

Producción de okra

*Lelia Beatriz Lozano
Ana Laura Artinian*



Producción de okra

Lelia Beatriz Lozano

Ana Laura Artinian



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación

Ediciones INTA. Buenos Aires, 2018.

Producción de okra

Carlos Alberto Parera

1ra. Edición

Ediciones INTA

Diciembre de 2018

ISBN 978-987-521-962-5

Lozano, Lelia Beatriz

Producción de okra / Lelia Beatriz Lozano ; Ana Laura Artinian ; coordinación general de Carlos Parera ; Roberto Rodríguez. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Ediciones INTA, 2018. Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-521-962-5

1. Horticultura. 2. Comercialización. 3. Cultivo. I. Artinian, Ana Laura II. Parera, Carlos, coord. III. Rodríguez, Roberto, coord. IV. Título. CDD 635

Diseño:

Área de Comunicación Visual

Gerencia de Comunicación e Imagen Institucional

Este libro

cuenta con licencia:



Acerca de las autoras

Lelia Beatriz Lozano es ingeniera agrónoma. Realizó un Master en Administración de Negocios, profesora adjunta regular de la Cátedra de Horticultura de la Universidad Nacional de Salta.

Ana Laura Artinian es ingeniera agrónoma, auxiliar docente de primera de la Cátedra de Horticultura de la Universidad Nacional de Salta ●





La **Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO)**, principal institución responsable de la promoción del conocimiento de las hortalizas, se ha propuesto elaborar una serie de fascículos bajo la denominación Colección Horticultura Argentina, destinados a la enseñanza de la especialidad en el país. A esta iniciativa se sumó el **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)**, que, a través de un convenio específico con la ASAHO, hace posible la edición de esta colección.

La misma está compuesta por fascículos de **Horticultura General** y **Horticultura Especial**. Estos se proponen como base para el estudio de cada tema, y tienen como autores y responsables de edición a los principales profesionales de organismos públicos y empresas privadas o mixtas, con gran experiencia en la materia. Ellos han donado sus derechos de autor para contribuir con los estudiantes y técnicos en el desarrollo de la actividad.

ASAHO e INTA desean que estos fascículos formen parte de la biblioteca de consulta de todos aquellos que abracen esta disciplina ●

Ing. Agr. Roberto Rodríguez
Coord. Editorial ASAHO

Ing. Agr. Carlos Parera
Coord. Editorial INTA



Capítulo 1..... **9**
Generalidades
Lelia Lozano

- 1.1. Taxonomía y relaciones filogenéticos
- 1.2. Importancia económica y estado de situación del sector
- 1.3. Destino y valor alimenticio

Capítulo 2..... **15**
Anatomía y morfología de los órganos involucrados en el manejo
Ana Artinian

- 2.1. Órganos: componentes
- 2.2. Órganos: funciones y manejo

Capítulo 3..... **19**
Bases ecofisiológicas para la producción
Lelia Lozano

- 3.1. El ciclo de la planta
- 3.2. Requerimientos ecofisiológicos

Capítulo 4..... **24**
Grupos ecofisiológicos y tipos comerciales

- 4.1. Cultivares con destino al consumo en fresco
- 4.2. Cultivares con destino a industria

Capítulo 5..... **26**
Orientaciones para el manejo del cultivo
Lelia Lozano y Ana Artinian

- 5.1 Selección de terreno
- 5.2 Acondicionamiento de semillas
- 5.3 Época de siembra
- 5.4 Densidad de plantación y distribución de plantas
- 5.5 Sistemas de plantación
- 5.6 Manejo del riego
- 5.7 Manejo nutricional
- 5.8 Manejo de plagas y enfermedades
- 5.9 Manejo de malezas
- 5.10 Labores culturales especiales
- 5.11 Manejo de la cosecha
- 5.12 Manejo de la poscosecha

Capítulo 6..... **42**
Tipificación, empaque y comercialización
Ana Artinian

- 6.1 Tipificación (Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. FAO y OMS)
- 6.2 Empaque
- 6.3. Comercialización

Capítulo 7..... **45**
Curiosidades y misceláneas
Lelia Lozano

- 7.1. La okra en etnomedicina
- 7.2. La okra en la cocina

Bibliografía..... **49**

Generalidades

Lelia Lozano

La okra es una hortaliza muy apreciada en países de Medio Oriente, África, Caribe, India y Estados Unidos y países europeos donde existe una gran masa de inmigrantes de la cultura musulmana, africana e indostánica.

1.1. Taxonomía y relaciones filogenéticas

La okra, *Abelmoschus esculentus* L. (Moench), es una especie de la familia Malváceas, que fue inicialmente incluida por Linneo (1753), en el género *Hibiscus*, sección *Abelmoschus* en, Familia *Malvácea*. La sección *Abelmoschus*, posteriormente alcanzó el rango de género. El amplio uso de *Abelmoschus* fue subsecuentemente aceptado en la taxonomía y en la literatura contemporánea. Este género se diferencia del género *Hibiscus*, por las características del cáliz: espatulado con cinco cortos dientes soldados a la corola y caducos después de la floración.

Tomando como punto de partida la clasificación de Van Borssum Waalkes, una posterior clasificación fue adoptada en el *Okra Workshop* realizado por los en 1991 (Cuadro 1).

Cuadro 1.

S.N.º	Especies
1	<i>A. moschatus</i> Medikus-subsp. <i>Moschatus varmoschatus</i> -sub sp <i>Moschatus</i> var <i>betulifolius</i> (Mast) Hochr-subsp <i>biakensis</i> (Hoch) Borss-susptuberosus (Span) Borss
2	<i>A. manihot</i> (L) Medikus-subsp <i>tetraphyllus</i> (Roxb ex Hornem) Borssvar <i>tetraphyllus</i> -varpungens
3	<i>A. esculentus</i> (L) Moench
4	<i>A. tuberculatus</i> Pal & Singh
5	<i>A. ficulneus</i> (L) W & A. ex.Wight
6	<i>A. crinitus</i> Wall
7	<i>A. angulosus</i> Wall ex. W. & A
8	<i>A. caillei</i> (A. Chev) Stevels

Clasificación para el Género *Abelmoschus* adoptada por el ex IBPGR (Consejo internacional sobre recursos Filogenéticos), 1991.

Las tres primeras especies son silvestres y formas cultivadas, mientras que las restantes son todas formas silvestres. La adopción de esta nueva clasificación requiere la modificación de la clave de determinación de *Abelmoschus* y acomodar la distinción entre *A. esculentus* y *A. tuberculatus* tanto como la diferencia entre *A. manihot*, *A. tetraphyllus* y *A. caillei*.

Los descriptores botánicos existentes necesitan ser comparados con la variación en las accesiones de la colección base global y otras colecciones existentes.

A. esculentus (usualmente $2n=130$) es probablemente un anfidiplóide derivado de *A. tuberculatus* Pal & H.B. Singh ($2n=58$) una especie silvestre de India y de una especie con $2n=72$ cromosomas posiblemente *A. ficulneus* (L) Wight & Aex Wight.

Otra especie comestible de okra es *A. caillei* (A. Chev.) Stevels, presente en zonas húmedas del oeste y centro de África, es un anfidiplóide y especie parental de *A. esculentus*.

No hay diferencias aparentes en el uso entre la okra común y las okra del oeste de África. Morfológicamente *A. caillei* es muy diferente a *A. esculentus*, pero el epicáliz ofrece la principal característica discriminadora: el ancho de los segmentos del epicáliz de *A. esculentus* es de 0,5 a 3 mm y en *A. caillei* son más anchos de 4 a 13 mm.

Los frutos de *A. esculentus* son cilíndricos o piramidales mientras que los de *A. caillei* son ovoides. Hay muchos cultivares de *A. esculentus* que es la okra común, las más conocidas y usadas en los últimos 30 años son: "Clemson Spinless", "Indiana", "Emerald" (Estados Unidos) y "Pusa Sawani" (India).

Hay una variación significativa en el número de cromosomas y los niveles de ploidía de diferentes especies en el género *Abelmoschus*. El número más bajo reportado es $2n=56$ cromosomas para *A. angulosus*, mientras que el número más alto de cromosomas registrado es cercano a 200 para *A. manihot* var. *caillei*.

El número de cromosomas ($2n$) de *A. esculentus* L. (Moench) oscila entre 66 y 144, aunque $2n=130$ es el más frecuentemente observado.

El fruto es conocido por dos vocablos y sus derivados. Okra parece proceder de la lengua twi de la Costa Dorada de África, concretamente del vocablo "nkruman", y gumbo, procedente del término bantú "ngombo".

A partir de estos dos vocablos y adaptados a las diferentes lenguas de los países donde se ha introducido su consumo aparecen los numerosos nombres con que se conocen los frutos de esta especie. Los más frecuentes son: quingombó, quimbombó, gombo, molondrón, bamye y bhindi.

En Argentina se la denomina también gombo, ají turco, chaucha turca, quimbombó u ocra, mientras que los nombres comunes en inglés son: lady's finger, ladies' fingers, okra, okro, gombo, gumbo, bindi y gobbo.

1.2. Importancia económica y estado de situación del sector

El cultivo de la okra se pierde en las páginas de la historia. Parece ser que las primeras plantas cultivadas se sitúan en el centro de Abisinia, actualmente Etiopía y Sudán. Se encuentra en estado silvestre en los bancos aluviales del Nilo, las primeras referencias agronómicas son los cultivos de los antiguos egipcios, aproximadamente en el siglo XII antes de Cristo.

De cómo se ha expandido el cultivo por el mundo existen diversas versiones (Figura 1), pero es muy probable que de su zona de origen pasara a través del mar Rojo a la península arábiga y desde aquí al norte de África y todo el Mediterráneo por el oeste y a través de los mercaderes por el este a la India y a los países del sureste asiático

Una de las primeras referencias escritas de este cultivo se atribuye a un árabe español que en 1216 visitó Egipto, en la que hacía una descripción detallada de esta planta tal como la cultivaban los egipcios, indicando que las cápsulas jóvenes y tiernas eran comestibles, sin embargo, aunque es probable que introdujera su cultivo, no se conocen referencias históricas ni culinarias del cultivo en España.

Ya con la conquista del Nuevo Mundo y probablemente a través de los esclavos africanos que arribaron a Brasil a mediados del siglo XVII, se extendió con ellos por una gran parte de América, pasando desde Brasil a la ex colonia de habla francesa de Louisiana.

En la actualidad, las principales regiones productivas se encuentran en los Estados Unidos de América, especialmente en los estados del sur (Texas, Georgia, Florida, Tennessee y Alabama), así como en California, en el oeste, debido a los requerimientos agroecológicos de este cultivo.

Figura 1

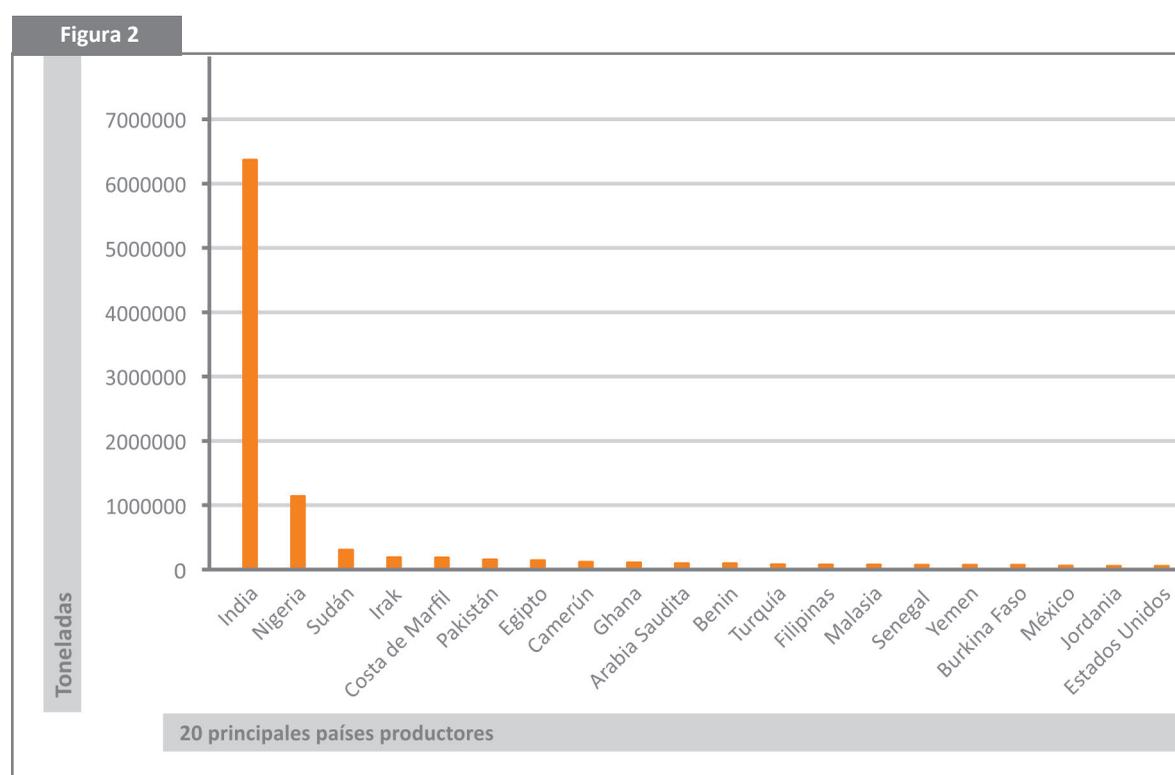


Centro de origen y posible dispersión del cultivo de la okra (Adaptación de Moreno Valencia et al., 2007).

