

CEBOLLA (<i>Allium cepa</i> L.)
--

Ubicación sistemáticas de la especie

La cebolla pertenece a la familia de las Liliáceas y proviene de la región que abarca Irán y el O. de Paquistán. Las formas conocidas de *Allium cepa* L. pueden clasificarse en:

Grupo I (Var. *typicum* Regel): al que pertenece la cebolla común. Posee bulbos grandes, usualmente simples, inflorescencia en umbela.

Grupo II (Var. *agregatum* G. *Cebolla Batum*): de bulbos compuestos, formados por la proliferación de un solo bulbo, cobrizos o blancos. En la tierra el bulbo se divide en varios bulbillos, cada uno de los cuales produce de 1 a 12 escapos. Se la suele llama "cebolla papa".

Grupo III (Var. *viviparum*): el bulbo subterráneo es pequeño y no llega a desarrollarse. En el escapo algunas yemas dan origen a bulbillos y otras a flores, o todas originan flores, o todas bulbillos que son de color castaño cobrizo y tamaño pequeño.

La cebolla es una planta bianual que en condiciones normales se cultiva como anual para recolectar sus bulbos, y como bianual cuando se desea obtener semillas. También puede consumirse su parte aérea, conocida como "verdeo". La expresión del sabor está dominada por compuestos volátiles y no volátiles que contienen azufre y, en menor medida, por el contenido de azúcares.

La planta presenta raíces fasciculadas, blancas, que alcanzan una profundidad de 25-30 cm en sentido vertical y 15 cm en sentido lateral. El tallo está formado por un disco subcónico de entrenudos muy cortos, situado en la base del bulbo. Las hojas se insertan sobre el disco y están formadas por una vaina envolvente en la parte basal y la lámina fistulosa hueca, redonda achatada. La vaina más externa envuelve el resto de las hojas. El conjunto de vainas envolventes forma un bulbo tunicado de formas y colores variables, pudiendo diferenciarse:

- Catáfilas de protección o membranosas (túnicas): 6 a 7 hojas membranosas, muy delgadas, que son las vainas de las primeras hojas del follaje que al crecer el bulbo se van distendiendo. Son las que dan el color al bulbo.
- Catáfilas carnosas: 6-8 hojas que son vainas engrosadas de hojas sin lámina por aborto de las mismas, es decir, que se formaron después del comienzo del proceso de bulbificación, ya que durante el mismo no hay aparición de follaje.
- Hojas no desarrolladas: son 3-4 hojas, en el centro del tallo, que brotarán en el próximo ciclo.

Los escapos florales pueden medir de 0,60 a 1,50 m de altura y aparecer en número de 1 a 12 por planta. El escapo floral forma en su extremo una cabeza cónica prolongada en una espata que se abre librando las flores que se agrupan en umbelas. Las flores son hermafroditas y de fecundación cruzada (polinización entomófila). El fruto es una cápsula trilocular con 1 ó 2 semillas por lóculo. La semilla es rugosa, irregular y de color negro una vez madura. Una vez cosechadas pueden presentar dormición, fenómeno que dura aproximadamente dos semanas

Importancia mundial, nacional y regional

Este cultivo ocupa el segundo lugar en importancia económica en el mundo dentro de las hortalizas, con una superficie aproximada de 1.800.000 ha y una producción de 26.300.000 tn. Los principales países productores son: China, EEUU, India y Japón. Los principales exportadores son: Holanda, España, EEUU, India e Italia y los importadores: Alemania, Reino Unido, Francia y Canadá. En América Latina, los países productores son: Brasil, Colombia, Argentina y México; representando el 7,5% del total de superficie mundial y el 14% de la producción.

En Argentina se siembran aproximadamente 15.000 ha/año con una producción de 280.000 tn/año. El consumo está completamente abastecido por la producción nacional. Casi el 80% se destina al consumo en fresco, a razón de 8,3 Kg/habitante/año. En los cinturones hortícolas de las grandes ciudades, especialmente Buenos Aires y Rosario, donde se produce cebolla para verdeo.

<u>Producción temprana:</u>	<u>Producción de época:</u>
• Santiago del Estero: Robles y La Banda • Salta: Anta y Gral. Güemes • Córdoba: Cruz del Eje, San Javier, San Alberto, La Capital, Río Cuarto y Río Primero • San Juan: Jáchal, Pocitos, 25 de Mayo, Rawson, Calingasta, Chimbab, Santa Lucía y Rivadavia.	• Mendoza: Luján, Maipú, Guaymallén, Junín, Lavalle, Las Heras, Rivadavia, San Martín y San Rafael. • San Juan • Buenos Aires: Villarino y Patagones. • Río Negro: Viedma

Zonas de producción de cebolla y mercado

Fuente: Vigliola, 1998.

