

## **Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla<sup>1</sup>**

### **COSECHA Y CURADO<sup>2</sup>** *Prof. Guillermo J. Fornaris Rullán<sup>3</sup>*

#### ***Cosecha***

***Índices de cosecha*** - La cebolla debe cosecharse cuando la planta ya ha madurado. Al comenzar el proceso de maduración en la planta de cebolla: 1) se detiene el alargamiento de las láminas de las hojas nuevas que emergen del centro del bulbo; 2) las hojas ya desarrolladas empiezan a doblarse a nivel del cuello o pseudotallo según este se va tornando blando; y 3) las escamas externas del bulbo comienzan a secarse. Es importante tratar de cosechar la cebolla en su etapa óptima de maduración, por lo que esta no se debe cosechar muy temprano (inmadura) o muy tarde (sobre-madura). Cuando se cosecha la cebolla en su etapa inmadura los rendimientos son más bajos (bulbos de menor peso), las escamas externas todavía estarán sueltas, el cuello del bulbo estará húmedo y posteriormente ocurrirá rebrote del follaje. En el caso de cebollas en su etapa óptima de madurez, el cuello se encoje según el follaje se va secando, y al este cerrar bien, se reduce la incidencia de enfermedades en el bulbo, y se mejora su potencial de almacenamiento. El cosechar la cebolla sobre-madura, por haberla dejado demasiado tiempo en el campo, puede resultar en pérdida de las escamas secas exteriores, quemaduras de sol en el bulbo y formación de raíces secundarias durante el almacenamiento. La cosecha de cebolla en su etapa sobre-madura también provee una mayor oportunidad para que ocurra el ataque de patógenos, los cuales en su mayoría son generalmente favorecidos por condiciones de alta humedad.

Las variedades utilizadas en Puerto Rico se pueden cosechar de 100 a 140 días después de la siembra. El número de días de siembra a cosecha depende de muchos factores, como la variedad sembrada, la fecha de siembra, el manejo que reciba la plantación (incluyendo el control de malezas, las aplicaciones de nitrógeno y el riego), las condiciones ambientales (ej., largo del día y temperaturas), incidencia de plagas y enfermedades, y el precio prevaleciente en el mercado. Las aplicaciones de nitrógeno, dentro de las cantidades y niveles recomendados,

---

<sup>1</sup> Derechos Reservados. La Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico retiene todos los derechos sobre este documento. Se permite el uso o la reproducción parcial del mismo para usos educativos, siempre y cuando se dé crédito total a la EEA/UPR, citando la publicación, la fuente, la fecha de publicación y el autor del capítulo utilizado.

<sup>2</sup> Este documento es uno de los capítulos que componen el *Conjunto Tecnológico para la Producción de Cebolla* (Publicación 156), cuya primera versión fue publicada con fecha de Agosto 1999. Este capítulo fue debidamente revisado con fecha de 2012.

<sup>3</sup> Catedrático Asociado, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales, Estación Experimental Agrícola, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Universidad de Puerto Rico.

deben terminar unas 6 semanas antes de la cosecha para favorecer así la maduración de las plantas de cebolla.

Los preparativos para la cosecha se deben iniciar cuando los primeros topes comienzan a doblarse, además de considerar el número de días estimado de siembra a cosecha. Al comenzarse a doblar los topes (0 a 25%, dependiendo del mercado), se debe descontinuar el riego para que se seque el predio, y así promover la maduración de los bulbos. Los suelos húmedos, además de que pueden favorecer el desarrollo de enfermedades, también promueven una pobre formación de las escamas en el bulbo y su decoloración. Cuán rápido se secará el suelo dependerá del grado de humedad inicial del mismo, de su textura y drenaje, y de las condiciones climatológicas prevalecientes.

