

1. BOTÁNICA MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA

Hernán Pinzón Ramírez*

TAXONOMÍA DE LAS LILIACEAS

Existe una polémica entre los botánicos, respecto a la correcta ubicación del género *Allium* en una familia botánica. Algunos lo consideran perteneciente a la familia Amaryllidaceae, entre tanto otros autores contemporáneos lo ubican en la familia Liliaceae. Para el propósito de este manual adoptaremos la siguiente clasificación para las especies consideradas en él:

Clase: Monocotyledonea

Orden: Liliiflorae

Familia: Liliaceae

Género: *Allium*

Especies:

- *Allium cepa* L. (cebolla de bulbo)
- *Allium fistulosum* L. (cebolla de rama)
- *Allium porrum* L. (puerro).
- *Allium sativum* L. (ajo)

El género *Allium* contiene más de 500 especies. De acuerdo con Jones y Mann (1963), *Allium cepa* está conformado por tres grupos así:

- **Grupo Común.** Cebolla de un sólo bulbo como las variedades tipo Texas Granó ó Yellow Granex .
- **Grupo *Aggregatum*** Cebollas que producen numerosos bulbos laterales, también conocidos como chalotes, como la cebolla Ocañera.
- **Grupo *Proliferum***. Produce numerosos bulbillos por lo que se le conoce como papa cebolla. Los bulbos son grandes y achatados, con numerosos bulbos laterales encerrados por las escamas exteriores. No florece o lo hace muy poco, por lo que su forma de propagación es exclusivamente por bulbos.

La especie *Allium sativum* L., según Kuznetsov, se divide en dos subespecies así: *A. sativum sagittatum*, Kuzn, que es el ajo de tallo floral y *A. sativum vulgare* Kuzn, o ajo común, sin tallo floral.

A la cebolla y al ajo se les consideran como originarios de Asia Central. El puerro procede de las regiones Mediterráneas y del occidente de Asia. La cebolla de ra-

* I.A., M.Sc. Programa Agrícola Regional 1. Hortalizas. CI Tibaitatá AA 240142 Las Palmas, Santafé de Bogotá, DC.

ma aunque recibe el nombre del país de Gales (Welsh onion), se cree que es originaria de la China.

AJO (*Allium sativum* L.)

MORFOLOGÍA

Es una planta herbácea con una altura aproximada de 50 cm y cuya morfología es muy similar a la cebolla, antes de la formación del bulbo. Sus raíces son fasciculadas, poco ramificadas y alcanzan una profundidad en el suelo de más de 50 cm.

El tallo se reduce a un disco comprimido de mínimo espesor, cóncavo o convexo, situado en la base del bulbo y constituye el punto de partida de las hojas, los bulbillos y las raíces. Cada hoja primordial se inicia en esta porción del tallo como un anillo formando un tubo o cilindro a medida que se efectúa el crecimiento y constituye la base de la hoja. La parte más alta de este anillo se alarga y da origen a la verdadera hoja. Por otro lado, en la yema apical se origina una nueva hoja rodeada por la base de la hoja anterior; en esta forma el espacio circular de la base de las hojas aumenta de tamaño continuamente permitiendo el nacimiento y desarrollo de las hojas más jóvenes. Las hojas son lanceoladas, elongadas y estrechas, están recubiertas por una espesa capa cerosa que las protege contra hongos fitopatógenos, pero también dificulta la acción de los fungicidas.

El llamado falso tallo, erecto y corto, está formado por la vaina de las hojas. Su parte inferior de desarrollo parcialmente subterráneo es un típico bulbo compuesto y constituye la parte útil de la planta. El

bulbo está formado por bulbillos en número variable, siendo esta una característica importante para diferenciar los cultivares.

En la base de las vainas de las hojas no se acumulan sustancias y al final del ciclo vegetativo mueren convirtiéndose en membranas o túnicas. Las túnicas exteriores envuelven el bulbo entero y las interiores envuelven solamente los dientes. La coloración de las túnicas es otra característica útil en la diferenciación de los cultivares.