Zona	Variedad	Siembra	Cosecha	Ingreso Mercado de Bs.As.
Santiago del Estero	Valencianita	Febrero - Marzo	Fin de agosto	Fin de agosto/noviembre
San Juan	Lona INTA			Noviembre/enero
	Valencianita	Febrero - Marzo	Noviembre	Octubre/noviembre
	Lona INTA			Diciembre/febrero
	Blanca Chata	Febrero - Marzo	Octubre	Enero/agosto
	Torrentina	Marzo - Abril	Diciembre	
	Valcatorce	Mayo	Diciembre	
	Sintética 14		Enero	
Mendoza	Torrentina	Abril - Mayo	Diciembre	Diciembre/febrero
	Valcatorce	Junio - Julio	Enero	Enero/agosto
	Sintética 14			
Sur de Bs. As.	Valcatorce	Agosto-Setiembre	Febrero-Marzo	Febrero/setiembre
	Sintética 14			

Ecofisiología

Es una planta resistente al frío, aunque para la formación y maduración de los bulbos requiere temperaturas altas y fotoperiodos largos.

La temperatura mínima de germinación se acerca a los 2°C y la óptima se aproxima a los 24°C.

La temperatura media mensual óptima se ubica entre 13 y 24°C, la máxima mensual en 30°C y la mínima mensual en 7°C. Durante su crecimiento la cebolla tolera heladas, pero los bulbos resultan sensibles.

Las precipitaciones y la humedad relativa elevada resultan negativas para la cosecha y curado, afectando la conservación.

En condiciones normales el poder germinativo de la semilla disminuye del 30 al 50% en un año y del 50 al 100% en dos años. Mantenido entre 0 y 2°C, conserva su poder germinativo hasta 7 años, lo mismo que la semilla deshidratada al 6% en envases herméticos.

Fase de crecimiento herbáceo: se desarrolla el sistema radicular y foliar, siendo máximo el crecimiento entre 18 y 25°C. La tasa de crecimiento disminuye con temperaturas mayores a 30°C. En esta etapa la cebolla requiere los mayores niveles de fertilización, presentando los requerimientos más altos en nitrógeno.

Fase de formación de bulbos: con el inicio de la bulbificación, el desarrollo del sistema vegetativo aéreo se va paralizando y la planta inicia la movilización y acumulación de reservas en la base de las hojas interiores que van ensanchándose. A medida que progresa la bulbificación, las hojas nuevas (centrales) abortan sus láminas y se convierten en vainas (catáfilas) de almacenamiento. La zona del falso tallo que se encuentra por encima de la base engrosada recibe el nombre de "cuello". Las vainas externas muy expandidas se transformarán posteriormente en las catáfilas de protección. Finalmente se produce el ablandamiento de la zona del cuello; se vuelca en conjunto de láminas (la planta se entrega); el bulbo alcanza su madurez y la dormición. Durante la formación del bulbo se produce la hidrólisis de los prótidos, que se inicia en las hojas viejas, dirigiendo la planta los aminoácidos libres formados hacia la zona de reserva. Paralelamente se produce una síntesis muy intensa de glucosa y fructosa que se van acumulando en el bulbo.

Factores que intervienen en la formación de bulbos:

Luz: fotoperiodo: El día crítico varía entre 12 y 16 horas. La cebolla es una planta de día largo. Cada cultivar tiene una exigencia en horas de luz para iniciar el proceso de bulbificación. Además de la longitud del día, la calidad de luz y la intensidad lumínica influyen en la bulbificación. La misma parece ser regulada por el pigmento fitocromo. La luz roja lejana la promovería, mientras que la roja la inhibiría. A mayor intensidad lumínica, mayor resulta la velocidad de bulbificación, el peso seco y fresco de los bulbos.

Temperatura: Con condiciones favorables de longitud del día, se requieren temperaturas elevadas para obtener bulbos maduros. Aunque se de la temperatura adecuada, si el fotoperiodo es inferior al requerido por el cultivar, no bulbifica.

A igual longitud del día, cuanto más alta es la temperatura, más rápida es la bulbificación. A diferencia de la longitud del día (conocida para cada latitud), la temperatura varía cada año, ocasionando cambios en la fecha de cosecha cada temporada. La interacción entre longitud del día y temperatura determina los límites de adaptación de los diferentes cultivares.

Epoca de siembra: Es la determinante del rendimiento. La época de siembra debe ser tal que permita tener plantas en invierno lo suficientemente pequeñas para evitar la vernalización y suficientemente grandes para sobrevivir las condiciones invernales y producir una cobertura de hojas abundante en primavera.

Tamaño de planta: Este carácter interacciona con el fotoperiodo y la temperatura. Cuando se plantan bulbillos, plantines y semillas, la bulbificación y la maduración se dan en este mismo orden.