No podemos dejarnos llevar solamente por el porcentaje de topes doblados porque esto también podría ser causado por la ocurrencia de lluvias, vientos fuertes o por falta de humedad en el suelo. También es importante examinar las cebollas según se van desarrollando en el campo, observando el tamaño que ya han alcanzado los bulbos más grandes y palpando su cuello para determinar cuán blando se encuentra. El cuello de las cebollas inmaduras se mantiene tieso o rígido, mientras que en su etapa óptima el cuello se sentirá blando y flexible.

***Proceso de levantar o despegar las plantas*** - Con el propósito de acelerar el proceso de maduración (conversión del crecimiento activo a dormancia del bulbo), las cebollas se levantan o despegan del suelo para así promover su secado previo a la cosecha. Las cebollas se pueden levantar: 1) utilizando un tractor, para pasar una cuchilla, barra rotatoria u otro implemento por debajo de los bulbos a una profundidad de una o dos pulgadas, sin que los bulbos sufran daño; 2) manualmente, halando las plantas por las hojas para despegarlas completamente del suelo. En muchas ocasiones los agricultores realizan en el campo una combinación de ambas prácticas en secuencia. La primera forma descrita para levantar las plantas de cebolla ayuda a secar la superficie del suelo de una forma más rápida luego de descontinuar el riego, favoreciendo así el secado de las plantas, ya que mediante esta práctica se interrumpe el movimiento de agua que ocurre desde la parte de abajo del suelo hacia la superficie por efecto de capilaridad. En ambas prácticas se logra cortar parte de las raíces de la cebolla, promoviendo el proceso de secado de la planta. Como resultado, el follaje de la cebolla va muriendo rápidamente. Si al levantar las plantas sus topes todavía están verdes, estos continuarán perdiendo agua por transpiración y el bulbo sufrirá deshidratación interna. Según se va deshidratando, el bulbo se encoje internamente y en el proceso tienden a despegarse las escamas secas exteriores, las cuales eventualmente se pierden. En la medida en que los bulbos se tornan completamente maduros y los topes comienzan a morir, el levantar las plantas tendrá un menor efecto en la deshidratación interna del bulbo.

La práctica de pasar una cuchilla u otro implemento por debajo de los bulbos se realiza para interrumpir el movimiento de agua de la parte de abajo del suelo hacia la superficie. Para que esta práctica sea efectiva es necesario que el suelo esté bastante seco para que este no se vuelva a unir. El suelo también se podría volver a unir si llueve luego de haber realizado dicha práctica y en ambos casos habría que repetir la práctica. El proceso de levantar o despegar las plantas del suelo debe comenzar a llevarse a cabo cuando por lo menos un 10 a 20% de los topes ya se hayan doblado. En algunos lugares pasan un rolo o cilindro liviano sobre las plantas para acelerar su proceso de maduración, aunque muchos no recomiendan dicha práctica.

***Momento para la cosecha*** - Luego de haber levantado o despegado del suelo las plantas de cebolla, determinamos cuándo se estará llevando a cabo propiamente la cosecha. La recomendación general para iniciar la cosecha es que la misma se lleve a cabo cuando ya haya ocurrido el doblar de las hojas a nivel del cuello en el 50-80% de las plantas, aunque en la práctica dicho porcentaje fluctúa desde un 10 a 100%. Las cebollas que se planifican serán almacenadas, en la mayoría de las ocasiones son cosechadas cuando alrededor del 80% de los topes ya han colapsado y sus bulbos están maduros, con su cuello estrecho debido al colapso de sus tejidos. Se podría comenzar a cosechar mucho más temprano; por ejemplo, cuando los topes se hayan caído en un 10 a 20% de las plantas, pero las cebollas que se dejan en el campo por lo menos una o dos semanas adicionales después de esta etapa usualmente son de mejor calidad y estarán más curadas al momento de la cosecha. Además, debemos recordar que los nutrimentos en la planta de cebolla continúan moviéndose desde las hojas hacia el bulbo hasta que el follaje finalmente muere, aumentándose así el peso y el contenido de materia seca de los bulbos. Es importante saber que si se cosechan las cebollas en una etapa muy temprana, los bulbos tienden a tener un largo de vida en almacenamiento más corto. El momento en que finalmente se estará realizando la cosecha dependerá en gran medida de las condiciones del clima y del mercado.

