

CARACTERÍSTICAS Y USOS POTENCIALES DE FRUTOS DE OKRA DE ACUERDO AL CULTIVAR DE ORIGEN

Viña, S. Z.; Olivera, D. F.; Mugridge, A.; Chaves, A. R.; Mascheroni, R. H.

CIDCA (Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos)
(CCT La Plata - CONICET y UNLP). 47 y 116 S/Nº, 1900 La Plata, Argentina.
E-mail: rhmasche@ing.unlp.edu.ar

RESUMEN

La okra es una hortaliza escasamente difundida en nuestra región, con demanda restringida a colectividades que la consumían y/o cultivaban en sus países de origen. Los frutos de okra se utilizan inmaduros, son altamente perecederos y la sobremadurez conduce a excesiva fibrosidad. Los objetivos del presente trabajo fueron analizar los principales atributos de calidad de frutos obtenidos a partir de diferentes cultivares de okra y asignar, en base a dichas características, la mejor/es alternativa/s de uso para los mismos. Se ensayaron los cultivares Emerald, Clemson Spineless, el híbrido Annie Oakley II y una variedad local. Las cápsulas se agruparon en categorías según su longitud. Para cada categoría se determinó largo (cm) y diámetro (cm) de los frutos, peso fresco (g), peso seco (%), fuerza máxima de corte (N) y color superficial. Asimismo para los cultivares Emerald, Clemson Spineless y Annie Oakley II se cuantificaron cenizas totales y contenido de Ca, Mg, Na y K.

La mayor resistencia al corte y heterogeneidad de color correspondieron a la variedad local, que resultaría así menos aceptable para su venta en fresco y más apta para la elaboración de alimentos procesados. Los cultivares Emerald, Clemson Spineless y Annie Oakley II resultarían más versátiles en cuanto a usos. El cultivar Emerald, con frutos de mayor longitud, se adaptaría mejor para su procesamiento en rodajas. Por su elevado contenido de materia seca, Annie Oakley II y Clemson Spineless podrían utilizarse para deshidratación. Asimismo puede señalarse que, desde el punto de vista nutricional, los cultivares de okra estudiados contribuirían a un aporte de minerales adecuado.

1- MARCO TEÓRICO

La importancia de caracterizar productos hortícolas provenientes de distintos cultivares reside en poder asignar el uso más adecuado a cada uno de los mismos. De esta forma, los atributos “color” y “textura” serán relevantes para la comercialización de hortalizas refrigeradas y/o congeladas, en tanto que el contenido de materia seca cobrará importancia en la obtención de productos deshidratados.

La okra (*Abelmoschus esculentus*) es un producto de consumo popular en los trópicos, debido a su cultivo relativamente sencillo, adaptabilidad a condiciones de humedad variable y resistencia a enfermedades y plagas (Jambhale y Nerkar, 2004).

Los frutos de okra pueden consumirse como hortaliza fresca o cocidos. Dado su rápido deterioro y el desarrollo de fibrosidad es necesaria su conservación, existiendo las alternativas de hacerlo mediante secado o congelado.

Se trata de un producto escasamente utilizado en nuestro país y, tal como ocurre en otras regiones del mundo, es demandado por un “mercado étnico” (grupo de consumidores que comparten un mismo origen o nacionalidad y un acervo cultural común).

Los llamados “alimentos étnicos” son consumidos más frecuentemente y en mayores volúmenes en los países europeos y en Estados Unidos. Se ha señalado que el crecimiento de dicho sector es, en muchos casos, mayor al registrado para el mercado global de alimentos y bebidas (The European Ethnic Foods Markets, 2007). A medida que los consumidores adquieren rasgos más cosmopolitas, demandan un rango más amplio de comidas étnicas, especialmente los sectores más jóvenes de la población.

2- OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo fueron analizar los principales atributos de calidad de frutos obtenidos a partir de diferentes cultivares de okra y asignar, en base a dichas características, la mejor/es alternativa/s de uso para los mismos.

3- METODOLOGIA

3.1 Material vegetal

Los frutos de okra (*Abelmoschus esculentus*) procedieron de cultivos a campo realizados en el área del Cinturón Hortícola de La Plata (Buenos Aires, Argentina). Se analizaron frutos pertenecientes a los cultivares Emerald y Clemson Spineless, al híbrido Annie Oakley II y a una variedad local.