Nutrición nitrogenada: Una deficiencia de nitrógeno acelera la bulbificación si se encuentra cerca del día crítico. Un exceso de nitratos en el suelo retrasa la bulbificación. El exceso de nitrógeno disponible durante la bulbificación puede perjudicar la acción del potasio y el fósforo en la síntesis glucídica y su acumulación en los bulbos, pudiendo asimismo predisponer a los bulbos a una mala conservación.

Densidad: Al aumentar la densidad se acelera la maduración. Posiblemente esté correlacionado con la disponibilidad de nutrientes en el suelo.

Fase de reposo vegetativo: El bulbo maduro está en latencia y la planta no se desarrolla. Colocados los bulbos en tierra y superado el reposo absoluto con condiciones favorables de temperatura y humedad, se produce la brotación y emisión de raíces. Los fenómenos de dormición y brotación del bulbo estarían regulados por un balance endógeno de promotores e inhibidores. El inhibidor sería producido por las hojas y luego se trasladaría al bulbo. Existe una práctica cultural que consiste en eliminar las hojas antes de la cosecha para acortar el período de dormición.

La brotación se inicia con el alargamiento de las hojas generadas en el ciclo anterior; los brotes atraviesan el bulbo emergiendo por el cuello. El bulbo se deteriora progresivamente; del pequeño tallo cada brote emite raíces por lo que se independiza definitivamente del "bulbo madre"; el conjunto de plantas toman el aspecto de matas. El número de brotes está en relación al tamaño del bulbo.

Fase de reproducción sexual: Las condiciones que inducen la floración, produciéndose el alargamiento del tallo que lleva en su extremo la umbela, pueden cumplirse en el primer ciclo del cultivo (floración prematura) siendo inconveniente para la producción de bulbos. Si ocurre avanzada la bulbificación, se deteriora la calidad del mismo pues el escapo o tallo floral lo atraviesa en su crecimiento. Los primeros signos visibles de la transición de ápice vegetativo a reproductivo los indican un ensanchamiento y achatamiento del ápice. Una vez formado en primordio de inflorescencia, sobreviene la emergencia de la misma, a la que sigue la etapa de desarrollo del escapo hasta llegar a la apertura de la inflorescencia.

Tanto las plantas en crecimiento como los bulbos son inducidos a florecer con el frío. Temperaturas entre 9 y 12°C son óptimas para la iniciación floral en plantas provenientes de semillas. Para bulbos en almacenaje este valor es entre 5 y 15°C. El número de horas necesarias con esas temperaturas depende del tamaño de la planta o del bulbo y del cultivar utilizado, por ejemplo, para el cv. Valcatorce son suficientes 1500 horas debajo de 15°C. Por el contrario, temperaturas superiores a 17°C inhiben la iniciación de la floración. En los bulbos cada yema floral que se forma es acompañada por una yema vegetativa. Las bajas temperaturas (inferiores a 15°C) y los días largos estimulan el desarrollo de las yemas florales. En contraposición, las altas temperaturas (28°C) y día corto pueden promover el desarrollo de yemas vegetativas originando "bulbillos aéreos". Este último proceso se conoce como "desvernalización" y para que se produzca es necesario una mayor cantidad de horas con altas temperaturas a medida que los primordios florales están más desarrollados.

Las plantas deben alcanzar un tamaño mínimo para recibir el estímulo dado por las bajas temperaturas. Para los cvares. Valcatorce INTA (día largo) y Blanca Chata INTA (día corto), se demostró que el estado juvenil o de pre-vernalización culminaría cuando la planta alcanza un diámetro de cuello entre 6 y 8 mm. De igual modo, los bulbos pequeños necesitan más tiempo de vernalización.

Implantación

Elección del cultivar:

De acuerdo con sus requerimientos fotoperiodicos para bulbificación, los cultivares pueden agruparse en las siguientes categorías:

Días cortos (12 horas de luz): Excel, Texas Grano, Cristal Wax, White Creole, Blanca Chata, Angaco, Ancasti, Morada y Tontal

Días intermedios (13 horas de luz): Cristal Grano, San Joaquín, Torrentina y Navideña INTA

Día largo (14 horas de luz): Sweet Spanish, Early Yellow Globe, Southport White Globe, Valuno y Valcatorce (tipos Valenciana), Cobriza INTA y Antártica INTA.

Elección del lote:

La cebolla vegeta bien en suelos de consistencia media o ligera, siendo preferibles los arenohumíferos y sin problemas de drenaje. Las variaciones bruscas de humedad en el terreno inducen la formación de grietas en los bulbos. Es una planta medianamente tolerante a la salinidad (hasta 4mmhos/cm) y poco tolerante a la acidez del suelo (pH óptimo 5,8 a 6,5).

Las labores primarias tienen el objetivo de lograr un suelo suelto y realizar labores de sistematización para conducción de agua de riego y el establecimiento del cultivo.