Las plantas generalmente desarrollan 5 a 6 hojas sin dientes en su base, las cuales se llaman "estériles". La primera hoja en cuya base se forma diente es la sexta o séptima, de ahí en adelante se les llama hojas fértiles. Las primeras de ellas dan origen a los dientes de mayor tamaño. Cada bulbillo es una estructura compleja que contiene una yema capaz de originar una nueva planta. En la Figura 1.1 se muestran cortes transversal y longitudinal de un bulbillo evidenciando en su formación diversos tipos de hojas con funciones de protección, nutrición y propagación.

La especie *Allium sativum* es apomictica, no produce semilla sexual y por tanto su propagación es exclusivamente vegetativa.

FISIOLOGÍA

Un aspecto fisiológico importante en el ajo consiste en que el incremento del peso y número de las hojas ocurren hasta cuando aparece una tendencia a la acumulación de sustancias nutritivas de reserva en los dientes del bulbo. Por lo tanto cuando el crecimiento de los bulbos es más intenso, no se forman nuevas hojas, sino que se aprovechan por completo las posibilidades funcionales y fotosintéticas de las

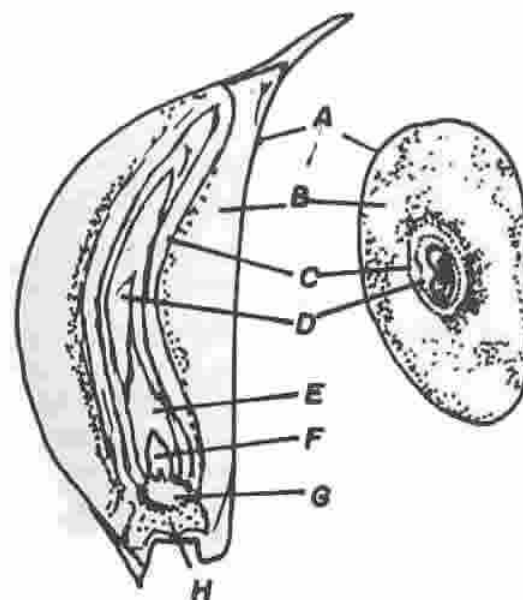


FIGURA 1.1. Cortes longitudinal y transversal de un bulbillo de ajo, mostrando: A. Hoja membranosa envolvente; B. Hoja con reservas nutritivas; C. Hoja de brotación; D. Primera hoja completa; E. Segunda hoja completa; F. Tercera hoja completa; G. Tallo de la futura planta; H. Inicio de formación radical.

hojas existentes para acumular las mayores cantidades posibles de sustancias nutritivas y formar los bulbos.

Se deduce, de lo anterior, que cuando mejor y mayor sea el sistema de hojas que se forman hasta el momento en que, bajo condiciones ambientales propicias, empieza el crecimiento más intenso de los bulbos, tanto más grande serán los últimos y por consiguiente tanto mayor será el rendimiento por unidad de área. Por eso, las prácticas que ayuden a la formación de un sistema de hojas (humedad, fertilización y otros) deben ser aplicadas inmediatamente o durante la fase más intensa del crecimiento.

El tamaño de los dientes formados en las axilas de las hojas fértiles de distintas categorías, no es igual. Es regla funda-

mental que los más grandes sean los dientes formados en las axilas de la primera y segunda hojas fértiles. Después su peso promedio disminuye paulatinamente. A través de estas características biológicas debe explicarse la importancia de la práctica de recomendar como material de siembra principalmente los dientes exteriores, y rechazar los interiores cuando sean muy pequeños. Además, tanto como material de siembra como de consumo, deben considerarse como de mayor valor las variedades cuyos bulbos tienen dientes de tamaño uniforme.