Hay que también tomar en consideración que cuando las cebollas son cosechadas bajo un clima muy caliente y húmedo, un atraso en realizar la cosecha luego de que el 80% de los topes se haya doblado tiende a favorecer un aumento en la incidencia de patógenos en las escamas. El manejo y control de las malezas previo a la cosecha puede influenciar grandemente en la incidencia de patógenos en los bulbos, ya que la presencia o ausencia de malezas tiene un efecto directo en el microclima prevaleciente alrededor de las plantas de cebolla. El follaje de las malezas presentes durante la etapa de la formación del bulbo también podría interferir físicamente con las aplicaciones de fungicidas y otros productos, al no permitir que estos lleguen hasta el follaje o el bulbo.

***Poda de topes y raíces*** – Luego de un periodo de espera, después de haber levantado las cebollas, los topes y las raíces se cortan manualmente usando tijeras de podar bien afiladas. Los topes también podrían ser podados de forma mecánica mediante el uso de algún tipo de cuchilla rotatoria o podadora montada en un tractor. En cuanto a la poda de las raíces, en algunos casos

quedan tan pocas raíces en esta etapa que no es necesario recortarlas. De ser posible, la poda manual de topes y raíces se debe realizar dos o tres días (nunca menos de 24 horas) después de haber levantado o despegado las plantas del suelo. El número de días de espera dependerá del método de *curado en el campo* que se utilice, estos métodos serán mencionados posteriormente. El período de espera previo a la poda reducirá la posibilidad de rebrote de hojas cuando los bulbos ya estén empacados en sacos.

Si la cebolla se va a almacenar, lo ideal es que el cuello ya esté seco antes de cortar los topes; el mismo ya no deberá estar resbaladizo al tacto. La presencia de humedad en el cuello aumenta la susceptibilidad del bulbo a la entrada de patógenos. Al recortar los topes dejamos un cuello de 1 a 2 pulgadas de largo; los cuellos muy cortos no sellan en forma apropiada, lo que permite la entrada de los patógenos al bulbo y una pérdida excesiva de humedad. Según se van podando los topes y las raíces, los bulbos se van colocando en baldes plásticos. Los bulbos son luego depositados con cuidado en cajones de madera o plástico (field bins) o en sacos de yute, para eventualmente (antes o después de su curado) ser transportados al centro de clasificación y empaque.

***Protección de los bulbos*** - Los bulbos se deben mantener a la sombra en todo momento para protegerlos del sol. Los trabajadores deben evitar causarles cortaduras a los bulbos con las tijeras durante el proceso de poda o con las uñas durante el manejo general de los bulbos. Las cebollas son bien susceptibles a daños físicos o mecánicos, especialmente antes de que los bulbos se hayan secado completamente. También son susceptibles a las enfermedades que posteriormente las afectan durante la postcosecha como resultado de los propios daños que han sufrido durante su manejo. Por tal razón, es sumamente importante manejar con cuidado las cebollas en todas las etapas y así evitar que sufran daños físicos o mecánicos que eventualmente resultarán en pérdidas del producto antes de haber llegado a manos del consumidor. La cebolla de ‘días cortos’ forma menos escamas secas en el bulbo (menos ‘cáscara’), más aún si esta recibe poco curado en el campo y en almacenamiento, por lo que la misma estará menos protegida durante su manejo al compararla con la cebolla importada de ‘días largos’.

## ***Curado***

***Factores a considerar*** - Cuando las cebollas se destinan al consumo inmediato no requieren de curado, aunque sí de un secado parcial en el campo. Si se les quiere alargar la vida postcosecha, las cebollas necesitarían estar bien curadas antes de ser almacenadas. La razón o velocidad del proceso de curado dependerá principalmente de la temperatura del aire, de la humedad relativa, de la ventilación y de la humedad en el cuello al momento de la poda.