La okra es una hortaliza de gran importancia económica producida en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Su cultivo se adecua tanto a huertas familiares como a grandes explotaciones comerciales.

Se cultiva comercialmente en la India, Nigeria, Sudán, Irak, Costa de Marfil, Pakistán, Egipto, Camerún, etc, ocupando México el décimo octavo lugar y Estados Unidos el vigésimo lugar, según datos de FAO 2013. (Figura 2). India, ocupa el primer lugar en el mundo con una producción superior a las seis millones de toneladas (73 % del total) en una superficie superior a las 500.000 ha.

El rendimiento de esta hortaliza es del orden de las 10 t/ha, sin embargo en condiciones óptimas de cultivo supera las 40 t/ha o puede disminuir a 2 o 4 t/ha con métodos de cultivo no intensivos.



Producción de okra en toneladas de los 20 principales países productores (FAOSTAT, 2013).

En América del Sur se cultiva en el nordeste y sudeste de Brasil. En Argentina se cultiva en el área del Cinturón Hortícola de La Plata, aunque no existen estadísticas de superficie sembrada ni de producción. En Salta se cultivan pequeñas superficies de okra en el Valle de Lerma, en Tartagal y en Orán.

Aunque se trata de un producto altamente perecedero es adecuado para la exportación si el manejo poscosecha y el transporte se realizan con el debido cuidado.

En 2017 Nicaragua exportó más de 3,6 millones de kg de okra, siendo Estados Unidos el principal mercado con un 45 %, el segundo es Canadá, con 37,4 %, el tercero Francia con un 13,7 %. También exportó okra a Hong Kong, Italia y Reino Unido. Se comercializa tanto fresca como congelada, representando esta última forma hasta el 90 % del total de lo comercializado. Sin embargo, los consumidores muestran una clara preferencia por el fruto de okra fresco. Las presentaciones más comunes son: okra picada, congelada, empanizada y en salmuera.

Los patrones de consumo de okra se pueden dar por muchas razones: por adopción de nuevos productos de moda; por aprovechamiento de la estacionalidad; por la preocupación constante por salud; por hábitos alimenticios distintos (menos tiempo para cocción o entre alimentos).

Como ya se expresó tiene escasa difusión en Argentina y es muy poco lo que se sabe y se ha estudiado sobre esta especie, tanto a escala regional como nacional, situación asociada con el bajo nivel de demanda, sin embargo el cultivo tiene potencial de producción como producto "nuevo" si se realiza difusión del consumo, como ha pasado con otras hortalizas como el chalote, la rúcula, el zapallito largo de tronco o el repollo chino.

En países como México, El Salvador y Nicaragua, entre otros, la okra es una hortaliza de gran importancia no solo por el alto consumo interno, sino también como producto de exportación hacia países de gran demanda como Estados Unidos y la Unión Europea.

La estacionalidad de la producción de okra de algunos países productores de América se detalla en el Cuadro 2. Los meses de oferta dependen también de algunos factores externos que influyen en la producción como: la situación climática del país, las restricciones en la producción, plagas u otros factores. Argentina podría cubrir el mercado internacional durante seis meses, desde octubre a marzo.

Países	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Guatemala			■	■	■	■		■	■	■	■	
Perú				■								
El Salvador									■			
Costa Rica				■								
Honduras	■			■								
Nicaragua	■	■	■	■								
EE. UU.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Uganda	■	■	■	■	■							
México	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
India					■	■		■	■	■	■	
Argentina	■	■	■	■						■	■	■

Estacionalidad de la producción de algunos países oferentes de okra. Fuente: SICA, 2010.

1.3. Destino y valor alimenticio

Las cápsulas se consumen inmaduras y pueden ser cocinadas de formas muy variadas (hervida, guisada, frita, deshidratada o asada).

Además del valor nutricional del fruto, las diferentes partes de la planta son usadas extensivamente en la medicina tradicional alrededor del mundo por sus propiedades hipoglucémicas, antipiréticas, diuréticas y antiespasmódicas.

El fruto de okra es una valiosa fuente de nutrientes. Posee fibra soluble que ayuda a bajar los niveles de colesterol, reduciendo el riesgo cardíaco. También posee fibra insoluble y mucílagos que ejercen una función balsámica y protectora de la mucosa digestiva, ayudando a mantener el tracto intestinal saludable y con menor riesgo de algunas enfermedades como cáncer, especialmente de colon.

Tiene un importante contenido de proteínas, azúcares, vitaminas A, B1, B2 y Niacina, cuenta además con minerales como calcio, fósforo, magnesio, potasio, hierro y sodio, así como un bajo contenido de grasas y calorías. Comparado con verduras tradicionales como la calabacita o papa resulta tener un contenido alimenticio superior.

Las semillas maduras se aprovechan en países africanos para alimento para aves. Tostadas y molidas se pueden utilizar como sustituto del café e incluso en mezcla con él. También se emplean en la preparación de una bebida equivalente a la cerveza.

De las semillas se puede obtener entre un 20 % y un 50 % de aceite, aunque no está considerada una especie oleícola por ser su extracción compleja, sin embargo se utiliza para fabricar productos como margarinas. El aceite de okra contiene un 46 % de ácido oleico, un 21 % de ácido palmítico, un 20 % de linoleico y un 5 % de esteárico.

De la corteza de los tallos se puede obtener una fibra textil que se emplea en diferentes usos, como la fabricación de sedales y redes de pesca, especialmente en países del centro África. En los Estados Unidos se han utilizado los tallos como materia prima para fabricación de papel. En Gabón, con trozos de tallo de okra y banana dulce se elabora una bebida con propiedades analgésicas.

Las hojas secas se pueden consumir tanto en sopas y caldos vegetales como en salsas verdes. Estas se recolectan y pueden desecarse en un lugar fresco y seco, siendo imprescindible que el local tenga una buena ventilación para impedir que la humedad promueva la aparición de hongos. Una vez deshidratadas, se trozan manualmente, pudiéndose conservar durante largos períodos en este estado en bolsas o frascos que aseguren la ausencia de aire.

Ensayos llevados a cabo en Salta indican que esta hortaliza es fuente de fibra alimenticia (3,3 g por cada 100 g en muestra cruda), y calcio, considerándose un potencial ingrediente no tradicional para la elaboración de alimentos funcionales.

Anatomía y morfología de los órganos involucrados en el manejo

Ana Laura Artinian

2.1. Órganos: componentes

Raíces

El sistema radicular es ramificado, bien desarrollado, de color blanquecino (Figura 3). Es una raíz típica, con abundancia de raíces secundarias y llega a alcanzar una profundidad de hasta un metro, lo que le proporciona buen anclaje.

Figura 3



Raíz ramificada. Fuente: Artinian, 2011.

Figura 4



Arriba: tallo erguido de okra.
Abajo: tallo coloreado por
antocianinas.
Fuente: Artinian, 2011.

Tallo

Es de color verde, con entrenudos cortos (10 cm), de forma cónica, con diámetro hasta 5 cm, termina en punta con brotes foliares o florales según la edad, puede alcanzar los 1,75 m de altura y hasta 3,0 m en zonas tropicales.

Generalmente desarrolla ramas que nacen de las axilas de las hojas del tallo central (Figura 4 izquierda). El diámetro de la copa puede medir entre 0,50 m y 1,00 m. El tallo y el follaje son hispido, a menudo coloreados por antocianinas (Figura 4 derecha).

Hojas

Son grandes de largo pecíolo, alternas, de forma palmeadas. Las superiores son pentalobuladas, las intermedias trilobuladas y las inferiores acorazonadas con hendidura en la pared basal y borde festoneado (Figura 5).

Los bordes de estas son dentados, sus láminas palminervadas, con ápices agudos. El haz presenta color verde oscuro en las hojas más adultas y verde claro en las jóvenes. El envés puede ser verde claro en las variedades de fruto verde, verde amarillento en las de fruto amarillo y de un color granate para las de fruto rojo.

Figura 5



Izquierda: hoja superior pentalo-
bulada. Centro: hoja intermedia
trilobulada. Derecha: hoja inferior
acorazonada.
Fuente: Artinian, 2011.

Figura 6



Figura 6. Flor de okra.
Fuente: Artinian, 2011.

Figura 7



Arriba: fruto fresco.
Abajo: frutos maduros.
Fuente: Artinian, 2011.

Figura 8



Frutos maduros e inmaduros
Fuente: Artinian, 2011.

Flores

Son solitarias, bisexuales, grandes, de color amarillo, centro rojo, ubicadas en las axilas de las hojas superiores (Figura 6).

La corola está compuesta por cinco pétalos grandes, regulares y asimétricos. Los estambres son numerosos y unidos en forma de tubo alrededor del ovario. El estilo está envuelto en una columna estaminal que puede estar compuesta de 100 estambres.

Tanto la autopolinización como la polinización cruzada son viables y frecuentes. El ciclo de vida de una flor es de un día. Produce dos o tres flores diarias.

Los insectos son atraídos por los pétalos amarillos. El polen entra en contacto con el estigma ya sea por elongación de la columna estaminal, o por la actividad de los insectos polinizadores. Así, las flores de la okra son autofecundas, sin embargo, las polinizaciones cruzadas son muy frecuentes.

Frutos

El fruto, erecto y pedunculado, es una cápsula plurilocular de forma cónica que puede llegar a alcanzar los 30 cm de longitud y los 3,5 cm de diámetro en su base (Figura 7 arriba). Pueden ser surcados o lisos, de color verde, amarillo o rojo según las variedades, con dehiscencia longitudinal en su madurez (Figura 7 abajo). Cuando está maduro se abre a través de 5 ranuras longitudinales.

Semillas

La semilla madura es de color gris oscuro, de forma prácticamente esférica y unos 3 mm de diámetro (Figura 8). Un gramo contiene aproximadamente 150 semillas. Son blancas cuando están inmaduras (Figura 9), cada fruto contiene entre 60 y 80 semillas (20 semillas por lóculo, aproximadamente).

Figura 9



Frutos y semillas inmaduras de okra (variedad Blue Sky).
Fuente: Artinian, 2011.

Es muy importante conservar las semillas en un lugar seco y frío ya que pueden ponerse rancias rápidamente debido al alto contenido de aceites (en particular en las zonas tropicales húmedas). Se recomienda cosechar los frutos antes de que estén totalmente maduros porque tienen la particularidad de ser muy dehiscentes.

Las semillas de okra conservan su poder germinativo medio durante 5 años, sin embargo, pueden mantener una facultad germinativa de hasta 10 años, y más. Bien almacenadas, germinan el 50 % a los cinco años.

2.2. Órganos: funciones y manejo

Por una parte, el sistema radicular vigoroso y profundo requiere suelos sin límites físicos en profundidad y labranzas primarias profundas. Por otra parte, le permite a este cultivo desarrollarse en zonas de fuertes vientos.

La arquitectura de la planta que está relacionada con las características del tallo (erguido con ramificaciones basales) implica que la densidad apropiada en el campo sea de 30 cm entre plantas y 70 cm entre filas. Con este marco de plantación se logra una mayor intercepción de la radiación y una mayor eficiencia en el uso del agua, mayor producción de biomasa y un rendimiento más alto en los cultivos. Esto se debe a que la distancia corta entre hileras reduce la pérdida de agua por evaporación, lo cual deja disponible una mayor proporción de agua para ser utilizada en la transpiración y que se refleja en un mayor crecimiento del cultivo.

Las malezas afectan el desarrollo y el rendimiento de las plantas de okra al competir por nutrientes, humedad, luz perjudicando calidad, forma, tamaño y cosecha de frutos, además de servir de hospederas de vectores que transmiten virus. Los daños por un control deficiente de la maleza son factores que limitan la producción de la okra.

Las pérdidas en la productividad que causan las malezas dependen del grado de infestación, de especies presentes y de la etapa de desarrollo del cultivo: a menor estado de desarrollo del cultivo las pérdidas son mayores y pueden registrarse mermas de rendimiento que van desde 30 a 90 %.

Por otro lado, el inadecuado control de malezas, que comúnmente incluye escardas mecánicas y deshierbes manuales, dificulta la cosecha, particularmente en los casos de altas infestaciones, lo que representa pérdidas por incrementos en los costos de producción. Cuando las plantas alcanzan el tercer mes del ciclo comienzan a presentar una canopia densa que contribuye al control de malezas entre plantas y entre líneas del cultivo.

Las hojas de okra al presentar una lámina grande y carente de sustancias cerosas aseguran la correcta absorción de los productos biocidas y en consecuencia un buen control sanitario.

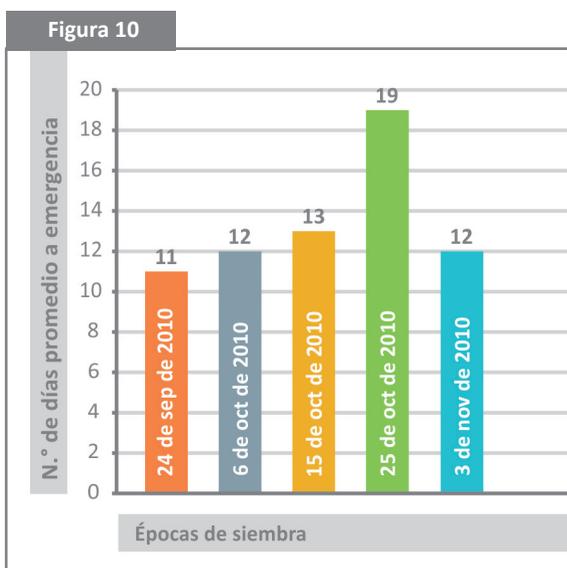
Bases ecofisiológicas para la producción

Lelia Lozano

3.1. El ciclo de la planta

Según algunos autores, la planta de okra es anual, aunque algunos la consideran bianual. El ciclo vital dura 4 a 5 meses y comprende dos fases o etapas: la vegetativa y la reproductiva. La fase vegetativa transcurre desde la germinación y emergencia, hasta el estado juvenil, caracterizándose por un crecimiento acelerado. Durante la fase reproductiva tienen lugar la floración y la fructificación.