Entre los factores que influyen en la formación del bulbo se encuentran los períodos de luz y temperatura. La formación del bulbo es promovida por días largos (11 horas o más de luz), aunque los cultivares difieren grandemente en su requerimiento. Cuanto más largo es el día más pronto cesará el crecimiento de

las hojas y más pronto empezará la formación y maduración del bulbo. La temperatura modifica la acción del día largo, temperaturas muy bajas (menos de 10 °C) no dejan formar el bulbo, temperaturas muy altas (sobre los 25 °C) producen bulbos pequeños pero más precoces.

Los bulbos más grandes contienen mayor cantidad de sustancias nutritivas. Las plantas provenientes de tales dientes forman más pronto un fuerte sistema de raíces, lo cual es una de las premisas para obtener altos rendimientos.

Es conocido que los bulbos de ajo no germinan tan pronto son cosechados, aunque se siembren en buenas condiciones de humedad, luz y temperatura. En condiciones normales de la Sabana de Bo-

gotá, el bulbillo o diente presenta un período de máxima dormancia de 120 días, y germina cuando las condiciones ambientales y de suelo son favorables. Esto se explica por cuanto el reposo determina una incapacidad para crecer, tasas bajas de respiración y de síntesis de ácidos nucleicos, a su vez causados por una interacción de sustancias inhibitoras (como el ácido abscísico). Smith y Rappaport (1961) encontraron en cebolla, que al final del reposo el nivel de la Giberelina aumentaba, mientras que el ácido Abscísico disminuía.

POSCOSECHA

Una vez que la planta de ajo es desprendida del suelo, es necesario el secado del follaje, proceso conocido como **curado**. Para ello, si las condiciones climáticas son propicias, los bulbos se agrupan en el campo y se protegen con el propio follaje contra posibles quemaduras del sol. El **curado** puede durar entre 1 y 4 días, dependiendo de las circunstancias del clima. También se puede hacer en locales bajo techo con buena ventilación y colocando los bulbos sobre estibas, en cajas o huacales. Es necesario lograr un **curado** efectivo, es decir, que el cuello y las hojas externas que recubren el bulbo sequen bien a fin de impedir la entrada de microorganismos que causan pudriciones durante el transporte y almacenamiento.

El ajo cosechado necesita almacenamiento para:

- Completar el curado.
- Buscar el mejor período de comercialización.

- Disponibilidad de semilla para venta o para cultivos propios.

El Almacenamiento se puede llevar a cabo en:

- Manojos o ristras colgadas del techo o dispuestos en caballetes o estibas.
- A granel sobre piso seco, en tablas o en camas levantadas.
- En cajas o estantes.

Si el ajo ha de almacenarse en forma de ristras o manojos, estos se deben hacer después de que las hojas y los falsos tallos han secado o un poco antes de su completa desecación. La Figura 1.2 muestra aspectos de este proceso. Si los bulbos han de almacenarse a granel, los tallos y las hojas, después de secado se cortan a una distancia de 4 cm. por encima del cuello.



FIGURA 1.2. Ajos almacenados en manojos.

Una humedad relativa del 65-70% es recomendable para llevar a cabo un almacenamiento exitoso. Humedades muy altas hacen que los bulbos se pudran y provoquen moho superficial. Los ajos se pueden conservar durante 6 a 7 meses a 0°C con correcto curado; igualmente se puede

mantener satisfactoriamente entre 27 y 32°C hasta por un mes, si la humedad relativa es baja.

En cuanto producción de semillas, la mejor semilla es la que proviene de cultivos con condiciones especiales de manejo, con excelente control sanitario, plantas uniformes, buen tamaño de dientes y un perfecto curado.

El almacenamiento de ajo para semilla requiere sitios protegidos, con baja humedad relativa. La utilización de invernaderos para tal propósito se ha incrementado por sus excelentes resultados. La Figura 1.3, muestra almacenamiento de bulbos de ajo a granel en un invernadero con cámaras levantadas.



FIGURA 1.3. Almacenamiento de ajos para semilla, en condiciones de invernadero.