Como “variedad local” se designa a aquéllas seleccionadas año tras año por los productores, a partir de variedades introducidas originariamente (González Idiarte, H., 1999). Ha sido señalado que las variedades locales deberían ser conservadas y utilizadas por los horticultores e incluidas en programas de selección y mejoramiento, dado que el uso de la biodiversidad es el mejor método de conservación (Plewa, 2008).

3.2 Determinaciones

A fin de caracterizar los frutos, se realizaron las siguientes mediciones:

- Largo (cm): el largo (L) fue el criterio utilizado para subdividir los frutos de cada cultivar en diferentes categorías (Tabla 1). Se establecieron un total de ocho, siete, seis y cinco categorías para los frutos de los cultivares Emerald, Clemson Spineless, el híbrido Annie Oakley II y la variedad local, respectivamente.
- Diámetro mayor (D), expresado en cm.
- Peso fresco (g).
- Peso seco (%): Se colocaron aproximadamente 5g de muestra, en una cápsula previamente pesada, y se llevaron a una estufa de vacío a 70°C hasta alcanzar peso constante. Una vez retirada la cápsula de la estufa, se dejó enfriar en desecador y se pesó.
- Fuerza máxima (N) necesaria para cortar las cápsulas transversalmente. Para esta determinación se utilizó un texturómetro TA-XT2i Stable Micro Systems Ltd, equipado con una celda de carga de 25 kg y una cuchilla Warner-Bratzler.
- Color superficial, empleando un colorímetro Minolta CR400. Se registraron las coordenadas L*, a*, b* de la escala CIE. Se calculó Chroma (saturación) y ángulo *hue* (tinte básico).
- Contenido de cenizas totales (g/100g de materia seca): En cápsula previamente calcinada a 900°C y tarada, se calentaron 2 g de muestra de frutos de okra deshidratados, hasta obtener un residuo carbonoso. Posteriormente se calcinaron las muestras en mufla Indef a 525°C, hasta la obtención de cenizas blanco-grisáceas y peso

constante, registrado en balanza de cuatro decimales. El contenido de cenizas se calculó según la ecuación:

$$C(\%) = \frac{P_f}{P_i} \cdot 100$$

donde: Pi: Peso inicial de la muestra.

Pf: Peso final de la muestra.

Las determinaciones se realizaron por triplicado para cada uno de los cultivares.

- Contenido de minerales: a partir de las cenizas totales obtenidas como se describió anteriormente, se cuantificaron los contenidos de calcio, magnesio, sodio y potasio. Se pesó, por duplicado, 0,3g de las cenizas (con precisión de 0,1mg) que se disolvieron en HNO₃ 0,14 M. Las muestras fueron filtradas por membrana de acetato de celulosa (0,45 µm de diámetro de poro) y diluidas convenientemente. Se procedió a la determinación de Ca, Mg (mediante espectroscopía de absorción atómica) y de Na, K (espectroscopía de emisión atómica) utilizando un espectrofotómetro Shimadzu AA-6650.

- Se realizó una evaluación informal de las características sobresalientes de cada uno de los materiales, elaborando un breve análisis descriptivo y teniendo en cuenta, para la diferenciación de frutos, la presencia de pubescencia, la forma de la sección transversal, etc.

4. RESULTADOS

Los frutos de okra se cosechan fisiológicamente inmaduros, es decir cuando aún no han completado su máximo crecimiento. Esto significa que la madurez comercial (o madurez hortícola) precede en este caso a la madurez fisiológica.

Según se observa en la Tabla 1, los frutos del cultivar Emerald en su estado de madurez comercial pudieron ser clasificados en un mayor número de categorías, alcanzando hasta 14 cm de largo. Los frutos pertenecientes a la variedad local, se caracterizaron por ser los más pequeños dentro de los materiales analizados y fueron divididos en sólo 5 categorías (Tabla 1).

TABLA 1: Categorías de tamaños establecidas para los distintos cultivares de okra

Categoría de tamaño	Largo (cm)			
	Emerald	Clemson Spineless	Annie Oakley II	Variedad Local
1	menos de 4	menos de 4	menos de 4	menos de 2,5
2	4 - 5	4 - 5	4 - 5	2,5 - 3,5
3	5 - 6	5 - 6	5 - 6	3,5 - 4,5
4	6 - 7	6 - 7	6 - 7	4,5 - 5,5
5	7 - 8	7 - 8	7 - 8	5,5 - 7,5
6	8 - 10	8 - 10	8 - 10	--
7	10 - 12	10 - 12	--	--
8	12 - 14	--	--	--

Todos los materiales presentaron diámetros comprendidos entre 1,4 y 2,1 cm (datos no mostrados). El cultivar Emerald presentó la mayor relación L/D.