Germinación y emergencia



Número promedio de días a emergencia en función de la fecha de siembra. Fuente: Lozano et al., 2013.

La semilla no germina bien en suelos fríos. La temperatura mínima del suelo a la que germina esta especie es de 16 °C; la duración de este período es de 17 días con temperatura de suelo de 20 °C; 13 días con 25 °C y 7 días con 30 °C. A temperaturas superiores a 35 °C la germinación será retardada y las semillas de bajo vigor no pueden germinar.

La semilla puede ponerse en remojo con agua templada 12 horas antes de la siembra para conseguir una germinación más rápida y uniforme. La semilla de okra presenta un tipo especial de dormición, llamada permeabilidad retardada, causada por la estructura del tegumento seminal.

Se puede observar (Figura 10) la influencia de las distintas épocas de siembra en la provincia de Salta (con sus características particulares de temperatura y humedad), sobre la emergencia.

Desde el punto de vista práctico, una lenta y pobre emergencia de plántulas ocasiona que se requiera resembrar. Esto trae consigo un incremento en los costos de producción y un retraso en el programa de siembras. El bajo nivel de la emergencia de la okra es atribuido a las bajas temperaturas del suelo.

Sus efectos consisten en el aborto de la punta de la radícula antes de la germinación y en el daño de la corteza radical después de la germinación. Adicionalmente, algunos patógenos del suelo pueden aprovechar esas condiciones para ocasionar *damping-off*. Estudios de campo en el norte de Tamaulipas, México, indicaron que las temperaturas del suelo a profundidad de 5 cm y 25 cm, de 17,5 °C a 21,7 °C en fechas de siembra en invierno y primavera respectivamente tuvieron un efecto variable en la emergencia y entre genotipos (Cuadro 3).

Cuadro 3			
	Temperatura del suelo (°C)		
Cultivar	17,5	21,7	26,2
Cajun Delight	58.379 a	57.300 a	58.750 a
Annie Oakley	50.000 b	56.250 a	57.400 a
C. Spineless	31.250 c	52.125 b	56.250 a

Influencia de la temperatura del suelo sobre el número de plántulas emergidas por ha de tres cultivares de okra en tres fechas de siembra. Fuente: Díaz Franco et al., 2007.

** Temperatura promedio a profundidad de 5-25 cm, durante 15 días después de la siembra. Letras iguales no denotan significancia, Tukey, $p \leq 0,05$.*

Desarrollo de hojas, tallos y raíces

Existen en la fase vegetativa etapas que comprenden esencialmente el desarrollo de tallos, hojas y raíces absorbentes, procesos en los cuales se utilizan los carbohidratos.

La fase reproductiva consiste en la formación y desarrollo de yemas florales, flores, fruto y semilla y la acumulación de carbohidratos contribuye al agrandamiento y maduración de estructuras de almacenamiento (tallos y raíces carnosos).

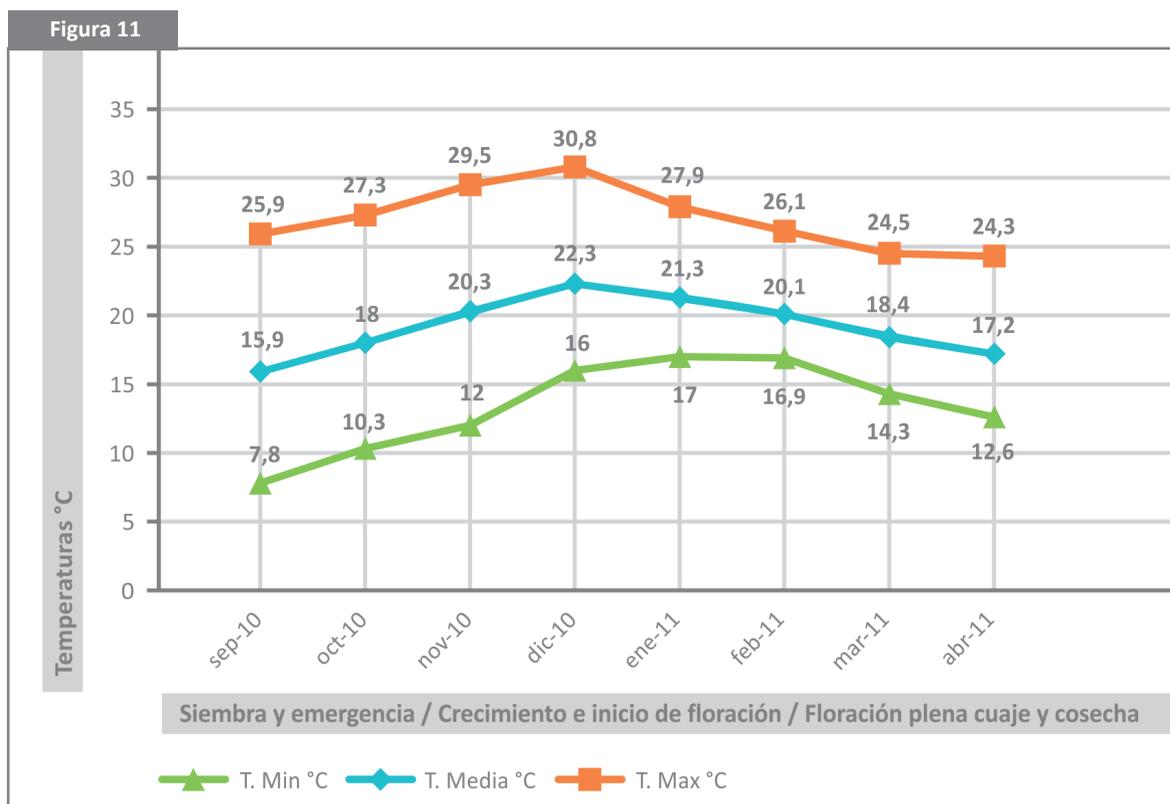
3.2. Requerimientos ecofisiológicos

Temperatura

La okra es una planta, de estación cálida y que prospera bien en lugares de verano prolongado y con temperaturas mayores a 25 °C. Las altas temperaturas caracterizadas por un clima cálido seco provocan efectos positivos en el cultivo, aumentando su metabolismo y por ende su desarrollo y producción. Las temperaturas bajas afectan notablemente desde las primeras fases de desarrollo y aún más si la planta está en su fase reproductiva (Figura 11).

Humedad relativa

La alta humedad relativa ambiente predispone la presencia de enfermedades fungosas principalmente con la aparición de Mildiu Velloso (*Peronospora sp.*). La baja humedad relativa ambiente puede favorecer la presencia de Mildiu polvoriento (*Erysiphe. sp.*).



Relación entre las etapas fenológicas de la cultivar de okra Blue Sky y las temperaturas registradas en el Valle de Lerma, año 2010-2011. Fuente: Lozano et al., 2013.

Luz

El crecimiento y los rendimientos del cultivo de la okra dependen en gran parte de la duración, intensidad y calidad del factor luz, quizá con mayor importancia que otros cultivos de clima cálido.

Generalmente el cultivo de okra requiere días despejados con buena radiación solar, los períodos nublados en los que no se cumple el requerimiento de luminosidad afectan los rendimientos, observándose una disminución de hasta en un 50 %.

Observaciones realizadas indican que los efectos de baja luminosidad se reflejan en el crecimiento lento de frutos, en el bajo porcentaje de flores abiertas y en el desarrollo de frutos deformes.

Fotoperíodo

Como vimos, varios factores climáticos como temperatura, intensidad de luz y humedad relativa influyen en la floración. No obstante el factor ambiental predominante es la longitud del día. Esa sensibilidad a la longitud del día (fotoperíodo) puede definirse como las respuestas a la longitud del día que permite a los organismos adaptarse a los cambios estacionales del ambiente.

La respuesta de la okra al fotoperíodo depende del genotipo, aunque se considera que es una planta de día corto. Al respecto se ha mencionado que los genotipos de okra responden diferente al fotoperíodo. Un crecimiento exagerado de la planta traería como consecuencia dificultades en la cosecha y alargamiento del ciclo del cultivo, entre otras desventajas agronómicas, por lo que la producción se tornaría ineficiente. Así cuando genotipos de okra se sembraron el 7 de mayo en Carolina del Sur (USA), florecieron a mediados de octubre cuando las horas de luz decrecieron a 12 h/día y las plantas alcanzaron alturas cercanas a 4 m lo que provocó en este caso dificultades en la operatividad de la cosecha (cuando las plantas superan los 2 m es necesario volcarlas para realizar la cosecha).

Altitud

El cultivo de okra puede desarrollarse entre 0 y 800 metros sobre el nivel del mar, observándose mejor comportamiento entre 0 y 400.

Suelos

Exige suelos bien drenados para evitar la asfixia radicular, de textura franco-arenosa y con un buen nivel de materia orgánica. El pH del suelo ideal varía entre 5,8 y 6,5. Otros autores refieren como ideal a pH más básicos, entre 6 y 7,5.

Por su sensibilidad a diferentes enfermedades del suelo y nematodos, es muy importante planificar las rotaciones. Para prevenir problemas con nematodos es conveniente incluir rotaciones con maíz bajo riego o cultivos herbáceos de invierno, cuando el régimen es en secano.

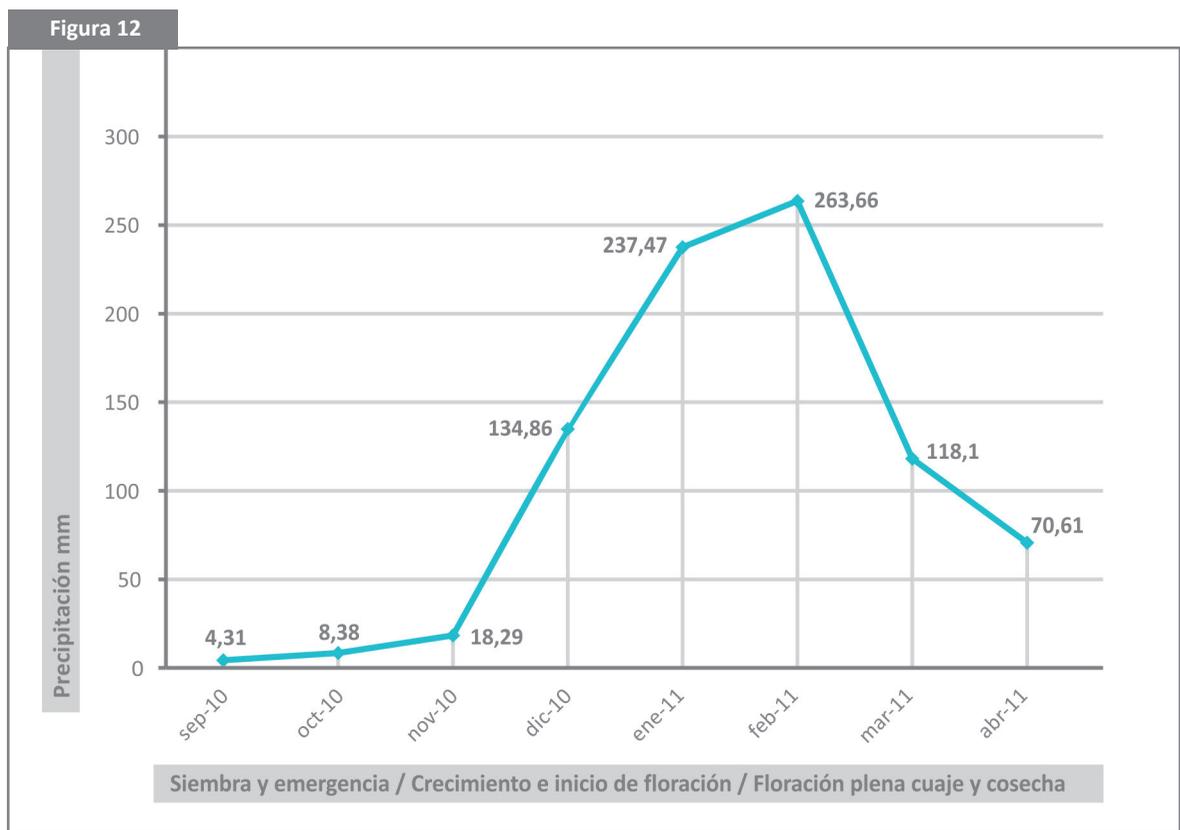
Agua

Para el cultivo de okra se recomienda disponer de suficiente agua de riego, ya que es muy exigente en agua (requiere aportes de 1.000 a 1.500 mm por año), principalmente en la época de cosecha.

Si el riego es irregular, esto es reflejado notablemente en la producción. Por la necesidad de incrementar volúmenes de producción se ha producido exitosamente bajo condiciones

únicamente de lluvia, principalmente en localidades costeras donde los regímenes de lluvia cubren las necesidades del cultivo. Bajo condiciones de riego por goteo se ha logrado incrementar en un cien por ciento la producción.