En la zona de San Juan y Mendoza, una vez finalizado el cultivo previo, es importante la incorporación del material vegetal disponible para evitar que se pierda por procesos de destrucción si queda en superficie. Esto determina las necesidades de roturar la tierra tempranamente. La labranza primaria podrá retrasarse hasta momentos próximos a la siembra si la superficie se encuentra limpia. Luego de la aradura se realizan rastreadas y se forma la cama de siembra o camellones, aprovechando la humedad del suelo. Si las labores primarias fueron realizadas con mucha anticipación, puede ser necesario dar humedad al perfil mediante previo surcado y riego.

En el sur de Buenos Aires, partiendo de pasturas degradadas o cultivos de verano, las labores se inician en enero con labranza vertical y desmenuzamiento del suelo, manteniéndolo hasta la época de siembra. Generalmente se hace una sistematización total de los lotes, posibilitando el riego en melgas largas lo que facilita el trabajo.

Iniciación del cultivo:

El sistema de iniciación está determinado, entre otros factores, por las características de textura y estructura del suelo. Aquellos livianos y con buena estructura permiten la iniciación del cultivo por siembra directa. La siembra directa se usa tanto en las zonas productoras del norte como las del sur del país. En la principal zona cebollera de San Juan (Jáchal, con 1500 ha) la implantación se hace por siembra directa exclusivamente. El cultivo también puede ser implantado por trasplante. Mendoza es la provincia con mayor superficie de cebolla implantada por trasplante. En los departamentos de Lavalle, Maipú y Luján, un 50% de la superficie se realiza por este método y en Tupungato y San Rafael, llega al 80%. En San Juan se realiza trasplante fundamentalmente en Pocitos y Rawson (40% del total cultivado con cebolla en la provincia).

Siembra directa:

- Semilla: conviene calibrarla para que la entrega en la línea de siembra sea regular
- Distancia entre plantas: 5 cm
- Distancia entre líneas: normalmente apareadas 30-40 cm; distancia de centro a centro de lomo: 75-90 cm), dependiendo de la mecanización. En el camellón puede realizarse la siembra a dos o cuatro hileras. Existe, en el sur de Buenos Aires, una tendencia a la siembra en plano, en dos hileras con una separación entre los surcos de 50 cm.

Cantidad de semilla necesaria en kg/ha		
Tipo de sembradora	Destino del cultivo	
	Industria	Consumo en fresco
"A chorrillo"	7 a 9	4,5 a 5,5
De precisión	6 a 8	3 a 4

La profundidad de siembra debe ajustarse a la textura del suelo. Las siembras muy profundas determinan gran irregularidad de emergencia de plantas. La ubicación de la semilla a escasa profundidad ocasiona la muerte de plántulas por deshidratación.

Textura del suelo	Profundidad de siembra (cm)
Arcilloso	1,5
Franco arcilloso	1,5 a 2
Franco	2 a 2,5
Franco arenoso	2,5 a 3
Arenoso	3

Almácigo y trasplante: El método de implantación por trasplante implica la producción de plantines en las almacigueras durante otoño-invierno, y su posterior trasplante en la primavera.

Siembra:

Suelo para los almácigos:

- Canteros en suelos que no hayan sido cultivados con liliáceas en los últimos años
- Incorporación de materia orgánica bien descompuesta
- Desinfección del suelo por calor o productos químicos permitidos

Semilla:

- Cantidad: 3 y 3,5 Kg para 1 ha de cultivo (poder germinativo sea superior al 80%)
- Puede ser conveniente calibrar la semilla
- Tratamiento sanitario con fungicidas curasemillas.

Siembra: al voleo o líneas separadas 8 cm entre si y perpendiculares a lo largo del cantero.

Protección de los almácigos: en las zonas frías (centro y sur de Mendoza), los plantines deben protegerse de las bajas temperaturas invernales que retrasan su crecimiento. Los almácigos pueden cubrirse con esteras, láminas de polietileno (sobre arcos metálicos o de madera) o fibras de polipropileno o poliéster (mantas) que se colocan directamente sobre el suelo o los plantines.

Transplante: Al momento del trasplante los plantines deben ser vigorosos; de 15 a 18 cm de altura y 6 a 8 mm de diámetro de "cuello". La época de trasplante determina el rendimiento en bulbos, para un mismo cultivar y zona de cultivo. A medida que se retrasa la fecha de trasplante respecto a la óptima para un mismo cultivar, disminuye su productividad, produciéndose bulbos chicos o deformados. Tampoco es conveniente adelantar demasiado el trasplante pues se promueve la floración prematura. Para cada cultivar, el período más conveniente para efectuar el transplante varía según la zona. A mayor latitud y altura sobre el nivel del mar corresponden épocas más tardías.