El curado consiste en un proceso de secado externo en el bulbo de la cebolla, que comienza desde antes de la cosecha. En los bulbos bien curados las escamas exteriores se secan,

tornándose finas como un papel y crujientes al tacto. El cuello del bulbo se cierra al secarse y las raíces también se secan. Esto ayuda a prevenir que organismos causantes de pudrición entren al bulbo, principalmente a través del cuello, por lo que se mejora su capacidad de almacenamiento; también ayuda a prevenir la pérdida de agua desde el interior del bulbo durante su almacenamiento. Las condiciones que pueden favorecer el desarrollo de un color deseable de las escamas exteriores de los bulbos durante el proceso de curado son temperaturas de 75 a 90 °F, humedad relativa de 75 a 80% y una buena circulación de aire.

El curado en la cebolla puede y debe comenzar en el campo, y luego continuar durante su posterior manejo y almacenamiento. La cebolla debe curarse lo más posible en el campo, para reducir de esta forma el posible costo de curado adicional. De lo contrario, sería necesario un curado artificial. Sin embargo, lograr el curado en el campo dependerá grandemente de la época del año, la zona ecológica donde se encuentre establecida la siembra y las condiciones climatológicas prevalecientes (antes, durante y después de la cosecha).

***Curado en el campo*** - Luego de levantar las cebollas, el *curado en el campo* se podría llevar a cabo antes o después de podar los topes y las raíces. Uno de los métodos de curado que se realiza antes de la poda consiste en acostar las plantas sobre el banco luego de levantarlas del suelo, colocando las hojas de unas sobre los bulbos de las otras. De esta forma se estarían protegiendo los bulbos del sol. También es importante mantener una buena ventilación entre los bulbos. Si las condiciones climatológicas lo permiten, luego de 3 a 7 días de este *curado en el campo* (hasta 14 días en algunos lugares) se procede con la poda de topes y raíces.

Otro ejemplo de un método de *curado en el campo* consiste en podar los topes y raíces 2 o 3 días (nunca menos de 24 horas) después de despegar las plantas del suelo. Luego de la poda los bulbos se van colocando en pailas o baldes y posteriormente se transfieren a sacos de yute. Los sacos se dejan en el campo de 3 a 5 días, en ocasiones hasta 14 días. El número de días dependerá de la madurez del bulbo al cosecharse, del clima y del precio en el mercado. Después de este periodo, los bulbos son transportados al centro de clasificación y empaque. Mientras los sacos están en el campo estos deben ser volteados periódicamente para mover los bulbos dentro de ellos. Así evitaremos que se mantenga una humedad excesiva por mucho tiempo entre las superficies de los bulbos que se encuentran en contacto directo unos con otros dentro del saco. En sustitución a los sacos de yute, en algunos casos se utilizan cajones de madera o plástico (field bins), que se mantendrían tapados mientras estén en el campo.

***Curado artificial o bajo estructura*** - En caso de peligro de lluvia, la cebolla que se encuentra en el proceso de curado o secado en el campo se debe recoger de inmediato, y colocar bajo techo para evitar pudrición y para permitir que las mismas se continúen secando mediante una buena ventilación o utilizando aire caliente. Ya existen en Puerto Rico estructuras diseñadas para el *curado artificial* de la cebolla. Condiciones ambientales de humedad relativa alta, de sobre 80%, no permiten que la cebolla seque adecuadamente. Por lo tanto, para poder lograr el curado bajo

estas condiciones se requiere el uso de secadores artificiales forzando aire del ambiente o aire caliente entre las cebollas. Para lograr dicho propósito podemos colocar los bulbos en cajones de madera (field bins), con aperturas en el fondo y los lados, y así mejorar la circulación de aire.