Se puede observar la relación entre las fases fenológicas de la okra y las precipitaciones en el Valle de Lerma (Salta), en el período 2010-2011. La primera fase (siembra emergencia) se extiende desde septiembre hasta noviembre; la segunda fase (crecimiento vegetativo a inicio de floración) desde noviembre de 2010 a fines de febrero de 2011 y la fase floración plena, cuaje y cosecha abarcó los meses de marzo-abril de 2011. (Figura 12). Las fechas de siembra propuestas para el ensayo fueron 24 de septiembre, 6 de octubre, 15 de octubre, 25 de octubre y 3 de noviembre en el año 2010; siendo los momentos de emergencia 5 de octubre, 18 de octubre, 28 de octubre, 13 de noviembre y 15 de noviembre respectivamente.



Relación entre las etapas fenológicas del cultivar de okra Blue Sky y las precipitaciones registradas en el Valle de Lerma, año 2010-2011. Fuente: Lozano et al., 2013.

Grupos y tipos comerciales

Ana Laura Artinian

Los cultivares comerciales se pueden agrupar con criterios diversos.

- Por la altura de las plantas: en el tipo enano alcanzan 1 m aproximadamente y en el tipo normal o alto, llegan de 1 a 3 m.
- Por la duración del período de cosecha: corto y cosecha prolongada).
- Por el color de los frutos: verde muy claro (casi cremoso), verde intenso, verde oscuro, blancos o rojos.
- Por el destino de la producción: fresco e industria. Seguiremos este último criterio por ser el más práctico.

4.1. Cultivares con destino al consumo fresco

El cultivar más usado por ser de polinización abierta es Clemson Spineless. Ha sido usado por más de 40 años y aún en la actualidad está muy difundido dado el bajo costo de su semilla y su amplia adaptación (Figura 13). Las plantas crecen aproximadamente hasta 1,50 m de altura.

Tiene un follaje abierto, es poco ramificado, uniforme, sin columnas o espinas con vainas de color verde no tan oscuro, con forma de estrella, suaves y de 15 cm de largo cuando madura.

Necesita de 55 a 58 días (contados desde la germinación) para su maduración. Es el líder en el mercado fresco, pero también se lo comercializa procesado. Permite lograr altos rendimientos.

Figura 13



Frutos y semillas de okra cv. Clemson Spineless.
Fuente: IICA, 2012.

Otros cultivares para consumo en fresco son: Clemson Spineless 80; Perkins Spineless; Dwarf Green Long Pod (enana de vaina verde larga); Jefferson; White Velvet; Hastings Improved Perkins; UGA Red; Blondy; Perkins Mammoth Long Pod; Okra Roja; Red Velvet y Jade.

4.2. Cultivares con destino a industria

La variedad Esmeralda es la más utilizada para procesamiento industrial, especialmente para conserva al natural.

Es una variedad sin espinas, sus hojas son levemente palmeadas gruesas, grandes y presentan pubescencia, se ramifica notablemente, llegando en ocasiones a cerrarse el entresurco, con vainas de color verde oscuro, suaves, de forma circular, de alta calidad presentan un único tamaño aproximado de 10 cm y 18 cm de largo, cuando han madurado llegan a medir de 20 a 23 cm de largo (Figura 14).

Figura 14



Tallos, flores y frutos de okra cv. Esmeralda.
Fuente: IICA, 2012.

Necesita para su maduración de 58 a 60 días desde que fue sembrada. La planta crece aproximadamente hasta 1,80 m de altura.

Otros cultivares con destino a industria son: Annie Oakley (híbrido); Lee; Prelude; Louisiana Green Velvet y Clemson Emerald.

Orientaciones para el manejo del cultivo

Lelia Lozano y Ana Artinian

5.1. Selección del terreno

Se deberá recopilar toda la información necesaria para la selección del terreno, considerando aquellos suelos que presenten las mejores condiciones óptimas para el establecimiento del cultivo tales como: cultivos anteriores (problemas de plagas y fertilidad); topografía; condiciones climáticas; características edáficas (tipo de suelo, estructura, etc.); problemas en el suelo (aguas estancadas, erosión); presencia de sombras cerca de las áreas de siembra; drenajes naturales; colindancias; fuentes de riego; malezas y accesos.

La okra prospera bien tanto en suelos livianos como en suelos pesados. No tolera los suelos salinos (los efectos de la salinidad son detectables cuando superan 4dS/m, pero son más pronunciados a 8 dS/m, y pueden ser parcialmente afectados por pH elevado. Cuando el pH es inferior a 5,8 las vainas no se desarrollarán apropiadamente.

Se adapta a suelos de diversa fertilidad, prefiere suelos bien nutridos, profundos, sueltos, francos y bien drenados, de textura franco arenosa, areno-arcillosa y de estructura permeable. Se deben seleccionar suelos con buena capacidad de retención de agua. No es muy exigente en materia orgánica, sin embargo en suelos de textura liviana es beneficioso adicionar estiércol o cualquier otro tipo de material orgánico.

La condición física del suelo es esencial para la disponibilidad del agua, y en particular para determinar la relación de agua y aire en el suelo. Se requieren de labores u operaciones mecánicas para airear adecuadamente al suelo.

Para la preparación del suelo es conveniente realizar una labor profunda enterrando todos los posibles residuos del cultivo anterior, con tiempo suficiente para su segura descomposición. El suelo debería ser preparado por lo menos 2 o 3 meses antes de sembrar. A continuación se realizarán una o dos labores superficiales que proporcionarán un suelo bien mullido y drenado (Cuadro 4).

La okra tiene un sistema radicular profundo, un factor que define la necesidad de la preparación del suelo que requiere el cultivo. La práctica de la preparación incluye la labor de: subsolado, un pase de arado profundo (30-35 cm), de uno a dos operaciones con rastra,

surcadora y por último preparación de la cama con un paso de arado rotativo de ser posible ya que la cama debe ser bien mullida. De igual manera, las zanjas de drenaje son de suma importancia para evitar la acumulación de humedad.

Cuadro 4

Labor de campo	Finalidad	Momento
Selección del terreno	Los suelos deben ser franco arcillosos o franco arenosos, que permiten mayor infiltración de agua y disminuyan los encharcamientos. Deben ser suelos ligeramente planos con pendiente no mayor al 2 %.	Antes de la preparación del suelo.
Desmalezado	Esta labor se realiza con el propósito de limpiar el crecimiento de malezas, evitando el uso de herbicidas.	Esta labor se realiza hasta la preparación de la cama donde se colocará la semilla.
Arado	Se realizan una o dos operaciones con arado con el objetivo de romper y voltear la capa arable, incorporando la maleza que se encuentra en campo de manera horizontal y vertical. Se debe lograr una profundidad no menor de 30 cm para eliminar la compactación del suelo, ya que el sistema radicular de la planta alcanza hasta los 70 cm. Asimismo, por la alta exigencia de humedad es necesario lograr mayor almacenamiento de esta para minimizar el costo en riegos.	Al momento de la preparación de suelo.
Subsolado	Una vez volteada la capa arable, se deja por un período de 20 a 25 días en campo al sol para eliminar la germinación de semillas de malezas y los pájaros ayuden con la eliminación de plagas.	Al momento de la preparación de suelo.
Rastreado y surcado	Es necesario realizar dos operaciones con rastra para mullir el suelo, logrando con esto facilitar la colocación de la semilla a la profundidad deseada. El surcado se realiza a distanciamientos entre 1,0 m y 1,2 m.	Al momento de la preparación de suelo.

Labores de preparación de suelo para la siembra de okra. Fuente: IICA, 2012.

5.2. Acondicionamiento de semillas

Por acondicionamiento de semillas se entiende al conjunto de operaciones posteriores a la cosecha al que se somete un lote de semillas con el fin de maximizar la cantidad de semilla pura con el más alto grado de uniformidad, vigor y germinación. Para el logro de este objetivo se requiere: reducir del exceso de humedad; remoción; clasificación de las semillas y protección de las semillas contra plagas y enfermedades.

Cuando se han finalizado las operaciones para la extracción y secado de las semillas es necesario mantenerlas en las mejores condiciones con el fin de asegurar al máximo su poder germinativo y otros parámetros de calidad. La temperatura y humedad del ambiente de almacenamiento son dos factores críticos que requieren una cuidadosa atención para un almacenamiento favorable de semillas. Cuando más bajas sean la temperatura y la humedad relativa, durante más tiempo podrán ser almacenadas las semillas sin problemas. La importancia de la temperatura en el almacenamiento de semillas está asociada con la cantidad de humedad de la semilla, lo que está en función de la humedad relativa del aire. Por ejemplo para semillas de okra con una humedad del 14 %, se recomiendan temperaturas de almacenamiento de 4,4 a 10 °C. Si la humedad de las semillas fuera menor, las temperaturas de almacenamiento pueden ser mayores.

El proceso de acondicionamiento se realiza en varias etapas. La secuencia de operaciones especializadas que se necesiten para el acondicionamiento de un lote de semillas dependerá de las circunstancias y las condiciones en que se reciben las semillas. Hay operaciones que pueden obviarse para el acondicionamiento. Las operaciones clásicas de acondicionamiento comprenden:

- Recepción
- Prelimpieza
- Secado
- Operaciones especiales
- Limpieza
- Clasificación
- Tratamiento
- Envasado
- Almacenamiento

Es preciso contar con toda la información que indique la procedencia de la semilla, conocer su adaptabilidad y la calidad, tales como: identificación de su origen o procedencia; porcentaje de viabilidad y pureza; rendimiento potencial; características fenológica y condiciones de adaptabilidad; resistencia o tolerancia a plagas y enfermedades; destino (fresco o industria), y si se trata de un híbrido o una variedad de polinización abierta.

El tamaño de la semilla debe ser aproximadamente de 3 mm de diámetro como promedio y su coloración gris oscuro. Si presenta otro tipo de coloración se deberá evaluar la calidad de esta.

5.3. Época de siembra

La época de siembra más recomendable para okra en la en la provincia de Salta es a mediados de octubre, aprovechando las condiciones ambientales y las oportunidades de mercado existente en el período de diciembre a marzo, donde los precios internacionales alcanzan la tasa más alta de la temporada.

En Buena Vista (Salta) se evaluó el comportamiento de la okra Blue Sky en diferentes fechas de siembra (desde fines septiembre hasta mediados de noviembre). La mayor producción de cápsulas correspondió al tratamiento sembrado a inicios de octubre, presentando los mejores resultados en cuanto al desarrollo de la planta, cantidad de floración y longitud del período de floración.

Las fechas anteriores a esta no son favorables debido al peligro de exponer al cultivo a condiciones de estrés hídrico (el cual afecta marcadamente su desarrollo), y a heladas tardías.

Las fechas posteriores tampoco son favorables. Si bien poseen una mayor disposición de humedad y escapan a las últimas heladas, el período vegetativo se acorta y la planta llega al momento de floración y fructificación con poca estructura y cantidad de hojas. La planta produce menor número de flores y por ende de frutos lo que disminuye sus rendimientos.

Ensayos con el cultivar Blue Sky en Salta con siembras desde fines de septiembre hasta principios de noviembre no mostraron cambios significativos para el número y peso fresco de frutos debido a esa variable.

5.4. Densidad de plantación y distribución de plantas

El gran tamaño de las semillas permite la siembra directa a golpes. Un marco de plantación adecuado comprendería de 0,90 a 1,20 m entre líneas y 0,30 m entre plantas, lo que supone un gasto de 6 a 8 kg de semillas por hectárea.

La distribución espacial de plantas puede variar dependiendo de la época de siembra, las mayores dimensiones son en época lluviosa, pues es donde se da un mayor desarrollo.

La densidad de siembra apropiada oscila entre 25.000 y 30.000 plantas por hectárea, por lo que la distancia entre plantas será de 0,30 m y entre líneas de 1,00 m.

Cuando se evaluó el efecto del número de plantas por golpe en la variedad Blue Sky sembrada a mediados de octubre con una separación entre líneas de 0,70 m y a una distancia entre plantas de 0,30 m, y con 1, 2, 3 y 4 semillas por golpe, no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con 2, 3 y 4 semillas por golpe, pero si existen diferencias estadísticamente significativas comparando estos tratamientos con el tratamiento de 1 planta por golpe. El aumento en una unidad en el número de semillas por golpe incrementó en todos los casos tanto el número como el peso y la producción total de frutos de okra. El mayor número y producción de frutos se obtuvo en el tratamiento con 4 semillas por golpe.

En el Valle de Lerma conviene utilizar la densidad de plantación más baja (aproximadamente 24.000 pl ha⁻¹), a los efectos de economizar semilla por el alto costo y la escasez de esta en Argentina.

En relación con las densidades óptimas de siembra hay que tener en cuenta dos factores: las poblaciones bajas favorecen el desarrollo de plantas muy ramificadas y difíciles de manejar, y, por el contrario, densidades muy altas producen plantas con poca ramificación y cosecha más concentrada.

5.5. Sistemas de plantación

Siembra directa

Este sistema es utilizado en regiones cálidas. Los distanciamientos de siembra en plano aconsejados indican una distancia entre líneas de 1,00 m a 1,20 m y desde 0,40 a 0,50 m entre plantas, dependiendo de la época de siembra; y donde las mayores dimensiones son recomendadas para las siembras en época lluviosa.

En caso de líneas apareadas en camas, el ancho de esta debe ser de 0,40 m, y la altura de 0,20 a 0,25 m. La cantidad de semilla a utilizar es de 5 a 6 kg por hectárea.

El suelo deberá tener una humedad de campo adecuada y la profundidad de siembra debe ser entre los 0,75 a 1,5 cm.

La germinación de la semilla se inicia a las 24 horas de sembrada, emergiendo entre los 4 días y 8 días dependiendo de la temperatura. Se considera normal un 80 % de germinación.