Para Valcatorce INTA deben respetarse las siguientes épocas:

San Juan	Mendoza Norte	Mendoza Centro y Sur
Almácigo en mayo Trasplante e/ agosto y setiembre	Almácigo en abril-mayo Trasplante e/ agosto y setiembre	Almácigo en mayo Trasplante en setiembre

Densidad de plantas: Para Valcatorce INTA se considera que un número adecuado oscila entre 350.000 y 500.000 plantas por ha. Es conveniente cultivar en surcos distanciados a 60 u 80 cm entre sí, con dos hileras por surco y 8 cm entre plantas.

Manejo y tecnología

Fertilización:

- **Nitrógeno:** En general no hay diferencias respecto a la fuente utilizada, respondiendo mejor a las mezclas de $\text{NH}_4^+:\text{NO}_3^-$ que a las sales puras. Es importante que la fertilización se realice temprano, incorporando un 30 a 40% de la dosis en los 10 a 15 días después del transplante o 15 días después de la emergencia si es una siembra directa. La última fertilización debe realizarse un mes antes que comience la bulbificación. La forma de incorporación más conveniente es enterrando el fertilizante al costado de las hileras de plantas, a unos 5 cm lateralmente y en profundidad. Si no puede realizarse de esta manera, el fertilizante puede aplicarse manualmente en el surco, luego de humedecer con un riego corto y antes de que se infiltre toda el agua.
- **Fósforo:** El momento de aplicación generalmente es pretrasplante o presiembra, en líneas a unos 5 cm por debajo de la línea de plantación o siembra. En la región cuyana las cantidades empleadas varían entre 30 y 60 kg P/ha. Generalmente se utiliza superfosfato triple (0-46-0) o fosfato diamónico (18-46-0). En suelos muy infectados por raíz rosada (*Phoma terrestris*), aplicaciones de P de hasta 120 kg/ha mejoraron los rendimientos al favorecer la regeneración de raíces en las plantas.
- **Azúfre:** importante en cebollas pungentes por constituir compuestos aromáticos. Los suelos con bajos contenidos en este elemento pueden determinar baja calidad, por falta de pungencia. Sería suficiente utilizar sulfato de amonio como fuente nitrogenada para corregir la deficiencia. En el caso de cultivarse cebollas dulces, los suelos deben contener bajos contenidos de azúfre.
- **Micronutrientes:** no es frecuente que existan problemas. Puede haber deficiencias inducidas por fertilización excesiva con P, que afecte la absorción de Zn y de Fe en suelos calcáreos. En suelos arenosos muy lavados podría encontrarse deficiencia de B.

Riego: Normalmente se riega luego de la siembra o trasplante y se lo suspende 30 días antes de la cosecha para facilitar y uniformar la misma, detener el crecimiento radical y favorecer el secado de las catáfilas exteriores. El riego por aspersión es un método muy adecuado para establecer el

cultivo por siembra directa. El riego por goteo, al permitir la reposición frecuente de agua, mantiene la tensión en valores superiores a la capacidad de campo, logrando obtener altos rendimientos en bulbos.

En el sudeste de la provincia de Buenos Aires, el suministro de agua es suplementario pues durante el periodo de mayor demanda hídrica (primavera) el cultivo se abastece de la acumulada en el perfil y de las lluvias que ocurren entre setiembre y diciembre. Hasta mediados de enero son necesarios 2 ó 3 riegos, momento a partir del cual se suspenden. El sistema generalizado es el riego por aspersión.

Control de malezas: con frecuencia implica una elevada proporción del costo de producción del cultivo. Las cebollas tienen un sistema radical limitado y sus hojas nunca cubren completamente el suelo, por lo que son malas competidoras con las malezas. Esto es más acentuado durante la primera etapa del cultivo, dado que las plantas de cebolla crecen más lentamente que las malezas. Si se logra controlar a tiempo este primer flujo de malezas, los controles posteriores resultarán más sencillos. La eliminación de las malezas puede hacerse en forma manual, mecánica o química. El control manual se realiza cuando las malezas son pequeñas. De lo contrario, al arrancarlas, puede dañarse el sistema radical de las cebollas. El control mecánico es posible sólo entre las líneas de plantación y debe hacerse con herramientas poco profundas que no dañen las raíces del cultivo. Dentro de las líneas, las malezas deben ser eliminadas en forma manual o química. El control químico está ampliamente difundido entre los productores por su rapidez y mayor economía, sin embargo, se requieren aplicaciones repetidas y con distintos productos, a lo largo del ciclo del cultivo, para controlar todo el espectro de malezas que se presenta. Además, debe combinarse su uso con otras prácticas de manejo como rotaciones de cultivo, siembras tempranas, fertilización localizada y formas de control manual y mecánico.