En general, el período de almacenamiento para un normal reposo de los bulbos puede ser de 2-3 meses en clima frío y de 1.5 a 2 meses en climas cálidos moderados. Es importante que el almacenamiento se realice sin desgrane para prevenir daño en los dientes y por tanto impedir ataques de hongos.

López (1980) en trabajos sobre almacenamiento concluyó que: a diferencia de

lo que ocurre en países con estaciones, el ajo rosado cultivado en Cundinamarca y Boyacá disminuye sus rendimientos y el peso del bulbo al ser sometido a bajas temperaturas de almacenamiento. La mayor respuesta se obtuvo a los 15°C, que es la temperatura media ambiental en la Sabana de Bogotá.

Cuando se requiere comprar semilla es conveniente conocer su origen y condiciones de manejo, pues solo así es posible prevenir pérdidas por enfermedades y mejorar el tamaño de los bulbos.

CEBOLLA DE BULBO (*Allium cepa* L.)

MORFOLOGÍA

Son plantas anuales para la producción de bulbos y bianuales para la producción de semilla. La raíz verdadera de la cebolla muere temprano y es reemplazada por raíces adventicias. Su número aumenta conforme se inicia la formación y desarrollo del bulbo. El tallo verdadero o base del bulbo es marcadamente corto y su diámetro aumenta con el crecimiento de la planta, alcanzando su madurez en la forma de un cono invertido; sobre él se forman las yemas, las hojas y crecen las raíces adventicias.

Las hojas son tubulares, aguzadas en su parte superior y ensanchadas en la parte central. Cada hoja consta de dos partes: limbo (hoja verdadera) y vaina cilíndrica. Las hojas crecen sucesivamente, de una manera que cada hoja más joven pasa por la vaina de la hoja ya desarrollada. Así, las vainas cilíndricas de las hojas se sitúan

una dentro de otra y de esta manera se forma el llamado falso tallo (Figura 1.4).

El bulbo es el órgano donde se acumulan las sustancias nutritivas de reserva. Consiste en túnicas o escamas carnosas, yemas y tallo verdadero. Las escamas carnosas pueden ser abiertas o cerradas. Las abiertas se forman mediante el engrosamiento de la parte inferior de las vainas de las hojas que crecen normalmente y ellas envuelven completamente el bulbo. Las escamas cerradas se forman en las vainas enteras de las hojas que no han formado limbo, estas envuelven una o más yemas. Las yemas se forman sobre la base, generalmente después de la sexta hoja.

En el momento de la floración, la cebolla emite un escapo floral de 60 a 150 cm de altura, de forma tubular y con un caracte-

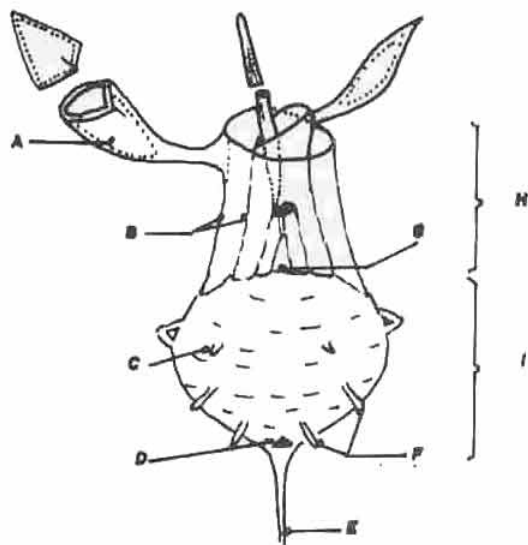


FIGURA 1.4. Diagrama del desarrollo de las hojas, tallo y raíces de una planta joven de cebolla de bulbo (Tomado de Jones y Mann, 1963) A. Limbo; B. Vaina de la hoja; C. Iniciación radicular; D. Tallo; E. Raíz primaria; F. Raíces adventicias; G. Primordio; H. Falso tallo; I. Tallo verdadero.

ristico ensanchamiento en la mitad inferior del mismo. Las flores se agrupan en una inflorescencia de tipo umbela, que consiste de 50 a 2.000 flores protegidas por hojas modificadas que forman la espata. Las flores son hermafroditas, con seis pétalos blancos o violetas, con dos ó tres brácteas, son trimeras con tres estambres internos y tres externos y un ovario súpero tricarpelar y trilocular. Cada uno de los tres lóculos contiene dos óvulos anátropodos (enfrentados). La cebolla es planta de polinización cruzada, especialmente de tipo entomófila, el fruto es una cápsula tricarpelar en la cual pueden formarse hasta seis semillas.