Siembra en almácigos

En regiones frescas y con suelos pesados, una alternativa para la siembra temprana puede ser en almácigos.

La semilla se puede poner en remojo con agua templada 12-24 horas antes de la siembra para conseguir una germinación más rápida y uniforme. Se deben descartar las semillas que se encuentran flotando luego del remojo. Es recomendable el uso de curasemillas de amplio espectro.

La germinación se produce entre seis días (semillas remojadas) y tres semanas. Las plántulas requieren abundante agua.

Si se utilizan bandejas de germinación se recomienda usar alvéolos de 5 cm utilizando 3 semillas por alvéolo y sembrando a 1 cm de profundidad.

El trasplante podrá realizarse cuando las plantas alcancen un desarrollo de 4 hojas verdaderas y una altura de unos 15 cm, lo que se obtiene aproximadamente entre 30 y 45 días después de la siembra. Se suele efectuar entre 7 y 10 días después de la última helada de primavera registrada.

En este caso la plantación se realizará a una distancia entre líneas de 1,5 m dejando entre plantas de 0,40 a 0,50 m, y un sistema de líneas apareadas, es decir, dos líneas por surco, colocando las plantas al tresbolillo. Tras el trasplante, conviene aplicar un riego de asiento, dejando a continuación unos días sin regar el cultivo para favorecer el desarrollo de las raíces.

5.6. Manejo del riego

La okra requiere de 500 mm a 800 mm por año de precipitación pluvial. Se recomienda un riego profundo y bien distribuido para favorecer la germinación, para lo cual es necesario en el caso del riego por surcos, efectuarlo con poco caudal para saturar lentamente el suelo. Es importante mantener una humedad suficiente tras la siembra para que se produzca una correcta emergencia o dar un riego abundante tras el trasplante para asegurar el arraigo de las plantas. Se debe evitar el estrés hídrico durante la floración y formación de frutos para obtener los máximos rendimientos. Un exceso de agua o fluctuaciones importantes durante el período productivo se asocia con malformaciones en los frutos y la aparición de enfermedades fúngicas.

Una correcta programación del riego debe tener en cuenta, por una parte, el coeficiente de cultivo (k_c) de la okra, que se estima en 0,45 en la fase inicial, aumentando con su desarrollo hasta alcanzar un máximo de 1,15 y por otra, las condiciones climáticas imperantes en la zona, resumidas en el valor de la evapotranspiración de referencia (ET_o).

Generalmente en siembras de verano se requiere de un riego semanal en suelos arcillosos y en suelos arenosos o francos el riego debe ser cada cinco días. En el período reproductivo es importante mantener el suelo a capacidad de campo, lo cual determina en gran medida los rendimientos. Asimismo un buen suministro de agua ayuda a mantener un equilibrio vegetativo-reproductivo.

En okra se han evaluado diferentes tipos de riego: por gravedad, por goteo y por aspersión. Varios trabajos concluyeron que el número de cortes, el rendimiento del fruto y la altura de la planta se ven favorecidos por el riego por goteo. Asimismo este sistema asegura la mejor eficiencia del uso del agua de riego.

Es importante considerar que el contenido de sales del agua de riego afecta las variables anteriormente mencionadas, observándose un efecto negativo cuando la concentración de sales es alta (CE de 3000 mS cm^{-1}). Se debe tener precaución cuando el excesivo vigor de la planta quiere ser compensado a través del estrés hídrico, y de esa manera esta logrará establecer una dominancia en la etapa reproductiva, ya que esta situación es contraproducente. Al contrario cuando la planta es sometida a este estrés genera más sistema radicular en búsqueda de humedad a mayor profundidad.

5.7. Manejo nutricional

El cultivo de okra necesita de 100 a 120 kg ha⁻¹ de nitrógeno (N) y 50 kg ha⁻¹ de fósforo (P). El nitrógeno se puede aplicar a razón de 120 a 145 kg ha⁻¹ de amoníaco anhidro o 210 a 260 kg ha⁻¹ de urea y el fósforo a 100 kg ha⁻¹ de superfosfato triple de calcio.

La mitad del nitrógeno y todo el fósforo se aplican antes de la siembra o durante la siembra, la otra mitad del nitrógeno se adiciona durante las primeras cuatro semanas de cosecha. Con excepción de algunos casos particulares de deficiencias de zinc o hierro, la aplicación de fertilizantes foliares no es efectiva, según algunos autores.

La aplicación de fertilizantes foliares se justificaría solo cuando alguna deficiencia nutrimental haya sido adecuadamente diagnosticada en el cultivo. Sin embargo, es conveniente a futuro determinar la posible influencia de la fertilización foliar y reguladores del crecimiento sobre la calidad del fruto de okra.

Lo recomendable es realizar un análisis de suelo para obtener los requerimientos precisos en cuanto a cantidades y tipos de fertilizantes para aplicar. De todas maneras, se pueden tener en cuenta algunas indicaciones generales.

En California los productores aplican 112 kg ha⁻¹ de fertilizantes que contengan N y P. Los fertilizantes sólidos se aplican al voleo y posteriormente se incorporan al suelo. Otros productores inyectan fertilizantes líquidos como el 5-35-0 a razón de 168 L ha⁻¹ 10 cm por debajo y 2,5 cm al lado de la fila de semillas.

La aplicación preplantación de gallinaza puede ser reemplazada por fertilizantes químicos. Los estiércoles deben ser aplicados antes de la siembra e incorporados al suelo. Algunos autores aconsejan la aplicación de 45 a 60 kg ha⁻¹ de nitrógeno 6 semanas después de la plantación en forma de nitrato de amonio sólido o líquido, urea líquida o sólida.

Como la okra tiene un largo período de vida productiva puede ser beneficioso agregar nitrógeno durante la temporada, especialmente en los suelos ligeros cada 4 a 6 semanas. Hay que tener presente que una alta disponibilidad de nitrógeno para las plantas, ya sea con fertilización nitrogenada, o con el del resultado de la descomposición de la materia orgánica, incentivan un crecimiento vegetativo exagerado con poca producción de vainas.

Si el suelo es rico en materia orgánica utilice solo una cantidad mínima de nitrógeno antes de la siembra, y luego agregue cantidades muy moderadas cuando las plantas tengan 3 o 4 vainas.

Una de las manifestaciones más notables en el cultivo de okra es el hecho de que la planta, desde su etapa inicial, desarrolla con bastante rapidez sus hojas, tallos y raíces, con tejidos blandos y suculentos.

5.8. Manejo de plagas y enfermedades

La okra es un cultivo intensivo y puede ser afectado por diferentes parásitos que pueden perjudicar su salud y en consecuencia su rendimiento. Actualmente hay muy pocos productos autorizados para este cultivo, lo que unido a la necesidad de su recolección prácticamente diaria no permite el uso de productos de síntesis química y es necesario recurrir a productos utilizados en agricultura ecológica.

Asimismo es muy importante recurrir a medidas preventivas como la rotación del cultivo a los efectos de evitar el ataque de nematodos.

Las principales plagas de suelo y de follaje en la okra para Nicaragua se pueden ver en el Cuadro 5.

Cuadro 5	
Plagas del suelo	Plagas de follaje
<p>Gallina ciega (<i>Phyllophaga spp.</i>),</p> <p>Gusanos nocheros (<i>Agrotiss spp.</i>, <i>Feltias spp.</i>, <i>Prodenia spp.</i>),</p> <p>Gusano alambre (<i>Agriotes spp.</i>),</p> <p>Larvas de tortuguillas (<i>Diabrotica spp.</i>),</p> <p>Nemátodos (<i>Meloidogyne spp</i> y <i>Heterodera spp.</i>).</p>	<p><i>Aphis fabae</i>, <i>Aphis gossipii</i>, <i>Myzu spersicae</i>, <i>Bemisia tabaci</i>, <i>Tetranychus spp.</i></p> <p>Mosca minadora (<i>Liryozima spp.</i>),</p> <p>Barrenador de guías y frutos (<i>Diaphaniahyalinata</i> y <i>nitidalis.</i>),</p> <p>Barrenador del tallo (<i>Melittias atyrimiformis.</i>),</p> <p>Gusano de la hoja (<i>Prodenia spp.</i>),</p> <p>Minador de la hoja (<i>Agromyza spp.</i>),</p> <p>Gusano medidor (<i>Mocisrepanda.</i>).</p>

Principales plagas de suelo y de follaje citadas para Nicaragua. Fuente: Gaitán, 2005.

Los insectos chupadores son los que revisten el mayor peligro y que transmiten enfermedades virósicas.

Se conocen aproximadamente 10 enfermedades infecciosas de la okra. De todas ellas la que ha tenido recientemente mayor impacto en la producción es la virosis conocida como virus del moteado amarillo de la okra, transmitida por la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum* West.). Enfermedad de mayor impacto en México.

Se identificó como el principal agente causal a un geminivirus, perteneciente al género Begomovirus y señalaron que la enfermedad, además de afectar el rendimiento, reduce la calidad de los frutos ya que son desechados por presentar rayas alargadas de color amarillo. Esta virosis ha sido una de las causas principales de abandonar el cultivo en los estados de Guerrero y Morelos, en México.

Otras enfermedades de la okra identificadas en México han sido la pudrición carbonosa *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid., pudrición por *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani* (Kuhn)), marchitez sureña (*Sclerotium rolfsii* (Curzi) West), pudrición por Fusarium (*Fusarium solani* (Mart.) Apple & Woll.), así como la cenicilla polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* DC.).

Las principales enfermedades de okra, citadas para Nicaragua, se especifican en el Cuadro 6.

Cuadro 6	Enfermedades
	<p style="text-align: center;"> <i>Pythium,</i> <i>Rhizoctonia,</i> <i>Phytophthora,</i> <i>Fusarium (Fusarium spp.)</i> <i>Sclerotinia minor</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum, Fusarium spp.,</i> <i>Mildiu,</i> <i>Erysiphe spp.,</i> <i>Verticillium spp.</i> </p>

Principales Enfermedades citadas para Nicaragua. Fuente: Gaitán, 2005.

5.9. Manejo de malezas

Los daños por un control deficiente de la maleza son factores que limitan la producción de la okra. Las pérdidas en la productividad que causa la maleza depende del grado de infestación, especies presentes y la etapa de desarrollo del cultivo: a menor estado de desarrollo del cultivo las pérdidas son mayores y pueden registrarse mermas de rendimiento que van desde 30 % al 90 %.

El inadecuado control de malezas, que comúnmente incluye escardas mecánicas y deshierbes manuales, dificulta la cosecha, particularmente en los casos de altas infestaciones, lo que representa pérdidas económicas por incrementos en los costos de producción.

Entre las gramíneas citadas para Nicaragua, se pueden mencionar: *Panicum reptans* (L.), *P. fasciculatum* (Sw) y *Echinochloa colona* (L.) Link. *Sorghum halepense* (L.) Pers. Entre las malezas de hoja ancha presentes en Nicaragua se pueden citar: *Sida neomexicana* (A.) Gray, *Melampodium divaricatum* (Rich.) DC y *Portulaca oleracea* (L.).

El control mecánico de malezas se inicia con un cultivador 15 días después de la siembra, se realiza para controlar malezas ubicadas sobre la cama, quedando únicamente una banda

de unos 40 cm de ancho sin control, efectuándose de 1 a 2 controles en todo el ciclo y asociándose con labores manuales desde los 25 días de la siembra.

Se practican varios deshierbes con implementos manuales, en diferentes etapas del cultivo hasta que cierre la cama. Se emplea un promedio de 10-15 jornales por hectárea dependiendo del estado de las malezas.

La aplicación de herbicidas en Nicaragua, se realiza con el uso de mochilas (20 L) y en otros casos, con aspersores de aplicación en el surco. Se utilizan dos jornales por hectárea.

5.10. Labores culturales especiales

Como se trata de una especie sensible a daños originados por el viento (acame de las plantas, caída de flores y frutos y disminución de la calidad), y el surco de riego pierde con mayor rapidez la humedad por efecto del viento. Se sugiere establecer cortinas rompevientos 2 meses antes de la siembra, por ejemplo con sorgo forrajero.

Estas deberán sembrarse cada 20 a 30 m y con un ancho de 1 m, y ser orientadas perpendiculares a la dirección del viento. La barrera rompevientos debe manejarse como un cultivo, con labores culturales y la protección fitosanitaria.

La okra admite una poda de rejuvenecimiento en zonas donde las temperaturas lo permiten. Consiste en despuntar la planta entre los nudos 8 y 10, aproximadamente a 20 cm del suelo. Tras la operación conviene aportar una fertilización localizada de apoyo a bases de abonos como 15:0:14, 8:0:24 o 13:0:44, a dosis de 50 kg ha⁻¹ por cada 30 m de línea (doble) de cultivo.

El uso de la poda mecanizada del cultivo con "desvaradora", cuando declinan los rendimientos de fruto durante la madurez de la planta amplía el período de cosecha.

Esta práctica parece atractiva ya que optimiza el rendimiento de fruto de una sola siembra al continuar con la cosecha después del término del ciclo biológico de la planta. Los resultados de la poda varían en función de la variedad y la fecha de siembra. Sin embargo, es importante evaluar la poda bajo diferente manejo agronómico, así como hacer un análisis económico sobre esta práctica.

5.11. Manejo de la cosecha

En la mayoría de las variedades se puede iniciar la cosecha a los 55-60 días después de la siembra (Figura 15), que coincide aproximadamente con los 20 días después del trasplante.

