

CULTIVO DE BRASSICA

Ma. Alejandra Tuma
Ma. Cecilia Ceva

CÁTEDRA DE FLORICULTURA
Facultad de Ciencias Agropecuarias
Universidad Nacional de Córdoba

Córdoba | 2019

Documentos de
Divulgación Científica
PROGRAMA PROTRI

Ministerio de

**CIENCIA
Y TECNOLOGÍA**

PROTRI 



GOBIERNO DE LA PROVINCIA DE
CÓRDOBA

**ENTRE
TODOS**



FCA



UNC

Autoras:

María Alejandra Tuma Borgonovo

María Cecilia Ceva

Colaboradores:

Edwin Santiago Müller Andrades

Guillermo Zumelzu

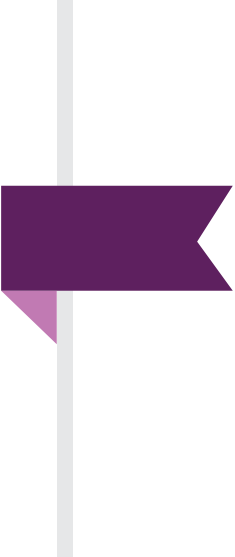
Córdoba. Argentina

2019

Serie

Documentos de Divulgación Científica

PROGRAMA PROTRI



Este manual práctico corresponde a una serie de cuadernillos de cultivos de flores realizados en otras ediciones. El mismo pretende facilitar al técnico y al floricultor información que responda a aquellas consideraciones previas al establecimiento del cultivo, como así también las prácticas específicas, cosecha y poscosecha. Todas las actividades propuestas sugieren un uso sustentable de los recursos.

En Córdoba, el desarrollo de la Floricultura puede constituirse como una actividad productiva sustentable que contribuya a la generación de empleo y cubra la demanda de un mercado local actualmente insatisfecho.

Desde la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la UNC se trabaja para el Desarrollo de la Floricultura a través de la docencia en la carrera de Ingeniero Agrónomo (Plan de estudio 2004) y en la Tecnicatura en Jardinería y Floricultura (Plan de estudio 2013), además de realizar numerosas investigaciones y participación en actividades científicas y de divulgación.

Para realizar esta Guía práctica del cultivo de *Brassica oleracea*, se evaluó el comportamiento de diferentes variedades medido como productividad y calidad de flores.

Las actividades de investigación se centraron en la evaluación de desarrollo en las condiciones agroecológicas sustentables, midiendo el efecto del uso de Trichoderma y solarización sobre la calidad del cultivo (Tuma et al., 2018).

INTRODUCCIÓN



Mercado internacional

La floricultura es a nivel mundial una importante actividad que se consolida con los años. Ocupa una superficie mayor a 190.000 ha y representa una alternativa productiva intensiva de alto requerimiento de mano de obra contribuyendo al desarrollo de diversas regiones.

Tradicionalmente, los principales centros de producción se ubicaban en Holanda, Estados Unidos y Japón. En los últimos 20 años hubo una fuerte relocalización de la producción asociado a factores como superficie, disponibilidad de mano de obra y cercanía a los principales centros de consumo. Es así que en países como Colombia, Ecuador, Kenia y Etiopía se desarrolla la actividad florícola con un claro enfoque exportador (Plan de Mejora Competitiva, 2015).

Según fuentes de Naciones Unidas (COMTRADE) en el 2010 el volumen por el comercio de flores de corte fue de 8500 millones de dólares. Los principales países importadores son Alemania, Holanda, Japón y Suiza, debido a que no alcanzan a abastecerse con su propia producción.

Existen más de 100 especies que se comercializan a nivel mundial, siendo las principales: Rosa, Crisantemo, Clavel, Tulipán, Liliun, Gerbera, Cymbidium, Fresa y Anthurium.

Los centros de comercialización más importantes se ubican en Holanda, Miami y Japón. En estos países, uno de los canales de venta distintivo es el sistema de Subasta. En los Países Bajos de encuentra la Subasta de flores de Aalsmeer que es la más grande del mundo con ventas diarias de alrededor de 20 millones de flores.

Mercado nacional

Desde 1909, numerosos inmigrantes que llegaron al país comenzaron con el desarrollo de la floricultura. Principalmente japoneses, portugueses, españoles e italianos se sumaron a la actividad y, desde 1990, muchos paraguayos y bolivianos se dedican a producir flores de corte en nuestro país.

La superficie dedicada a esta actividad es de alrededor de 2.802 ha (CNA, 2002). La producción se agrupa en flores y follajes de corte, plantas ornamentales, árboles y arbustos. Se considera flor de corte aquella que puede cortarse y utilizarse en ramos y arreglos florales.