Cuando la humedad relativa no es muy alta, para secar y curar las cebollas dentro de una estructura abierta forzando aire del ambiente se podrían utilizar abanicos grandes acomodando los cajones en un arreglo similar al usado en un sistema de pre-enfriamiento con aire forzado. Este tipo de arreglo de los cajones también se utiliza cuando se curan las cebollas dentro de una estructura cerrada forzando aire caliente entre los bulbos. La humedad relativa dentro de la estructura cerrada se puede regular mediante una combinación de abanicos para introducir y extraer aire. En algunos casos estos cajones se podrían colocar en un invernadero con cubierta plástica para aumentar la temperatura del aire en su interior, y abierto en los extremos para aumentar la ventilación dentro del mismo.

### ***Resumen del proceso de cosecha y curado***

El proceso que finalmente utilizará cada agricultor durante la cosecha y curado de la cebolla será uno bien particular de su operación agrícola. A continuación se presentan dos ejemplos, de forma resumida, del proceso de cosecha y curado en cebolla. Uno corresponde a un proceso manual y el otro a un proceso mecanizado, ambos descritos como ejemplos de procesos que han sido utilizados en un momento dado por algunos agricultores locales o en otras localidades (ej., California):

Ejemplo #1 - Proceso resumido de una cosecha manual:

1. Detener el riego cuando 0 a 25% de los topes se han doblado (dicho porcentaje dependerá del precio del mercado).
2. Pasar una cuchilla o barra rotatoria por debajo de los bulbos.
3. Halar las cebollas de forma manual para terminar de despegarlas del banco.
4. Podar las raíces y los topes; los bulbos se van colocando en baldes o pailas y luego se pasan a sacos de yute (cada saco se llena con 60 a 80 libras de cebolla).
5. Curar las cebollas en el campo dentro de los sacos durante 3 a 14 días, dependiendo del clima y del precio en el mercado.
6. Transportar las cebollas a las facilidades de empaque (en los sacos de yute, o en cajones, carretones o góndolas) para allí ser clasificadas y empacadas, o clasificar y empacar las cebollas en el campo.

Ejemplo #2 - Proceso resumido de la cosecha y el curado de forma mecánica:

1. Detener el riego cuando 0 a 25% de los topes se han doblado.
2. \*Cortar los topes con una cuchilla rotatoria y cortar por debajo de los bulbos con una barra. En ocasiones, ambas prácticas se realizan en una sola operación.

3. Levantar los bulbos y transportarlos a un “finish-topper” para remover topes y raíces que no se recortaron en el campo.
4. Curar los bulbos dentro de cajones (bins), ya sea en el mismo campo, en las facilidades especiales para el curado artificial, en la empacadora o durante el almacenamiento.
5. Transportar los bulbos en cajones o a granel a la empacadora, para su clasificación y empaque.

\*Nota: Una poda mecánica eficiente solamente se puede lograr en el campo si los bancos están planos, si las cebollas no están creciendo en los bordes de los bancos, y si la altura de los bulbos es bastante uniforme.

## Referencias

- Adamiki, F., 2004. Onion. *En: The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks (Preliminary On-line Version - Draft Revised 2004)*. USDA, ARS. Agriculture Handbook 66. p. 1. Versión electrónica en: <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/099onion.pdf>
- Boyette, M. D., D. C. Sanders, y E. A. Estes, 1992. Postharvest cooling and handling of onions. Agricultural Extension Service, North Carolina State University. Publicación AG-413-6. p. 1-4. Versión electrónica en: <http://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/postharv/ag-413-6/index.html>
- Brech, J. K., 2003. Underground storage organs. *En: Bartz, J. A. and J. K. Brech. (Editores). Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables, 2<sup>da</sup> Edición*. Marcel Dekker, Inc. New York, NY. p. 625-635.
- Brewster, J. L., 2008. Onions and other vegetable alliums (2da. Edición). CAB International. Oxon, UK. p. 291-293.
- Corgan, J., M. Wall, C. Cramer, T. Sammis, B. Lewis, y J. Shroeder, 2009. Bulb onion culture and management for southern New Mexico. New Mexico State University, College of Agricultural, Consumer and Environmental Sciences. Cooperative Extension Service, Circular #563. 16 p. Versión electrónica en: [http://aces.nmsu.edu/pubs/\\_circulars/cr563.pdf](http://aces.nmsu.edu/pubs/_circulars/cr563.pdf)
- Estación Experimental Agrícola, 1979. Conjunto tecnológico para la producción de hortalizas. Colegio de Ciencias Agrícolas, Universidad de Puerto Rico en Mayagüez. Publicación 102 (2<sup>da</sup> Edición). p. 28.
- Hardenburg, R. E., A. E. Wataba, y C. Y. Wang, 1986. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks. USDA, ARS. Agriculture Handbook #66. p. 63.
- Hayslip, N. C., D. D. Gull, V. L. Guzman, J. R. Shumaker, y R. M. Sonoda, 1987. Bulb onion production in Florida. Florida Cooperative Extension Service/IFAS/ University of Florida. Boletín 238. p. 11-15.