FISIOLOGÍA

En la comparación con otras especies, la cebolla tiene un bajo ritmo relativo de crecimiento. En la primera etapa el crecimiento es lento y se concentra en producción de hojas, las cuales muy frecuentemente presentan desórdenes fisiológicos los que se manifiestan visualmente por un desecamiento de las puntas de las hojas (amarillamiento). En algunos casos se atribuyen a un deficiente abastecimiento de agua, en otros por daño mecánico de insectos (Trips), otras veces por acción del ambiente cuando las condiciones cálidas o secas son seguidas por condiciones frías y húmedas. Un ambiente frío y húmedo lleva a un lento desarrollo foliar y radicular; si a continuación se somete la planta a un clima seco y caluroso, la pérdida de agua por las hojas no puede recuperarse debido a las escasas raíces que posee. Antes de que el efecto de luz y temperatura induzca la formación del bulbo, las

hojas son producidas continuamente, aumentando el área foliar. Cuando se inicia la formación del bulbo, esta es contraria al desarrollo vegetativo.

La duración del día o fotoperiodo es el factor del clima más determinante para la producción ya que condiciona la formación del bulbo. En general la cebolla es una planta de días largos con relación a la formación del bulbo. Bajo nuestras condiciones tropicales, con un mínimo de horas de luz diurna que varía de 11 a 12, los cultivares que prosperan son los calificados como de días cortos. Cuando se trata de producir en condiciones de días cortos, cultivares que requieren mayor número de horas luz diaria, estos no bulbifican y continúan indefinidamente produciendo hoja. Como en el ajo, la temperatura modifica la acción del día largo, temperaturas muy bajas (menos de 10 °C) no dejan formar bulbo y temperaturas muy altas (sobre los 25 °C) proveen bulbos pequeños pero más precoces.

La floración, así como la formación del bulbo, está influenciada por el medio ambiente. Cuando las condiciones del medio son favorables, la yema apical que controla el desarrollo vegetativo deja de producir la hoja primordia y se inicia la inflorescencia. Todo este mecanismo es controlado por una hormona (Giberelina), la cual al ser influenciado por un período de baja temperatura, suprimirá la actividad de la yema vegetativa e inducirá el inicio de la inflorescencia (Figura 1.5).

La mayoría de los cultivares de cebolla están limitados en sus condiciones de adaptación. Un cultivar puede producir bien en una zona y fracasar en otras. Por eso, es importante que el agricultor tenga conocimiento del comportamiento de los diferentes cul-

tivares para que pueda escoger los que mejor responden a las condiciones particulares de la zona.

POSCOSECHA

Antes del almacenamiento y comercialización (excepto cuando es para consumo inmediato) la cebolla de bulbo debe someterse a un proceso de "curación". Los bulbos después de cosechados se amontonan en hileras procurando que el follaje los cubra, para evitar daños por insolación (quemaduras). Los bulbos de color blanco y amarillo necesitan especialmente este tipo de protección contra los rayos solares pues tienden a verdearse fácilmente. Las cebollas se consideran bien curadas cuando el cuello está apretado y las capas exteriores se encuentran secas y crujientes; esta condición se alcanza cuando han perdido de un 3 a un 5 por ciento de peso. La cebolla seca se empaca en costales de fique de 60 kilogramos o en manojos de 6 kilogramos.