Figura 15



Izquierda: inicio de cosecha en okra. Salta. 30/11/2010. Derecha: frutos de okra cosechados con distintos tamaños. Fuente: Lozano, 2010.

Figura 16



Corte longitudinal de fruto de okra maduro. Fuente: Lozano, 2009.

La recolección debe realizarse con una frecuencia diaria o cada dos días ya que los tejidos de los frutos se lignifican con gran rapidez haciéndolos incomedibles. Los frutos se recolectan con un tamaño que oscila entre los 4 y los 10 cm, según el mercado al que vayan dirigidos. En los países de Oriente Medio y de Asia se consumen en tamaños que no alcanzan los 5 cm de longitud y apenas 1,5 cm de diámetro en la base (Figura 16). Por el contrario, en Centroamérica y países del Caribe se recolectan con el tamaño máximo posible en que el ápice del fruto se quiebra con los dedos.

Se efectúa cortando el pedúnculo o arrancándolo. Es conveniente usar guantes y llevar los brazos protegidos, puesto que tanto las hojas como los tallos están recubiertos de pelos urticantes de efectos similares a los de la ortiga, que pueden hacer muy penoso el trabajo del recolector si no se toma esta precaución (Figura 17).

Figura 17



*Izquierda: uso de vestimenta de protección. Derecha: corte con tijera en forma rotatoria para evitar desprendimiento.
Fuente: IICA, 2012.*

En los países de clima tropical puede llegar a ser necesaria una segunda recolección diaria. Es importante recoger todos los frutos, incluso los que puedan haberse dejado olvidados en recolecciones anteriores ya que la maduración de las semillas inhibe las floraciones sucesivas ocasionando una disminución del rendimiento.

El final del período productivo tiene lugar cuando las temperaturas nocturnas descienden por debajo de los 15 °C, produciendo una defoliación casi total de la planta. El rendimiento oscila entre 10 y 15 t/ha de frutos en la zona semiárida de España, producción que se puede duplicar en regiones subtropicales.

La calidad para el consumo de la okra es alta a los 4 días posteriores a la floración, se incrementa hasta el estado de 6 días y después disminuye lentamente hasta el estado de 10 a 12 días, después de lo cual las vainas se vuelven tan fibrosas que no son comestibles.

Vainas de tamaños menores a 7cm son firmes, brillantes, libres de manchas, pero tienden a tener un gusto herboso. Las cápsulas de hasta 12,5 cm pueden ser más fibrosas de lo deseable.

Las vainas cosechadas se colocan en cajas plásticas (Figura 18 Izquierda). Estas se colocan en un lugar limpio, bajo sombra para mantener su condición adecuada, evitando cambio brusco de la temperatura del producto. Allí se realiza un primer proceso de selección del producto en campo (Figura 18 Derecha), eliminando los frutos deformes y dañados por plagas, enfermedades, manchas de agua, y daños mecánicos.

Figura 18



Izquierda: recolección de frutos en cajas plásticas. Fuente: IICA, 2012. Derecha: frutos deformes en Salta. El primero y el tercero son frutos "alunados". Fuente: Lozano, 2009.

5.12. Manejo de la poscosecha

El producto cosechado deberá tener un estricto control de calidad, que garantice las condiciones adecuada de poscosecha mediante la recepción en la planta procesadora (recepción, clasificación, enfriamiento, lavado, desinfección y empaque), el mismo día de la cosecha.

Recepción

El producto se registra extendiendo recibo de ingreso con fecha y hora, volumen, condiciones de la calidad y sanidad.

Clasificación

El personal de la planta (Figura 19) debe verificar las condiciones de la calidad del producto que ingresó, basado en la uniformidad de calibre. La longitud promedio (8 a 10 centímetros), es específica y se deberá proceder a seleccionar el tamaño que solicita el comprador.

Deberán verificar del estado físico de los frutos (daños), observando que los frutos estén enteros y frescos, que no presenten sabores amargos, ni olores extraños, que estén libres de daños causados por plagas y síntomas de enfermedad, que no presenten daños mecánicos (cortaduras, cicatrices), ni quemaduras de sol.

Deberán verificar también su estado de madurez fisiológica (color). Deben ser de color verde y blandos, mucilaginosos en forma de cápsulas alargadas y puntiagudas.

Figura 19



Proceso de selección en planta procesadora.
Fuente: IICA, 2012.

Preenfriamiento

Los frutos seleccionados se colocan en cajas plásticas cribadas, antes de pasar al proceso de enfriamiento. El preenfriamiento consiste en bajar la temperatura de campo al producto cosechado. Generalmente, se colocan las cajas con okra en un cuarto frío con temperatura entre los 10 °C y 12 °C y 90 % a 95 % de humedad relativa, por un período de 10 minutos, posteriormente estas se sacan para continuar con su selección, lavado y desinfección.

Lavado y desinfección

Una vez obtenida la temperatura adecuada se procederá al lavado y desinfección del producto, eliminando todas las materias extrañas, vainas inmaduras y deformadas, raíces, restos de maleza, tierra y cualquier otro material extraño.

El área de limpieza y desinfección de los productos deberá ser considerada como una de las etapas críticas más importante del proceso en la que se retomarán todas las medidas viables para reducir los posibles peligros de contaminación.

Además se debe tomar en consideración la desinfección por inmersión con kilol (compuesto orgánico obtenido por extracción de la semilla de toronja). Está integrado por ácido ascórbico, ácido palmítico, vitamina E, aminoácidos y dextrosa en una base de glicerina natural.

La dosis usada es de 1 ml⁻¹ de agua, sumergiendo los frutos por un período de 10 minutos a temperatura ambiente (Figura 20). Se deben registrar la dosis usada y la verificación con una cinta de pH para ver si no existen variaciones en relación con la acidez o alcalinidad del agua, lo que indica que el producto ha bajado su proporción indicada.

Figura 20



Desinfección de okra con kilol.
Fuente: IICA, 2012.

Figura 21



Escurrecimiento de cajillas desinfectada con kilol.
Fuente: IICA, 2012.

Luego del lavado las cajas se escurren por un período de 10 a 15 minutos (Figura 21). La okra deberá estar oreada y seca después de su desinfección para ser procesada nuevamente.

Empaque

Una vez realizada las labores de limpieza y desinfección, los frutos son trasladados hacia el área de selección y empaque, donde se procede al envasado de los frutos en cajas de cartón o plásticas especiales con suficiente ventilación y debidamente desinfectadas, tienen una capacidad aproximada de 600 frutos (Figura 22).

Figura 22



Escurrecimiento de cajillas desinfectada con kilol.
Fuente: IICA, 2012.

La limpieza y desinfección del área de almacenamiento constituye un punto crítico en la disminución de riesgos de contaminación del producto cosechado. Las instalaciones deben ser higienizadas a diario para evitar que el producto se contamine con polvo o materias extrañas.

A estas cajas empacadas no deben humedecerse ni someterse a temperaturas extremas durante el almacenamiento y comercialización ya que pueden causar deterioros a las vainas como marchitamientos.

El producto deberá ser almacenado en un cuarto frío bajo condiciones de temperatura y humedad relativa entre 90-95 % y los 10-12 °C. Con esto se puede conservar el producto durante 7 a 10 días. Se deben realizar un tratamiento preventivo ante cualquier ataque de plaga o enfermedad a la fruta fresca.

Asimismo se realizará el mantenimiento preventivo. Estas deben de estar a unos 10 centímetros del suelo y a unos 80 centímetros de la pared con el propósito de que el producto se ventile y no almacene humedad que pueda desarrollar hongos e insectos de almacén.

Tipificación, empaque y comercialización

Ana Laura Artinian

Debido a la creciente tendencia de producción y comercialización a nivel mundial, es necesario establecer normas que cubran los aspectos de inocuidad, calidad, higiene y etiquetado, con el fin de tener una referencia que se haya acordado internacionalmente por consenso entre los principales países productores y comercializadores.

Además, la elaboración de una norma para la especie en sí ayudará a proteger la salud del consumidor y promover prácticas equitativas de comercio, de conformidad con los diferentes acuerdos internacionales.

6.1. Tipificación (Codex Alimentarius. Normas Internacionales de los Alimentos. FAO y OMS)

Condiciones mínimas

Los frutos de okra deben ser lavados y presentarse libre de materias extrañas. Las vainas deben estar en madurez láctea (frutos verdes y blandos un tanto mucilaginosos), frescas, con las puntas tiernas, sin afectaciones por enfermedades e insectos.

Los frutos deberán ser enteros, sanos, frescos, con características varietales similares, sin sabor amargo, sin olores extraños, libres de daños mecánicos, o de otra naturaleza y desarrollados de acuerdo al tamaño solicitado por el comprador. El producto ideal es aquel que tiene de 5 a 7 cm de largo.

Grados de calidad

Los frutos de la okra se clasifican en tres grados de calidad o categorías:

Categoría "Extra": la okra de esta categoría deberá ser de calidad superior. Deberá ser de consistencia firme y característica de la variedad en cuanto a la forma, apariencia y desarrollo. No deberá tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no

afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase.

Las tolerancias establecen el 5 %, en número o en peso, de las okras que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los requisitos de la Categoría I, o excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

Categoría I: la okra de esta categoría deberá ser de buena calidad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación y presentación en el envase: un defecto leve de forma y desarrollo; un defecto leve de coloración no superior al 5 % de la superficie total; defectos leves de la piel como cicatrices, manchas, rasguños, y magulladuras que no superen el 2 % de la superficie total.

Las tolerancias establecen el 10 %, en número o en peso, de las okras que no satisfagan los requisitos de esta categoría, pero satisfagan los requisitos de la Categoría II o, excepcionalmente, que no superen las tolerancias establecidas para esta última.

Categoría II: esta categoría comprende la okra que no puede clasificarse en las categorías superiores, pero satisface los requisitos mínimos. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando la okra conserve sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación y presentación: defectos de forma y desarrollo; un defecto leve de coloración no superior al 10 % de la superficie total; defectos de la piel como cicatrices, manchas, rasguños y magulladuras que no superen el 5 % de la superficie total.

Las tolerancias establecen el 10 %, en número o en peso, de las okras que no satisfagan los requisitos de esta categoría ni los requisitos mínimos, con excepción de los productos afectados por podredumbre, magulladuras marcadas o cualquier otro tipo de deterioro que haga que no sean aptos para el consumo.

Calibres

El calibre se determina por la longitud de la okra (en centímetros sin el pedúnculo) (Cuadro 7). Para todas las categorías, las tolerancias establecen el 10 %, en número, de las okras que correspondan al calibre inmediatamente superior o inferior al indicado en el envase.

Código de calibre	Longitud (cm)
1	2,0 – 4,0
2	> 4,0 – 6,0
3	> 6,0 – 8,0
4	> 8,0 – 10,0
5	> 10

Características de los calibres de frutos de okra. Fuente: Codex Alimentarius, 2014.

6.2. Empaque

Las okras deberán envasarse de tal manera que el producto quede debidamente protegido. Los materiales utilizados en el interior del envase deberán ser nuevos, estar limpios y ser de calidad tal que evite cualquier daño externo o interno al producto. Se permite el uso de materiales, en particular papel o sellos, con indicaciones comerciales, siempre y cuando estén impresos o etiquetados con tinta o pegamento no tóxico.

Se recomienda que las okras se preparen y manipulen de acuerdo con las secciones pertinentes del Código Internacional de Prácticas Recomendado para el Envasado y Transporte de Frutas y Hortalizas Fresca.

Los envases deberán satisfacer las características de calidad, higiene, ventilación y resistencia necesarias para asegurar la manipulación, el transporte y la conservación apropiados de las okras. Deberán estar exentos de cualquier materia y olor extraños. Los envases destinados directamente al consumidor, y si el producto no es visible desde el exterior, deberá etiquetarse con el nombre del producto y, facultativamente, con el de la variedad o tipo comercial.

Los envases destinados a mercados mayoristas deberán llevar las siguientes indicaciones en letras agrupadas en el mismo lado, marcadas de forma legible e indeleble y visible desde el exterior, o bien en los documentos que acompañan el envío:

- Nombre y dirección del exportador, envasador o expedidor.
- Nombre del producto "okra" si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad o tipo comercial (si se lo desea).
- País de origen y, si se lo desea, nombre del lugar, distrito o región de producción.
Grado de Calidad o Categoría.
Calibre (Código de calibre o longitud mínima y máxima en mm).
- Marca de Inspección Oficial (facultativa).

6.3. Comercialización

Los únicos destinos de exportación de la okra son Estados Unidos y Europa, y se transporta por vía aérea a destinos de larga distancia por ser un producto altamente perecedero. El período de comercialización es de mayo a octubre, aunque dependiendo de las condiciones del mercado bien puede iniciar durante las últimas semanas de abril y terminar en las primeras semanas de noviembre.

Durante esta época mayo-octubre EE. UU. ve reducidos sus volúmenes ya que la producción de Florida, principal estado productor, comienza en junio y julio, además de que el encarecimiento de la mano de obra ha ido reduciendo la producción en dicho país.