- Johnson, H. Jr., R. F. Kasmire, K. S. Mayberry, y R. E. Voss, 1979. Harvesting, curing, and storing. *En*: Voss, R.E (Editor). Onion production in California. Cooperative Extension, University of California, Davis. Publicación 4097. p. 23-26.
- Maw, B. y P. E. Sumner, 1999. Harvesting and curing Vidalia onions. Cooperative Extension Service, University of Georgia. College of Agricultural and Environmental Sciences, Biological and Agricultural Engineer Department. 2 p. Versión electrónica en: <http://www.caes.uga.edu/departments/bae/extension/pubs/documents/onionsharvcuring1.pdf>
- Pelter, G. Q., E. J. Sorensen, R. G. Thornton, y R. Stevens, 1992. Dry bulb onion production in the Columbia Basin. Cooperative Extension, Washington State University. Publicación EB1693. p. 14-16.
- Rubatzky, V. E. y M. Yamaguchi, 1999. World vegetables – principles, production and nutritive values (2<sup>da</sup> Edición). Aspen Publishers, Inc. Gaithersburg, Maryland. p. 297-299.
- Ryall, A. L. y W. J. Lipton, 1979. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Vol. 1. Vegetables and Melons (2<sup>da</sup> Edición). AVI Publ. Co., Westport, CT, p. 51-52, 63.
- Smith, R., Biscaro, A., Cahn, M., Daugovish, O., Natwick, E., Nunez, J., Takele, E. y T. Turini, 2011. Fresh-market bulb onion production in California. U. C. Vegetable Research and Information Center, University of California. Vegetable Production Series, Publicación 7242, p. 5. Versión electrónica en: <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/7242.pdf>
- Sumner, P. E. y W. C. Hurst, 2007. Harvesting, Curing and Storing. *En*: Onion production guide. The University of Georgia Cooperative Extension, Colleges of Agricultural and Environmental Sciences & Family and Consumer Sciences. Boletín 1198-2. p. 39-45. Versión electrónica en: [http://pubsadmin.caes.uga.edu/files/pdf/B%201198-2\\_2.PDF](http://pubsadmin.caes.uga.edu/files/pdf/B%201198-2_2.PDF)
- Suslow, T., 2012. Onion, dry: recommendations for maintaining postharvest quality. Produce Facts in English. U.C. Davis – Postharvest Technology Center, University of California, Davis. 3 p. Versión electrónica en: <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/OnionsDry/#>
- USAID, 2006. Boletín técnico de poscosecha: manejo poscosecha de cebolla amarilla. USAID-RED. Oficina FHIA, La Lima, Cortés, Honduras. p. 1-2. Versión electrónica en: [http://www.fintrac.com/docs/RED/USAID\\_RED\\_Poscosecha\\_Cebolla\\_01\\_06.pdf](http://www.fintrac.com/docs/RED/USAID_RED_Poscosecha_Cebolla_01_06.pdf)
- Voss, R. E., 1999. Fresh-market bulb onion production in California. Vegetable Research and Information Center, University of California. Vegetable Production Series, Publicación 7242, p. 4. Versión electrónica en: <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/7242.pdf>