La humedad relativa comparativamente baja (65 a 70 por ciento) es recomendable para llevar a cabo un almace-



FIGURA 1.5. Floración en un cultivo de cebolla de bulbo

namiento exitoso de cebollas. Sin embargo, las humedades altas, de alrededor de 85 por ciento, acompañadas de la circulación de aire forzado, resultan satisfactorias. El crecimiento de retoños indica que la temperatura de almacenamiento es muy alta, que la cura de bulbos fue pobre o que hay abundancia de bulbos inmaduros. El crecimiento de las raíces indica que hay humedad relativa demasiado alta.

El bulbo cosechado y curado no brota hasta que haya transcurrido un determinado número de días, característica que cambia de acuerdo con el cultivar y las condiciones de almacenamiento. La Hidracida Maléica (MH-30 en el comercio) es un inhibidor sintético que suprime la división celular en el meristemo apical y por lo tanto evita la germinación del bulbo de cebolla; aplicada al cultivo cuando está llegando a la madurez inhibe el brote y conserva los bulbos con menos daños en almacenamiento hasta por 60 días. La cebolla así tratada no se puede destinar para semilla.

CEBOLLA DE RAMA (*Allium fistulosum* L.)

MORFOLOGÍA

De acuerdo a Jones y Mann (1963), las hojas huecas y el escapo floral de la cebolla de rama son muy similares a los de la cebolla de bulbo (*Allium cepa*), difiriendo de esta especie en varios aspectos, no presenta desarrollo de un bulbo notorio, no produce hojas de almacenamiento, las yemas laterales del rizoma no son órganos de almacenamiento, las flores en lugar de abrir irregularmente en la umbela, como lo hacen en la cebolla de bulbo abren prime-

ro en el ápice y luego progresivamente hacia la base de esta.

Los mismos autores, anotan que las hojas de la cebolla de rama son casi circulares, el escapo floral tiene apariencia inflada en toda su longitud y no en un determinado punto. Las flores son normalmente de color amarillo pálido y nunca abren ampliamente, muchas veces las flores dan origen a plántulas que pueden usarse para la siembra. A partir del rizoma, se forman una serie de brotes, los cuales pueden llegar a tener más de 3,5 cm de diámetro. Estos brotes o "hijuelos" son los que cosechan.

En nuestras condiciones la cebolla florece escasamente y la duración de las plantas está condicionada por la acción de plagas y enfermedades del suelo pero se sabe de cultivos que han durado hasta 20 años y continúan en producción.

FISIOLOGÍA

En la cebolla de rama existe un buen aprovechamiento de la capacidad fotosintética de las hojas, lo cual repercute en la acumulación de reservas nutritivas en elseudotallo. Por lo tanto, se deben realizar las prácticas que estimulen el sistema foliar, especialmente la fertilización de origen orgánico y buena humedad. Como esta cebolla no forma bulbos, origina muchas yemas laterales que a su vez favorece en algunos cultivares la emisión de tallos florales en forma prematura por la exposición a temperaturas bajas.

POSCOSECHA

Esta cebolla es altamente perecible y normalmente se pone a la venta en forma in-

mediata quitándole las hojas secas, cortando las raíces y en algunos casos cortando las hojas; luego se forman los atados. También puede ser almacenada de tres a cuatro semanas a 0° C, siempre y cuando se prevenga la pérdida de humedad. El hielo picado, esparcido sobre la cebolla, ayuda a suplir la humedad necesaria. El empaque de la cebolla, en bolsas de polietileno perforado, también contribuye a evitar la pérdida de humedad.

A 5° C la vida de almacenamiento es de solo una semana. Temperaturas más elevadas causan amarillamiento y la descomposición de las hojas, más rápidamente.

PUERRO (*Allium porrum* L.)