Curiosidades y misceláneas

Lelia Lozano

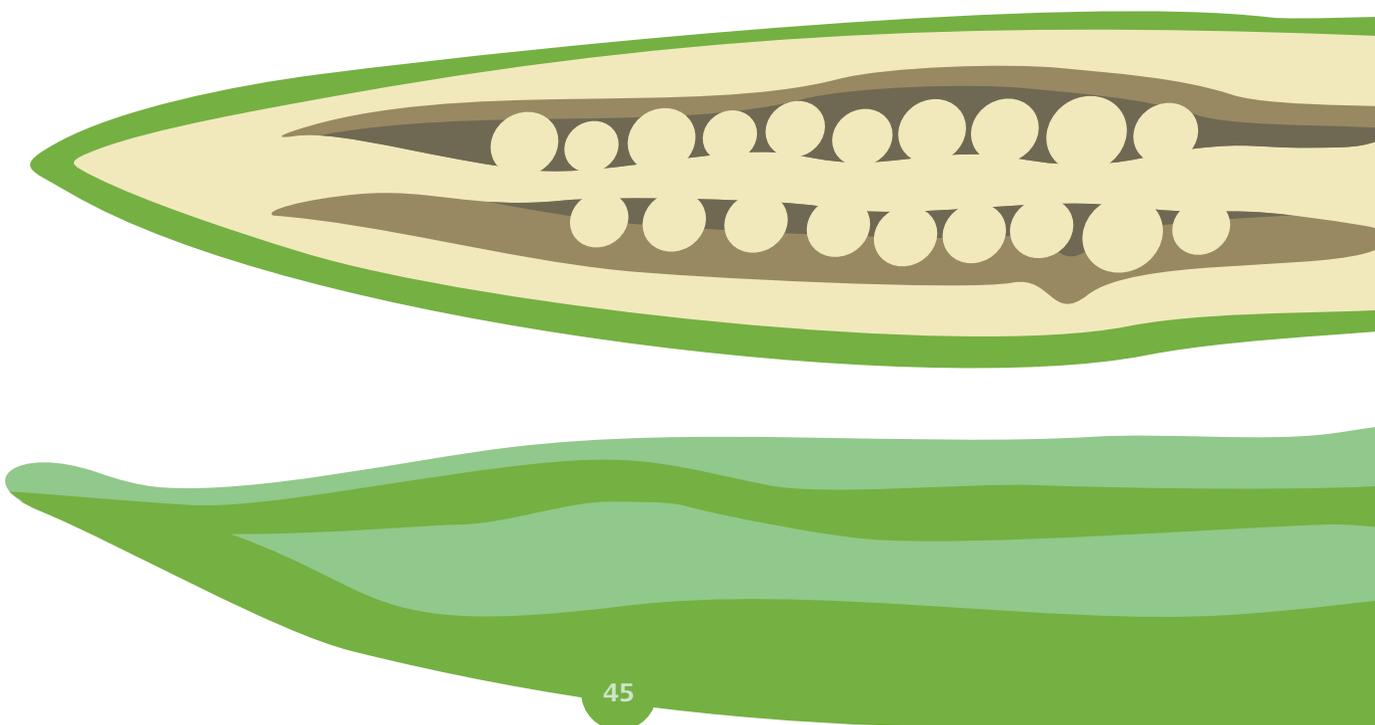
7.1. La okra en etnomedicina

La okra es ampliamente usada en la etnomedicina en diversas culturas (Cuadro 8).

Estudios recientes han demostrado que hay una fuerte evidencia científica en las propuestas de la etnomedicina. Las propiedades farmacológicas atribuidas tradicionalmente a la okra se basan en el contenido en fitoquímicos faltando esclarecer los mecanismos de acción de las acciones farmacológicas a nivel celular.

La actividad antioxidante, antidiabética, antihiperlipidémica así como su capacidad para el tratamiento de la diarrea, disentería e inflamaciones agudas del estómago e intestino ya tiene explicación científica.

En ciertos lugares como Costa de Marfil, Alto Volta y la región de Dabakalas se le ha atribuido a esta planta propiedades fetichistas, donde la creencia popular relaciona las raíces con la desaparición del veneno de ciertas cobras, haciéndolas inofensivas. En Malasia se han utilizado las raíces para tratar la sífilis.



Cuadro 8

Parte de la planta	Forma de uso	Nombre del sistema de medicina donde se usa	Usado para	Referencias
Fruto	Infusión del mucílago del fruto	India	Tratamiento de la disentería y diarrea, en inflamaciones agudas e irritación del estómago, ardor urinario, gonorrea. Infecciones catarrales de los intestinos y riñones.	Odedra, Nathabhai, 2009; Lim, 2012; Maramag, 2013; Smit, Neeraj, Preeti, 2013; Sayana <i>et al.</i> , 2014.
	Infusión del mucílago del fruto	India	Antipirético y sustituto de plasma	
	Decocción del fruto inmaduro	India	Cataplasma con acción demulcente y emoliente	
Hojas	Extracto de hojas y raíces.	India	Demulcente, aunque menos que los frutos de la okra.	Babu, Srinivasan, 1995; Odedra, Nathabhai, 2009.
	Extracto de hojas	India	El extracto de hojas mezclado con albúmina de huevo aplicado sobre el pelo lo torna oscuro y sedoso.	
	Hojas	Latinoamérica	Remedio para tumores.	
Raíces	Extracto de raíces	India	Cataplasma demulcente y emoliente.	Barrett, 1994; Yesilada <i>et al.</i> 1951; Babu, Srinivasan, 1995; Odedra, Nathabhai, 2009; Lim, 2012.
	Jugo de las raíces	Nepal	Para tratar cortes, heridas y forúnculos.	
	Infusión de raíces	Medicina tradicional de la costa atlántica de Nicaragua y Turquía	Usada para tratar diabetes, úlceras, ictericia y como laxante.	
	Infusión de raíces	India y Malasia	Usada para tratar sífilis.	

Semillas	Semillas	India	Antiespasmódicas, refrescantes y estimulantes.	Crossley, Hilditch, 1952; Martin, 1982; Vaidya, Nanoti, 1989; Calisir <i>et al.</i> , 2005; Jarret <i>et al.</i> , 2011; Lim, 2012; Aslan, Sezik, Yesilada, 2003; Smit <i>et al.</i> , 2013.
	Infusión de semillas tostadas	India	Tiene propiedades sudoríferas.	
	Semillas	India	Tratamiento de la espermatorea.	
	Semillas	Medicina folklórica turca	En el manejo del incremento de la concentración de glucosa en sangre.	
	Semillas	Latinoamérica	Remedio para tumores.	
	Infusión de semillas tostadas	Turquía	Para la terapia de diabetes melitus.	
Flores	Decocción de hojas y flores	India	Usada para el tratamiento de bronquitis y neumonía.	Lim, 2012; Marwat <i>et al.</i> , 2011.

La okra en la etnomedicina de varios países. Fuente: Roy *et al.*, 2014.

El extracto de okra es usado como un ingrediente clave en muchos productos comercialmente importantes del rubro alimentación y medicina. Aprovechando sus propiedades de formar emulsiones de agua con aceite, su habilidad de estabilizar soluciones ácidas podría ser usada para adicionar valor comercial a materiales compuestos y producción de espumas alimenticias.

Los polisacáridos de la okra podrían mejorar el sistema de entrega de drogas de los medicamentos como importantes *carriers*, así como también funcionarían como un medio de entrega de prebióticos y nutraceúticos.

7.2. La okra en la cocina

Una hortaliza como la okra, distribuida por todo el mundo a través de diferentes culturas y religiones, ha permitido una gran diversidad de preparados adaptados a los gustos de las cocinas locales de cada cultura. El número de recetas disponibles para cocinar esta especie es tan extenso que sería necesario un volumen especial dedicado exclusivamente a ello.

En la cocina mediterránea tiene amplia presencia tanto por la parte norafricana como por la turca y la griega. Especialmente como guarnición se podría utilizar en todos los platos en los que se utilice el pimiento verde o la berenjena.

No obstante citaremos algunas de las formas más comunes de degustarla y que bien pueden merecer la atención del lector para conocer mejor este interesante cultivo.

Bámies Laderés (receta griega). Una vez limpios los frutos de okra, se disponen enteros en un bol con sal, agua y una taza de vinagre. Pasada una hora se aclaran y escurren. Se rehoga ajo y cebolla hasta que esta quede transparente añadiendo los frutos, removiéndolos bien unos cinco minutos. Se añade tomate trozado, sal y pimienta, se cubren con agua y se cuece a fuego moderado durante una hora. Este plato se puede consumir tanto caliente como frío.

Quimbombó con solomillo de cerdo (receta cubana). Una vez limpias las okras, se cortan en rodajas de 1 cm y se sumergen en agua fría con limón durante 30 minutos para que suelten el mucílago. Se cuecen en agua limpia durante 30-40 minutos, se escurren y se reservan. En un poco de aceite se dora la cebolla y el ajo, se añade tomate frito, un poco de vinagre y un vaso de vino blanco. Se une a esta salsa el quimbombó y se aliña con sal y pimienta. Aparte, freír el solomillo cortado en trocitos y sazonado e incorporarlo a la verdura. Servir caliente.

Okra en Deyeka (receta árabe). Lavar la okra, secar, freír en aceite y dejar escurrir. Rallar cebolla y dorarla en el mismo aceite. Incorporar la carne picada, removiendo hasta que esté dorada. Añadir salsa de tomate y dejar cocinar hasta que evapore toda el agua. En un molde alternar capas de carne y okra. Cubrir con rodajas de tomate. Introducir el pastel en un horno caliente y gratinar 15 minutos antes de servir.

Okras salteadas con carne. Lavar las okras, trozarlas en rodajas de 1 cm y dejarlas una media hora en agua fría con vinagre para que suelten el mucílago. Aclarar con agua y escurrir. Poner en una sartén o cazuela un poco de aceite y sofreír unos dientes de ajo cortados en láminas. Cuando estén dorados añadir unas tiras de panceta magra cortada en tiritas o cualquier otra carne tierna en trocitos pequeños (pueden aprovecharse las sobras en este plato). Una vez dorada, incorporar las okras y sofreír hasta que estén tiernas.

Okras asadas al horno. Escoger para esta receta los frutos más pequeños y tiernos, lavarlos y escurrirlos. Disponerlos sobre la bandeja del horno, sazonar al gusto y añadir un chorrito de aceite de oliva, y opcionalmente unos dientes de ajo picados. Hornear a temperatura media hasta que estén tiernos (unos 30 minutos).

Bibliografía

- AGUIAR, J.L.; M. MCGIFFEN; E. NATWICK; E. TAKELE. 2011. Okra production in California. Vegetable Production Series. University of California. Publicación 7210.
- ALCOSA (Alimentos Congelados S.A.) MAYAPAC. 2009. Procesadora de vegetales Contrato de Suministro de Okra. Zacapa Carretera a San José Pinula Km. 18.5 San José Pinula Fraijanes. Guatemala.
- ALCOSA (Alimentos Congelados S.A.) MAYAPAC. 2008. Registro de experiencias. Zacapa. Carretera a San José Pinula Km. 18.5 San José Pinula Fraijanes. Guatemala.
- ALVARADO CARRILLO, A.; A. DÍAZ FRANCO; I. GARZA CANO. 2007. Micorrización de okra (*Abelmoschus esculentus* L) en riego por goteo. *Revista Fitotecnia Mexicana* 30 (4): 437-441.
- ARTINIAN, A.L. 2011. Efecto de la época de siembra sobre la emergencia, el crecimiento y el rendimiento de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. Seminario de Integración Final Ing. Agr. Salta, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta 57 p.
- BABU, P.S.; K. SRINIVASAN. 1995. Influence of dietary curcumin and cholesterol on the progression of experimentally induced diabetes in albino rat. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 152: 13-21.
- BARCELÒ, J.; G. NICOLÁS; B. SABATER; R. SÁNCHEZ. 2001. Fisiología Vegetal. Colección ciencia y técnica. Pirámide Ediciones Pirámide S.A. Madrid. 568 p.
- BARRERA, M. 2008. Ficha de producto de El Salvador hacia el mercado de la Unión Europea. Ficha UE 33 Okra. Primera Edición.
- BARRETT, B. 1994. Medicinal plants of Nicaragua's Atlantic Coast. *Economic Botany*, 481: 8-20.
- BATES, D.M. 1968. Notes on the cultivated Malvaceae *Abelmoschus*. *Baileya* 16: 99-112.
- BERNAL, M.F. 2003. Estudio del comportamiento del cultivo de okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) en el Valle de Lerma Informe de Adscripción a la Cátedra de Horticultura. Universidad Nacional de Salta.
- BOUTHERIN, D.; G. BRON. 1989. Multiplicación de Plantas Hortícolas. Ed. Acibía España.
- BRUZZO, M.A. 2012. Efecto de los distintos tratamientos para la conservación sobre la calidad postcosecha de la okra (*Abelmoschus esculentus*). Seminario de Integración Final Ing. Agr. Salta, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. 56 p.
- CÁCERES, E. 1980. Producción de Hortalizas. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Editorial IICA. 8: 146-149. San José. Costa Rica.
- CALISIR, S.; M. OZCAN; H. HACISEFEROGULLARI; M.U. YILDIZ. 2005. A study on some physico-chemical properties of Turkey okra (*Hibiscus esculenta*) seeds. *Journal of Food Engineering*, 68: 73-78.
- CROSSLEY, A.; T.P. HILDITCH. 1951. The fatty acids and glycerides of okra seed oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 2: 251-255.
- DÍAZ FRANCO, A.; J. LOERA GALLARDO; E. ROSALES ROBLES; M. ALVARADO CARRILLO; S. AYVAR SERNA. 2007. Producción y tecnología de la okra (*Abelmoschus esculentus*) en el noreste de México. *Agricultura Técnica en México* 33: 297-307.
- DÍAZ FRANCO, A.; A.S. ORTEGÓN MORALES. 2002. Cultivares de okra bajo estrés de salinidad y en bajas densidades de población. *Agricultura Técnica en México* 28: 77-79.
- DÍAZ FRANCO, A.; A.S. ORTEGÓN MORALES; J.A. RAMÍREZ DE LEÓN. 2007. Competitividad productiva de cuatro híbridos de okra en fechas de siembra en el norte de Tamaulipas. *Agricultura Técnica en México* 33: 25-32.
- DÍAZ FRANCO, A.; A.S. ORTEGÓN MORALES. 1999. Productividad de cultivares de okra en cuatro fechas de siembra, en Río Bravo, Tamaulipas, México. *Agrociencia* 33: 41-46.
- DÍAZ FRANCO, A.; M. ORTEGÓN MORALES. 1999. Relación entre la fertilización foliar y el rendimiento del fruto de okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench). *Agronomía Mesoamericana* 10: 17-21.
- DÍAZ FRANCO, A.; A.S. ORTEGÓN MORALES; E. GARZA; J.A. RAMÍREZ DE LEÓN. 2003. Producción de okra (*Abelmoschus esculentus*) en siembra tardía. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 4 (1): 28-34.
- EDMOND, J.; T. SENN; F. ANDREWS. 1967. Principios de Horticultura. Primera Edición en español. Compañía Editorial Continental S.A. México.
- EL NUEVO DIARIO. 2018. Las exportaciones de okra generaron us\$ 8 millones. Disponible: <https://www.elnuevodiario.com.ni/economia/457456-exportaciones-okra-generaron-us-8-millones/> Consultado: 19 de julio de 2018.
- ESCALANTE-ESTRADA, J.A.; L.E. ESCALANTE; L.G. AGUILAR. 2000. La producción de okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) en función del arreglo topológico. *Revista Chapingo-Serie Horticultura* 4: 39-44. FAO. 2010. Producción de productos alimentarios y agrícolas. Disponible: www.fao.org consultado: 15 de octubre de 2015.
- FAO/OMS. 2012. Comisión del Codex Alimentarius. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias. Comité del Codex sobre frutas y hortalizas frescas. México.
- FAOSTAT. 2013. Disponible: <http://www.fao.org> consultado: 15 de octubre de 2015.
- FLORES, E. 1999. La planta estructura y función. Vol. II, Cartago. Libro Universitario Regional. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 581 p.
- FORD, C.E. 1938. A Contribution to a cytogenetical survey of the Malvaceae, *Genetica* 20: 431-452.
- GAITÁN, T. 2005. Cadena del cultivo de okra (*Hibiscus esculentus* L) con potencial exportador. Managua, Nicaragua. Disponible: http://www.cadenahortofruticola.org/admin/bibli/176cadena_del_cultivo_y_mercado_okra.pdf consultado: 15 de octubre de 2015.
- GALARCE, M.J. 2012. Efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento de okra (*Abelmoschus esculentus* (L) Moench) en el Valle de Lerma, Provincia de Salta. Seminario de Integración Final Ing. Agr. Salta, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. 75 p.