Control en almácigo: los plantines de cebolla permanecen en el almácigo aproximadamente 4 meses. Al principio germinan especies invernales: alfilerillo, nabón, ortiga mansa y sanguinaria. A fines de julio, cuando el plantín tiene dos hojitas, germinan yuyo blanco, morenita y cardo ruso. Las formas de control deben aplicarse en forma permanente y pueden ser desmalezados manuales, desinfección del suelo o aplicación de herbicidas.

Desmalezados manuales: lentos y costosos (10 jornales cada 350-400 m² de almácigo = plantines para 1 ha de cultivo).

Herbicidas: para su aplicación el terreno debe estar bien nivelado, con surcos de riego profundos y bien formados y las semillas uniformemente tapadas con unos 2 cm de tierra. Los herbicidas recomendados son: pendimetalín (E 33%): 2 a 3 l/ha (solo en almácigos sembrados en líneas, sin que quede en contacto con éstas). Se aplican inmediatamente después de sembrar, con el suelo húmedo. En suelos livianos deben usarse dosis menores. Después de la aplicación no debe regarse en exceso. Estos herbicidas controlan la germinación de la mayoría de las malezas durante 6 a 8 semanas. Luego puede ser necesario carpir.

Cuando las cebollas alcanzan el estado de 2º ó 3º hoja verdadera, se pueden aplicar: Oxadiazón (E 25%): 2 a 2,5 l/ha, Linurón (PM 50%): 0,8 a 1 kg/ha, Oxifluorfen (E 24%): 0,6 a 0,7 l/ha, Ioxinil (E 33,25%): 1,5 a 2 l/ha, Bromoximil (E 36%): 1 a 1,3 l/ha. En general, las gramíneas germinan hacia el final del ciclo de los almácigos y no afectan a los plantines. Si es necesario eliminarlas, puede aplicarse: Setoxidim (E 18,4%): 2 l/ha + 2 l/ha de un aceite mineral no fitotóxico o cletodim (E 24%): 0,280 a 0,560 l/ha.

Control en trasplante: como se efectúa en setiembre - octubre, es una época propicia para la germinación y crecimiento de numerosas malezas. Los herbicidas se aplican entre 7 y 14 días luego del trasplante y con suelo húmedo y no debe regarse en exceso luego de la aplicación. En suelos sueltos las dosis de aplicación deben ser menores a las indicadas. Pueden usarse los herbicidas indicados para la etapa de almácigo, entre otros. Aproximadamente 6 semanas después del trasplante se escardilla, para eliminar las malezas resistentes y remover la superficie del suelo. La competencia de las malezas se extiende desde los 28 hasta los 85 días post-transplante. Para

controlarlas se puede aplicar a los 7-10 días del trasplante un herbicida residual y luego, cada 30-40 días, carpir o repetir las aplicaciones de herbicidas.

Control en siembra directa: se utilizan los mismos productos que para almácigo pero, como el cultivo permanece en el campo alrededor de 7 meses, deben aplicarse distintas medidas de control. En esta siembra el periodo de competencia dura desde la 6ª semana hasta la 21ª semana (15 semanas en total).

Herbicidas de preemergencia: pendimetalín (E 33%): 2 a 3 l/ha

Cuando las cebollas tienen 2 a 3 hojas verdaderas:

- Oxadiazón (E 25%): 2 a 2,5 l/ha
- Linurón (PM 50%): 0,8 a 1 kg/ha
- Oxifluorfen (E 24%): 0,6 a 0,7 l/ha
- Ioxinil (E 33,25%): 1,5 a 2 l/ha
- Bromoximil (E 36%): 1 a 1,3 l/ha

Un mes después de esa aplicación debe carpirse y posteriormente, si es necesario, se repite la aplicación de algún herbicida de postemergencia.

Cosecha

No todas las plantas maduran al mismo tiempo pero se indica iniciar la cosecha cuando el 30 al 50% de las plantas muestran su parte aérea volcada. Si los bulbos son cosechados anticipadamente pueden continuar el crecimiento de las hojas, pueden demorar más en secarse, resultar con el cuello abierto, arrugados y blandos; afectando la sanidad y el rendimiento final, además de dificultar la conservación del producto. Demorar hasta alcanzar la maduración total (100% de plantas curvadas) lleva a una mayor pérdida de catáfilas de protección y mayor incidencia de enfermedades en almacenamiento.