MORFOLOGÍA

Su sistema de raíces es semejante al de la cebolla. Durante el primer año el tallo es semejante al de la cebolla, pero comúnmente es más ancho. En condiciones orizontales, el tallo de puerro ramifica poco. Sobre él casi no se forman yemas laterales. Las hojas son lisas, largas y ligeramente flexionadas sobre la nervadura central. Los limbos, de hojas largas, no se diferencian marcadamente de las vainas como en el ajo y la cebolla. La yema terminal no entra en reposo por lo cual las hojas se forman durante todo el ciclo vegetativo. El falso tallo del puerro tiene la misma construcción que el ajo, sin embargo queda jugoso y blanco. Juega el papel de órgano de concentración de las sustancias nutritivas de reserva, puesto que el puerro no forma bulbos.

La inflorescencia es una umbela esférica, la cual es considerablemente mayor que la de la cebolla. La constitución de las flores es como la de la cebolla, sus pétalos son blanco-verdosos o violeta claro. El fruto es una cápsula de tres lóculos, un poco más pequeño que el de la cebolla; en cada lóculo se forman dos óvulos, por consiguiente, en una cápsula pueden formarse hasta seis semillas. Las semillas son negras, de tres paredes irregulares, notablemente arrugadas.

FISIOLOGÍA

En esta especie la yema terminal no entra en reposo por lo tanto las hojas se forman durante todo el ciclo vegetativo.

Esta propiedad biológica de la planta de puerro determina en parte sus exigencias con respecto a un balance de humedad constante del suelo y la mayor fertilidad de este (para asegurar el crecimiento continuo). El puerro es exigente con respecto a la intensidad de la luz, las plantas quedan más pequeñas y los rendimientos se reducen considerablemente cuando se cultivan en lugares sombreados en exceso. Para el desarrollo de los órganos generativos es necesario la influencia del día largo, o la exposición a bajas temperaturas, como sucede en regiones altas en el trópico.

POSCOSECHA

La preparación de las plantas para su mercadeo consiste en lavarlas, retirar las hojas y cortar las raíces. Para algunos mercados también se cortan las hojas verdes y para otros se mantienen intactas. Para consumo inmediato se hacen atados con las ho-

jas y cuando es para industrialización, las plantas se cosechan enteras. Los puerros, si son bien manejados, se pueden mantener satisfactoriamente durante dos o tres meses. Deben ser enfriados hasta cerca de los 0°C inmediatamente después de la recolección, esto se logra por hidrogenfriamiento por contacto con hielo picado o por enfriamiento al vacío, y se deben conservar todo el tiempo a esa temperatura con una humedad relativa alta (95% o más). La descomposición y el amarilla-

miento se producen rápidamente en condiciones de mayor temperatura y se produce un marchitamiento moderado cuando los puerros pierden alrededor de un 15 por ciento de su peso luego de cosecha. El uso de forros de polietileno, así como de hielo picado ayudan a prevenir la pérdida de humedad. La variedad, condiciones de precosecha, grado de deshojamiento y método de empaque influirán en la duración y en el buen estado de almacenamiento de los puerros.

BIBLIOGRAFÍA

1. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. 1988. Cultivo do Alho. Brasília, p 1-16.
2. FUNDACIÓN SERVICIO PARA EL AGRICULTOR. 1975. Amarilidaceas. Ajo, Cebolla. Cagua, Estado de Aragua, Venezuela. p. 76-92.
3. GUENKOV, G. 1974. Horticultura Cubana. Plantas horticolas bulbosas. Instituto Cubano del libro. La Habana. p. 317-252.
4. JONES, H.A. MANN, L.K. 1963. Onions and their allies. London, Leonard Hill Books p. 36-38.
4. LÓPEZ, L.F. 1980. Efecto de la Temperatura y la Duración del Almacenamiento en semillas de ajo. Santafé de Bogotá D.C. UNC-ICA, Tesis Mag. Sci. 29 p.
5. REIS, F. 1982. Manual de Olericultura. Editora Agronómica CERES. Sao Paulo. p. 105-142.
6. SMITH, O.E.; RAPPAPORT, L. 1961. Endogenous gibberellina in resting and sprouting potato tubers. Advances of chemistry. Estados Unidos. V. 28. p. 42-48.