La clasificación propuesta resultaría útil en relación al uso asignado al producto. Así, los frutos más pequeños, enteros, podrían destinarse a elaboración de conservas o encurtidos. Frutos de tamaño intermedio, serían aptos para su consumo en fresco en tanto no desarrollen excesiva fibrosidad. Por otra parte, los frutos más largos presentan la posibilidad de utilizarse cortados en rodajas, con un mayor rendimiento por fruto y una mayor uniformidad.

La Figura 1(a) muestra los valores de peso fresco promedio para los distintos cultivares y sus categorías de tamaño. Los incrementos observados a medida que aumentó el largo del fruto fueron más reducidos hasta alcanzar la categoría 5. Los máximos valores de peso fresco se registraron para el cultivar Clemson Spineless.

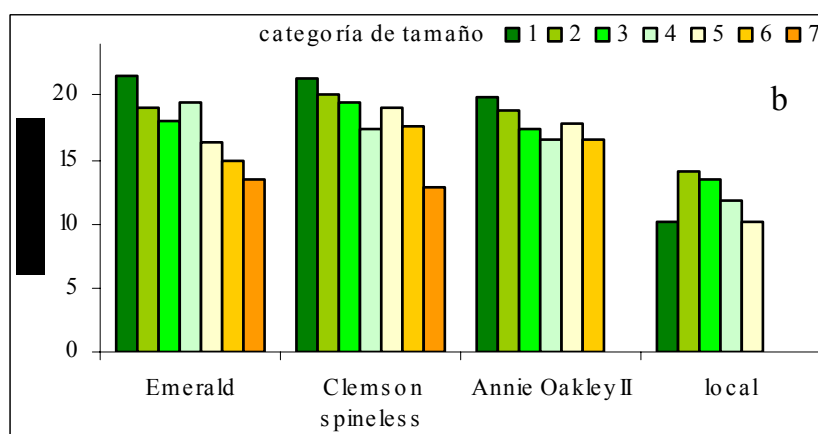
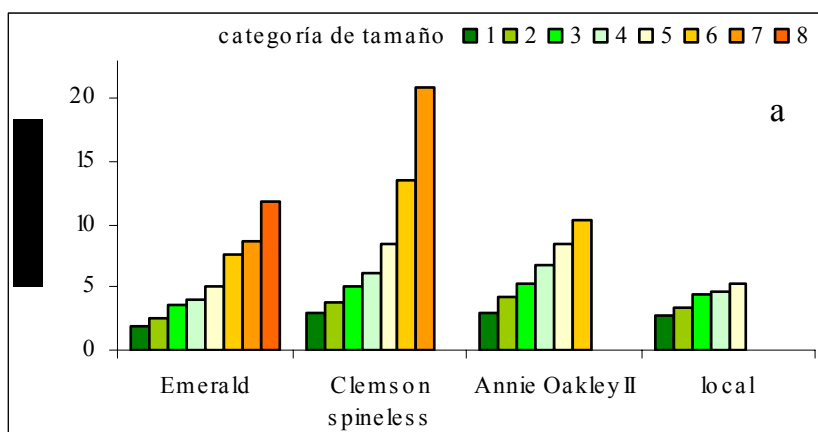


FIGURA 1(a): Peso fresco (g) de frutos de okra; **1(b):** Peso seco (%)

Al analizar el contenido de materia seca (Figura 1b) se observó que la mayoría de las categorías de los cultivares Emerald, Clemson Spineless y Annie Oakley II superaron el 15%. Ninguna de las categorías de los frutos de la variedad local alcanzó dicho valor, por lo que no resultaría un material aconsejable para ser deshidratado.

