p.180
- C.R.I.G.P. 2004. Consejo Regulador de la indicación Geográfica Protegida. <http://www.berenjenas.castillalamancha.es/Proyectos.htm>. [Accedido 22/10/2004]
- Ciudad Futura 2003. Verduras y Hortalizas que curan. <http://www.ciudadfutura.com/remediosnaturales/berenjena2.htm>. [Accedido 02/10/2003]
- COMFENALCO Antioquia. 2003. Revista salud en buenas manos. <http://www.comfenalcoantioquia.com/> <http://www.consumer.es/neb/es/nutriciòn>. [Accedio 02/12/2003]
- Figueroa, W. 2004. Como reducir el consumo de sodio sal, sodio y presión arterial. <http://www.saludnutricion.com/scripts/salud.dll> [Accedido 10-22-2004]
- García, E. y Hoyos, F. 1999. Estimación de la variabilidad genética en una población criolla de berenjena (*Solanum melongena* L.) en el Departamento de Córdoba Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Córdoba, Montería, p.66
- Gebhart, S. y Matthews, R. 1988. Nutritive value of food USDA-HINS. Home and Garden Bull, Washington D.C., p.320
- Mangione, J. y Sánchez, G. 1999. Cultivo y manejo poscosecha de berenjena. Corporación Mercado Central de Buenos Aires. <http://www.mercadocentral.com.ar/site2001/técnicas/berenjena.zip>. [Accedido 10-30-1999]
- Rifran, N. 2004. Nutrientes esenciales. <http://www.monografías.com/trabajos3/nutries/nitries.html> [Accedido, 9-15-2003]
- SADECOR. 1998. Producción de Frutas y Hortalizas Semestre A de 1998. UMATA, Secretaría de Agricultura Seccional Córdoba, Montería.
- Saludholística. 2003. <http://www.saludholistica.com/bellezaysalud/seasadoble.html>. [Accedido 02-12-2003]
- Tolonen, M. 1995. Vitaminas y Minerales en la salud y nutrición. Acribia, Zaragoza, p.250