En general la cosecha se realiza con una escasa diferenciación entre tareas de precosecha y cosecha y con gran demanda de mano de obra (25 a 30 jornales para arrancar, acordonar y tapar una producción de 45.000 kg/ha). Antes de la cosecha se procede a suprimir los riegos, esto se realiza al iniciarse la "entrega del cultivo" (10% de amarilleo y vuelco de las hojas o de cuellos de plantas blandos). La cosecha puede ser:

- a) Parcialmente mecanizada: se pasa un pie de pato o reja sin vertedera para descalzar las plantas; posteriormente se junta en forma manual, dejando cordones de modo tal que los bulbos queden protegidos de la acción directa del sol; así se cumple el curado (7 a 15 días) y luego se procede al almacenamiento.
- b) Totalmente mecanizada: se pasa una barra cuadrada o desarraigadora, permaneciendo las plantas en el terreno durante 7 a 15 días según el clima; luego las toma una máquina descoladora (corta la parte aérea) que además, hace una hilera con los bulbos, que luego serán tomados por una máquina cargadora lateral que los ubica en acoplados para trasladarlos al lugar de almacenaje.

Rendimiento: 40.000 a 50.000 Kg/ha

Acondicionamiento

Descolado: eliminación de las raíces, restos de partes aéreas, catáfilas sueltas y parte de la tierra adherida. Puede realizarse en forma manual o mecánica en el campo.

Curado: proceso de secado de las catáfilas externas del bulbo, lo cual le da mayor protección contra daños físicos, penetración de patógenos y pérdida de agua. Durante este periodo, se debe lograr una pérdida entre 3 y 5% del peso inicial de los bulbos. Cuando se realiza el curado

conservando la parte aérea (láminas), hay una pérdida de peso mayor durante los primeros días, debido a la mayor transpiración. Posteriormente, hay una migración de sólidos solubles desde las láminas al bulbo, que compensa las pérdidas anteriores y suple las diferencias que existirían respecto a relizar el curado de los bulbos sin las láminas.

No es necesario cuando las cebollas se destinan al consumo inmediato. Sin embargo, resulta conveniente realizar un secado a campo. Inmediatamente después de la recolección, se realiza el oreo para eliminar el exceso de humedad de los bulbos.

En las condiciones climáticas de Mendoza, esta etapa se cumple en 48 a 72 horas, mientras que en el sur de Buenos Aires puede implicar 5 a 8 días. Las plantas se acordonan en el campo de manera que el follaje de unas tape los bulbos de otras, para evitar el escaldado de los mismos por altas temperaturas y la fuerte luminosidad. Para este proceso se requieren temperaturas entre 25 y 30°C y humedad relativa próxima al 60%. Temperaturas bajas no permiten buen desarrollo del color en las escamas exteriores y humedad más elevada (superiores al 70%) ocasiona decoloración y predisposición al ataque de enfermedades. El curado puede cumplirse en el surco o parcialmente en él y completarse durante el almacenaje. Si las condiciones ambientales no permiten realizar el curado a campo, debe recurrirse al curado artificial. Un buen curado debe resultar en un producto sin olores extraños ni manchas sobre el follaje, que debe permanecer flexible y de color pajizo. El falso tallo, a la altura del cuello, debe presentar un diámetro reducido. Un sobrecurado implica mayores pérdidas de peso y desprendimiento de las catáfilas externas, que se vuelven quebradizas.

Corte del follaje: para evitar mayores pérdidas de peso y pudrición por respiración y transpiración. El corte generalmente se efectúa en forma manual, con tijera o cuchillo.

Selección: de los bulbos que se destinen a la conservación, aunque ésta sea muy breve. Deben presentar la forma, color, firmeza y tamaño típicos de la variedad; excluyéndose aquellos fuera de tipo, dobles, brotados o dañados.

Tareas como cepillado, selección por tamaño y calidad y embalaje pueden realizarse antes de la conservación, sobre todo si los bulbos van a ser almacenados en cámara frigorífica o galpón, o después de ella, como paso previo a la comercialización.

Conservación: Los cultivares tempranos sólo pueden conservarse por una o dos semanas, los intermedios alrededor de 30 días y los tardíos por períodos mayores que pueden oscilar entre 1 y 8 meses. Los criterios para determinar la capacidad de conservación son: la incidencia de enfermedades, el grado de brotación, la pérdida de peso y la apariencia del producto. La temperatura es la herramienta principal para controlar la incidencia de enfermedades de postcosecha. El almacenamiento requiere una temperatura de 0°C y 65 a 70% de humedad relativa para encontrarse en condiciones óptimas. Humedad superior al 70% promueve la formación de raíces e inferior al 50% puede causar un excesivo desecamiento de catáfilas que se separan del bulbo dejando expuesta la parte interna. Temperaturas entre 25 y 35°C pueden ser usadas para retardar la brotación de los bulbos. Deben evitarse temperaturas intermedias, entre 5 y 25°C que favorecen la producción de hojas. La conservación puede hacerse a campo en "ballenas" u "hornitos", en galpones o en cámaras frigoríficas.

Empaque: El inicio de este proceso está determinado por las características de cada sistema productivo pero puede considerarse que comienza con el descolado (manual, mecánico, en el campo, en la línea de empaque). A partir de ahí, el producto ingresa a la línea de empaque y es sometido a distintos procesos: cepillado, calibrado, selección, envasado, identificación y paletizado.