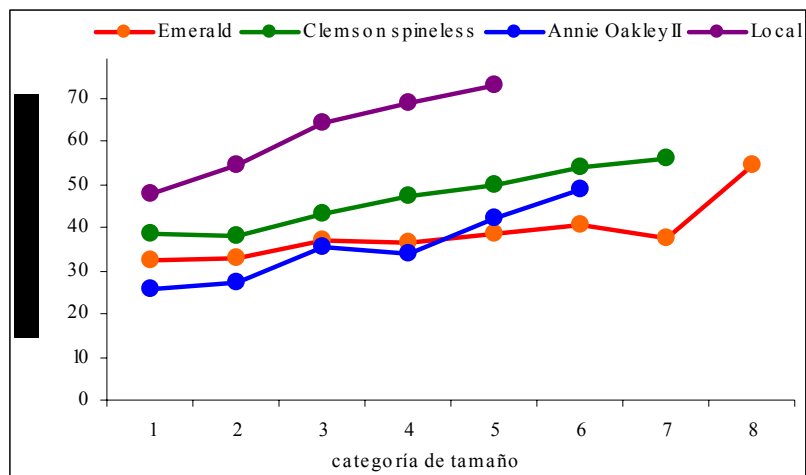


FIGURA 2: Textura de frutos de okra

Según se observa en la Figura 2, la Fuerza Máxima de Corte fue mayor en frutos provenientes de la variedad local, en tanto que los materiales de menor firmeza correspondieron a los cultivares Emerald y Annie Oakley II, particularmente los frutos menores a 7 cm de largo. Este atributo es altamente valorado para vegetales que se comercializan frescos.

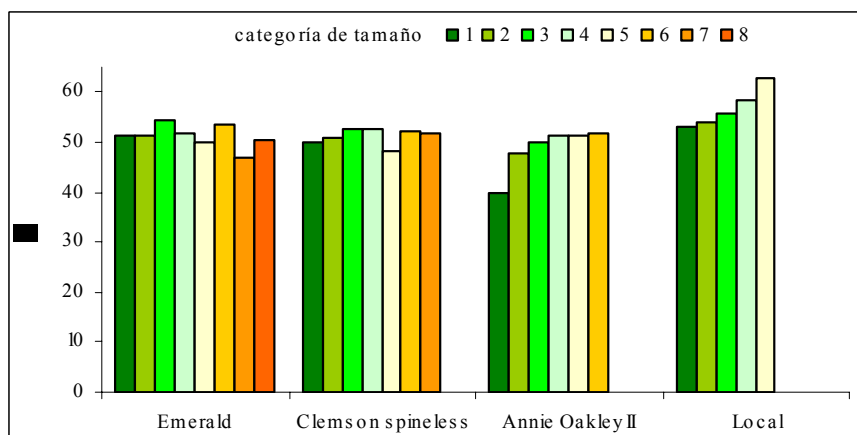


FIGURA 3: Coordenada L* de frutos de okra

En cuanto a las determinaciones de color superficial, los cultivares Emerald y Clemson Spineless, no mostraron diferencias significativas en la coordenada L* (luminosidad) entre distintas categorías (Figura 3). En frutos de la variedad local y del híbrido Annie Oakley II, L* aumentó a medida que se incrementó el tamaño de los frutos.

En la Tabla 2 se observa que, para un mismo cultivar, hue fue mayor a medida que los frutos eran más grandes, excepto para la variedad local. La saturación del color (Chroma) no presentó diferencias significativas entre distintas categorías, en los cultivares Emerald y Clemson Spineless. Annie Oakley II y la variedad local mostraron mayor grado de saturación (colores más vívidos) a medida que se incrementó el tamaño de las cápsulas.

TABLA 2: Valores de hue y Chroma de frutos de okra.

Categoría de tamaño	Emerald		Clemson Spineless		Annie Oakley II		Local	
	hue	chroma	hue	chroma	hue	chroma	hue	chroma
1	116,99	32,78	115,26	36,16	116,69	30,53	119,88	34,53
2	118,98	33,90	115,44	36,04	116,78	35,01	120,06	38,38
3	118,04	34,47	116,54	35,55	118,13	35,54	119,18	40,62
4	120,01	33,01	116,99	36,62	118,47	36,40	119,71	41,40
5	119,56	32,22	119,84	33,35	119,30	37,93	117,88	43,26
6	119,09	34,98	120,08	35,05	119,20	38,43		
7	122,07	29,52	120,23	36,47				
8	120,66	32,67						

TABLA 3: Contenido de cenizas totales de distintos cultivares de okra

Categoría de tamaño	Cenizas totales (g/100 g de materia seca)		
	Annie Oakley II	Clemson Spineless	Emerald
1-2	8,52	8,04	8,11
3-4	8,51	7,70	7,08
5-6	8,21	7,46	7,52

La Tabla 3 indica el contenido de cenizas totales para tres de los materiales ensayados, para tres grupos de categorías, valores que resultan indicativos del contenido de minerales del producto. Se observó que el híbrido Annie Oakley II presentó mayor contenido de cenizas en todas las categorías analizadas.