- GEORGE, R.A. 1989. Producción de Semillas de Plantas Hortícolas. Ed. Mundi Prensa. Madrid.
- GUILLET, D. 2007. The Seeds of Kokopelli. A Manual for the production of seeds in the family garden. A directory of Heritage Seeds. Okra o Candia. 440 p.
- HUAYAMAVE LAINEZ R.B.; A. del R. MALDONADO NUÑEZ. 2002. Estudio del potencial agroindustrial y exportador de la península de Santa Elena y de los recursos necesarios para su implantación: caso Okra. Tesis de grado previa a la obtención del título de: Economista en Gestión Empresarial. Escuela Superior Politécnica del Litoral. Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas. Guayaquil, Ecuador. 22 y 67 pp.
- IICA. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. Representante del IICA en Nicaragua. 2012. Guía práctica para la exportación a EE. UU. Okra. Disponible: http://iica.int-ni/GuiasTecnicas/Guia_okra.pdf consultado: 30 de octubre de 2015.
- IICA. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. 2002. La calidad e inocuidad de la oferta agrícola exportable. Estudio por país. Amanuense Editorial. 265 p.
- IICA. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. 2006. Representación del IICA en Nicaragua. Guía práctica para la exportación de okra a los Estados Unidos. 11 p.
- IICA. INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA. 2012. Guía para la implementación de buenas prácticas agrícolas en el cultivo de okra. Managua, Nicaragua. 206 p.
- IBPGR. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. 1990. Report on International Workshop on Okra Genetic Resources held at the National Bureau for Plant Genetic Resources. Nueva Delhi, India.
- ISTA. INTERNATIONAL RULES FOR SEED TESTING. 2003. Capítulo: The Germination Test 5.1.
- JAHMBALE, N.D.; Y.S. NERKAR. 2004. La okra (guino-gombo). En Salunkhe, D.K.; S.S. Kadam. (ed.). Tratado de Ciencia y tecnología de las hortalizas. Ed. Acribia. España. 603-621.
- JARRET, R.L.; M.L. WANG; I.J. LEVY. 2011. Seed oil and fatty acid content in okra (*Abelmoschus esculentus*) and related species. *Journal of Agricultural Food Chemistry* 8: 4019-24.
- LEÓN, J. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. 3.a edición revisada y aumentada. ICCA. San José, Costa Rica, 552 p.
- LIM, T.K. 2012. Edible medicinal and Non-Medicinal Plants: Volume 3, Fruits SpriggerSciences + Business Media B.V. DOI 10.1007/978-94-007-2534-8_21
- LOZANO, L.; A. TÁLAMO; A.L. ARTINIAN; M.E. NUÑEZ. 2013. Efecto de la época de siembra sobre el crecimiento y el rendimiento de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el Valle de Lerma, Salta. *Horticultura Argentina* 32(78): 15-21.
- LOZANO, L.; A. TÁLAMO; M. EPZSTEIN; A.L. ARTINIAN. 2015. Efecto del marco de plantación en la producción de semilla de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el Valle de Lerma, Salta. Libro de resúmenes de las VII Jornadas de Ciencias Naturales: Investigación, Tecnología y Extensión V Jornadas de la Enseñanza de las Ciencias Naturales I Jornadas de Unidad Integrada INTA-UNSA. Salta, 11, 12 y 13 de noviembre de 2015.
- LOZANO, L.; A. TÁLAMO; I. PALAVECINO; R. ASTORGA. 2011. Efecto del raleo sobre el rendimiento de dos variedades de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el Valle de Lerma, Salta, Argentina. *Horticultura Argentina* 30:24-29.
- MAGFOR. MINISTERIO AGROPECUARIO Y FORESTAL NI. USDA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, US. 2002. Norma Técnica Obligatoria Nicaragüense NTON 11 004-02. 3-19 pp.
- MARAMAG, R.P. 2013. Diuretic potential of *Capsicum frutescens* L., *Corchorusolitorius* L., and *Abelmoschus esculentus* L. *Asian journal of natural and applied science* 1: 60-69.
- MARGALEF, M.I.; L. LOZANO; S.L. TÓFFOLI; S. MARRUPE; I. PALAVECINO. 2009. Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) ingrediente no tradicional con propiedades funcionales. Libro de resúmenes del XXXII Congreso Argentino de Horticultura. Salta.
- MARTIN, F. 1982. Okra, Potential Multiple-Purpose Crop for the Temperate Zones and Tropics. *Economic Botany* 3: 340-345.
- MATEUS FARIA R. 2011. Evaluation of varieties and cultural practices of okra (*Abelmoschus esculentus*) for production in Massachusetts. Tesis para acceder al grado de Master of Science. University of Massachusetts. 42 p.
- MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FOREST. DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY. GOVERNMENT OF INDIA. 2011. Biology of Okra. Series of Crop Specific Biology Documents. 35 p.
- MORENO VALENCIA, M.M.; A. MORENO VALENCIA; R. MECO MURILLO. 2007. Cultivo de la okra en España. Hojas de Divulgación Núm. 2126 HD. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid. España.
- MOTA, W.F.; F. FINGER; D. DA SILVA; P. CORREA; L. FIRME; R. RIVEIRO. 2008. Composição mineral de frutos de quatro cultivares de quiabeiro. *Cienc. Agrotec.* 32: 762-767.
- ODEDRA NATHABHAI, K. 2009. Ethnobotany of Maher Tribe in Porbandar District, Gujarat, India. Thesis PhD, Saurashtra University.
- PALAVECINO, I.S. 2011. Efecto del raleo sobre el rendimiento de la variedad Blue Sky de okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) en el Valle de Lerma, Salta, Argentina. Seminario de Integración Final Ing. Agr. Salta, Argentina. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Salta. 23 p.
- PORRAS, R. 1978. El cultivo de okra en el Valle de la Fragua, Alimentos Congelados Sociedad Anónima. Guatemala. Carretera a San José Pinula Km. 18.5 San José Pinula Fraijanes. Guatemala.
- ROY, A.; S.L. SHRIVASTAVA; S.M. MANDAL. 2014. Functional properties of Okra *Abelmoschus esculentus* L. (Moench): traditional claims and scientific evidences. *PlantScienceToday*, 1(3), 121-130.
- RUIZ VALLADARES, I.S. 2005. Propuesta de instalaciones para preclasificado en el proceso post-cosecha de la Okra (*Hibiscus esculentus*) en el Valle de la Fragua, Zacapa. Guatemala 1-104.
- SATISH KUMAR, D.; D. ESTAR TONY; K. PRAVEEN KUMAR; K. ASHOK KUMAR; D. BRAMHA SRINIVASA RAO; N. RAMARAO. 2013. A review on: *Abelmoschus esculentus* (OKRA) International research Journal of Pharmaceutical and Applied Sciences (IRJPAS). 3(4): 129-132.
- SAYANA, S.B.; C.K. KHANWELKAR; V.R. NIMMAGADDA; J.M.B. DAS; V.R. CHAVAN; A. KUTANI; K. KOTAGIRI. 2014. Evaluation of Diuretic Activity of Alcoholic Extract of Roots of *Cissampelos Pareira* in Albino Rats. *Journal of Clinical and Diagnostic Research* 5, HC01-HC04.

- SICA. 2010. Estudio de prefactibilidad para la producción de okra. Disponible: www.sica.gov.ec/agronegocios/est_penii/DATOS/.../okra/Okra.htm consultado: 18 de marzo de 2010.
- SIEMONSMA, J.S.a 1982. La culture du gombo (*Abelmoschus* spp) legume-fruit tropical (avec referencias especiales a la Cote d'Ivoire) PhD Thesis Agricultural University Wageningen. Países Bajos. 297 p.
- SIEMONSMA, J.S.b. 1982. West African okra, morphological and cytological indications for the existence of natural amphiploid of *Abelmoschus esculentus* (L) Moench and *A. manihot* (L) Medikus *Euphytica* 1: 241-252.
- SMIT, R.; K. NEERAJ; K. PREETI. 2013. Traditional Medicinal Plants Used for the Treatment of Diabetes, *International Journal of Pharmaceutical and Phytopharmacological Research* 3:171-175.
- SINGH, H.B.; A. BHATNAGAR. 1975. *Indian J. Genet. Plant Breed.* 36:26-27.
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA. 2003. Luz y Desarrollo. Parte III. Tema 15. Disponible: http://www.etsmre.upv.es/variados/biologia/Temas/tema_15.htm consultado: 05 de abril de 2010.
- VAIDYA, M.V.; M. NANOTI. 1989. Bhindi seed powder as coagulant in removal of turbidity from water. *Indian Journal of Environmental Health* 1:43-48.
- VAN BORSSUM WAALKES, J. 1966. *Malesian Malvaceae revised*. *Blumea* 1: 1-251.
- VILLAFUERTE GUERRA, W.W. 2010. Sistematización de la experiencia de introducción de un cultivar de okra (*Hibiscus abelmoschus*; *Malvaceae*) no fotosensible para producción de frutos tipo esmeralda durante los meses de mayo a septiembre, en el Valle de la Fragua. Zacapa. Tesis Ing. Agr. Zacapa, Guatemala. Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. 61 p.
- VIÑA, S.Z.; D.F. OLIVERA; A. MUGRIDGE; R.H. MASCHERONI; A.R. CHAVES. 2008. Características de frutos provenientes de distintos cultivares de okra (*Abelmoschus esculentus*). Libro de resúmenes del XXXI Congreso Argentino de Horticultura) Mar del Plata. 375 p.
- YESILADA, E.; G. HONDA; E. SEZIK; M. TABATA; T. FUSITA; Y. TAKENDA. 1995. Traditional Medicine in Turkey, Folk medicine in the inner Taurus Mountain. *Journal of Ethnopharmacology*, 463:133-52.



La Asociación Argentina de Horticultura (ASAHO), principal institución responsable de la promoción del conocimiento de las hortalizas, se ha propuesto elaborar una serie de fascículos bajo la denominación Colección Horticultura Argentina, destinados a la enseñanza de la especialidad en el país. A esta iniciativa se sumó el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), que, a través de un convenio específico con la ASAHO, hace posible la edición de esta colección.

La misma está compuesta por fascículos de **Horticultura General** y **Horticultura Especial**. Estos se proponen como base para el estudio de cada tema, y tienen como autores y responsables de edición a los principales profesionales de organismos públicos y empresas privadas o mixtas, con gran experiencia en la materia. Ellos han donado sus derechos de autor para contribuir con los estudiantes y técnicos en el desarrollo de la actividad.

ASAHO e INTA desean que estos fascículos formen parte de la biblioteca de consulta de todos aquellos que abracen esta disciplina.

ISBN 978-987-521-962-5



9 789875 219625



ASAHO

Asociación
Argentina de
Horticultura



Secretaría
de Agroindustria



Ministerio de Producción y Trabajo
Presidencia de la Nación