Comercialización

La cebolla se comercializa en bolsas tejidas de malla abierta de 25 Kg de peso neto, con una tolerancia de 4%. El valor económico de la producción no solo tiene en cuenta el rendimiento y la calidad, sino también la proporción de tamaños que se obtienen dado las diferencias de precio. La demanda se inclina por el tamaño mediano, de 5 a 7 cm de diámetro transversal.

Mejoramiento

Objetivos del mejoramiento: alta productividad, uniformidad de bulbos respecto a color, forma y tamaño, buena conservación, resistencia al brotado y a la floración prematura, mayor contenido de sólidos totales en materiales para deshidratado e incorporación de resistencia a enfermedades y plagas.

Métodos de mejoramiento: La cebolla es una planta alógama que pierde mucho vigor tras varias autofecundaciones, reflejándose la homocigosis en una fuerte reducción del peso de bulbos, la aparición de plantas de bajo porte, con tallos florales demasiado delgados, inflorescencias con muy pocas flores o sin ellas y deficiente energía germinativa de la semilla. No resulta aconsejable la realización de más de dos autofecundaciones sucesivas. El procedimiento más común en la mejora genética de plantas alógamas es la selección masal pero se está también generalizando la producción de híbridos, utilizando mecanismos genéticos de androesterilidad citoplasmática-genética.

Producción de semilla:

Método semilla-bulbo-semilla: adecuado para obtener semilla básica y prebásica debido a que en él se puede realizar selección de bulbos. Se basa en la obtención de bulbos durante el primer año los que luego de una selección son plantados al año siguiente para que florezcan y produzcan semilla. Cada bulbo puede emitir 3 a 10 tallos florales.

Método semilla-a-semilla: Produce buen rendimiento por hectárea y es más económico que el tradicional a través de bulbos madres. Se basa en lograr la floración de las plantas por la acumulación de horas de frío, sembrando variedades fuera de la época normal de siembra. Se utiliza con éxito en Mendoza y San Juan. La siembra se realiza en verano, para llegar al otoño con plantas de 25 cm de largo y 5 a 8 cm de grosor. Los problemas a considerar son el alto consumo de agua y problemas con malezas. La plantación debe ser muy densa ya que cada planta emite un único escapo floral (a lo sumo dos), alcanzando a 250.000 a 500.000 plantas/ha.

Para producir semilla fiscalizada debe utilizarse semilla básica (producida por el sistema semilla-bulbo-semilla). La obtenida por el método semilla-a-semilla no puede ser utilizada para obtener semilla nuevamente.

Procesado de la semilla: cosecha (5 a 10% de las umbelas con frutos maduros), trilla, secado, limpieza, tratamientos sanitarios, conservación y envasado.

Rendimiento de semilla: Está directamente relacionado con el número de umbelas por unidad de superficie y el tamaño de las umbelas. En general, el rendimiento puede ser mayor cuando se trabaja con el método semilla-a-semilla, fundamentalmente porque permite un mayor número de plantas por unidad de superficie. El rendimiento puede oscilar entre 600 y 1300 Kg/ha.

Bibliografía

1. Acosta, A.; Gaviola, J.C. y Galmarini, C. 1993. Manual de producción de semillas hortícolas. Cebolla. EEA La Consulta INTA.
2. Becker, C. 1997. Producción de cebolla en el Sur de la Provincia de Buenos Aires. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
3. Del Monte, R. 1997. Preparación del suelo para el establecimiento del cultivo. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
4. Departamento de Inspección de Frutas y Hortalizas. Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. Requisitos de Calidad y Presentación para la especie Cebolla. Mercado Interno y Exportación.
5. Furlani, M.R.; Rivero, M.L. 1997. Manejo postcosecha y control de calidad. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
6. Gabriel, E.; Galmarini, C. y Campeglia, O. 1997. Implantación del cultivo por trasplante. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
7. Galmarini, C. 1997. Producción y mercado de la cebolla Argentina. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
8. Gatica, M; Oriolani, E. 1997. Enfermedades. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
9. López Camelo, A. y Szczesny, A. 1993. Cebolla: El ABC de su producción en el sudeste bonaerense. Campo y Tecnología. Nº8: 26-33.
10. Maroto, J.V. 1992. Horticultura Herbácea Especial. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, España.
11. Ortés, O. 1997. Empaque. En: Manual del cultivo de la cebolla. INTA Centro Regional Cuyo. Ed.: Galmarini C.
12. Sarli, A. 1980. Tratado de Horticultura. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
13. Vigliola, M. 1998. Cuarta Reimpresión. Manual de Horticultura. Ed. Hemisferio sur. Buenos Aires.