Según los resultados correspondientes a la cuantificación de minerales, se observó que el elemento mayoritario, dentro de los analizados, fue el potasio seguido por el calcio (Tablas 4 y 5). Considerando una ingesta diaria recomendada de 2g de K en organismos adultos, el consumo de 100g de frutos frescos de okra cubriría alrededor del 25% de la misma.

Tomando como referencia la ingesta diaria admitida de sodio según el USDA (2.300 mg de Na por día), puede considerarse a la okra como una hortaliza con bajo aporte de este mineral (Tabla 5).

TABLA 4: Contenido de Ca y Mg en frutos de okra

Categoría de tamaño	Ca (g/100g de materia seca)			Mg (g/100g de materia seca)		
	Annie Oakley	Clemson Spineless	Emerald	Annie Oakley	Clemson Spineless	Emerald
1-2	1,2535	1,1070	0,9988	0,4261	0,6716	0,6289
3-4	1,2021	1,1169	1,1441	0,4736	0,6753	0,7486
5-6	0,8563	1,2064	0,9840	0,4860	0,7373	0,7114

TABLA 5: Contenido de Na y K en frutos de okra

Categoría de tamaño	Na (g/100g de materia seca)			K (g/100g de materia seca)		
	Annie Oakley	Clemson Spineless	Emerald	Annie Oakley	Clemson Spineless	Emerald
1-2	0,0434	0,0274	0,0296	3,3685	3,2338	2,9963
3-4	0,0411	0,0351	0,0297	3,3725	3,8961	3,4322
5-6	0,0426	0,0255	0,0319	3,5323	3,7536	3,2314

En lo que respecta a características distintivas de cada material, se destacó la presencia de abundante pubescencia en frutos del cultivar Emerald. Esta condición tendría cierto impacto negativo cuando el mismo se destine al consumo en fresco.

5. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que la mayor resistencia al corte y heterogeneidad de color correspondieron a la variedad local, que resultaría así menos aceptable para su venta en fresco. Este material podría destinarse a la elaboración de alimentos procesados, de mayor valor agregado (congelación, conservas, etc.). Los cultivares Emerald, Clemson Spineless y Annie Oakley II posibilitarían una mayor diversidad de usos (consumo en fresco, congelación, encurtidos, etc.). El cultivar Emerald, con frutos de mayor longitud, se adaptaría mejor para su procesamiento en rodajas. Por su elevado contenido de materia seca abarcando a las distintas categorías, Annie Oakley II y Clemson Spineless podrían utilizarse para deshidratación.

Puede señalarse que los cultivares de okra estudiados contribuirían a un aporte de minerales adecuado.

6. BIBLIOGRAFIA

- González Idiarte, H. 1999. "Pérdida y recuperación de cultivos hortícolas en el Uruguay". Disponible en: <http://www.grain.org/biodiversidad/?id=73>, accedido el 15 de mayo de 2007.
- Jambhale, N. D. y Nerkar, Y. S. La okra (guino-gombo), en tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas. Eds. Salunkhe, D. K. Y Kadam, S. S. Editorial Acribia S. A. 2004. pp 603-621.
- Plewa, M. 2008. Germplasm Collection – Variety Tests – Seed Production – Marketing: Experiences with Local Vegetables in Lao PDR. Proceedings of Tropentag 2008, "Competition for Resources in a Changing World - New Drive for Rural Development", October 7 - 9, Hohenheim, Germany. Disponible en http://www.tropentag.de/2008/abstracts/links/Plewa_yIyXYmP8.php
- The European Ethnic Foods Markets. 2007. 3rd Edition. Leatherhead Food International and Food from Britain (FFB). Disponible en <http://www.foodfrombritain.com/documents/EthnicFoods.pdf>. Accedido el 17/11/2008.
- USDA (United States Department of Agriculture), Food and Nutrition Information Center, Dietary Reference Intakes: Electrolytes and Water, disponible en <http://www.iom.edu/Object.File/Master/20/004/0.pdf>. Accedido el 21/11/08.