La producción de todo el país se concentra en el mercado de Buenos Aires, cuya historia data de 1940. El primer mercado concentrador fue la Cooperativa Argentina de Floricultores y más tarde surgió MERCOFLOR, ambos ubicados en la Ciudad de La Plata. En estos mercados se comercializan productos nacionales: flores, follajes y plantas ornamentales, encontrándose una gran variedad de especies. En los últimos años también se incorporaron productos de importación.

La producción nacional tiene como principal destino el mercado interno. Semanalmente, Argentina importa flores debido a que no logra autoabastecerse para el consumo interno creciente de nuestro país. Las importaciones provienen principalmente de Colombia y Ecuador y su volumen aumenta en los meses de invierno.

Por otra parte, la producción se encuentra escasamente diversificada siendo las principales especies producidas: Clavel, Rosa, Crisantemo y Liliom. En los últimos años ha crecido la oferta de flores como Lisianthus, Gerbera, Fresias, Statice, Gladiolo y Peonias. Actualmente, se busca introducir al país nuevas especies, ya que solo se producen 30 de más de 100 especies existentes en el mercado internacional.

Las exportaciones representan solo el 1% del mercado nacional. En el año 2018, el grupo de productores Patagonia Flower Group se suma a las exportaciones de Peonias a Holanda, mostrando así la potencialidad de nuestro país.

Mercado local

Las zonas de producción en Córdoba se localizan alrededor de grandes centros urbanos, en la zona conocida en nuestra provincia como “cinturón verde”. El 90% de la producción se realiza bajo cubierta.

El consumo se caracteriza por ser dinámico, los consumidores son abiertos a comprar nuevas especies y colores. Por esta razón, consideramos una excelente oportunidad producir nuevas especies y variedades en nuestra provincia.

Fig. 3. Vara floral de Brassica variedad Crane Bicolor



La flor de Brassica se incluye cada vez más en arreglos y ramos florales, aumentando su demanda. Sin embargo, no existen productores en la provincia de Córdoba debido a la falta de conocimiento sobre su producción. Los ensayos realizados demuestran que el cultivo de *Brassica oleracea* tiene muy buen comportamiento bajo las condiciones climáticas propias de la provincia de Córdoba (Tuma et al., 2018).

GENERALIDADES

Brassica oleracea pertenece a la familia de las Brassicaceae. Las Brassicas son plantas herbáceas anuales. Sus tallos son simples y pueden medir entre 50 y 75 cm de altura.

Los diferentes cultivares se pueden agrupar según la forma de sus hojas, el tipo de hoja redonda y lisa que constituye el tipo de col ornamental lisa (Fig. 4) y los tipos con plumas o flecos que constituyen los tipos de col rizada ornamental (Fig. 5).

Para uso como flor de corte, existen variedades mejoradas genéticamente que presentan cabezas compactas y de diferentes colores. Sin embargo, es la densidad la determinante del tamaño de sus "flores". Esta especie ha incrementado su consumo debido al color de sus hojas que la hacen atractivas para su uso en ramos y arreglos florales

Es importante aclarar que la incorrectamente llamada flor, no es más que el conjunto de hojas apicales que adquieren coloración por procesos de mejoramiento genético sucesivos e inducción previa a la temperatura ambiente.

Por este motivo, la cosecha del cultivo no deberá extenderse más de los 120 días, ya que se pierde la conformación de la cabeza y tiene lugar una elongación de la misma, que finalizara por dar lugar a la verdadera vara floral, con la consiguiente pérdida de valor comercial.



Fig. 4. Hojas de bordes lisos

Fig. 5. Col rizada



La variedad Crane es la que ha sido introducida en Argentina y se caracteriza por ser de hábito erguido. Posee diferentes colores: Blanco (blanco crema con centro rosado), Roja (follaje verde oscuro con centro morado a rojo), Rosé (follaje grisáceo con centro morado) y Rosa (follaje verde grisáceo con centro rosado).

La variedad Sunrise (color blanco-crema con centro rosado) y Sunset (rojo) se complementan entre sí.

Las varas cosechadas tienen una excelente vida en florero de 10 a 14 días.

Propagación

La propagación de plantines de Brassica se realiza por semillas de variedades híbridas F1. La etapa de germinación dura de 7 a 10 días, bajo condiciones controladas de temperatura. La semilla no requiere suplemento de luz para germinar.

Fig. 6. Semillas de *Brassica oleracea*



La producción de plantines se realiza tradicionalmente en bandejas multiceldas de 288 alvéolos y en ambientes de temperatura (24°C) y humedad (85%) controladas, para favorecer la obtención de un plantín uniforme. Puede realizarse en bandejas multiceldas por el método tradicional, con sustrato a base de turba o en bandejas flotantes. Este último resulta beneficioso ya que facilita las prácticas de riego y de fertilización respecto al sistema convencional (Barbaro et al., 2011).

La época de siembra en Córdoba es de febrero a julio y las semillas corresponden a híbridos F1. Las bajas temperaturas son necesarias para el desarrollo del color.

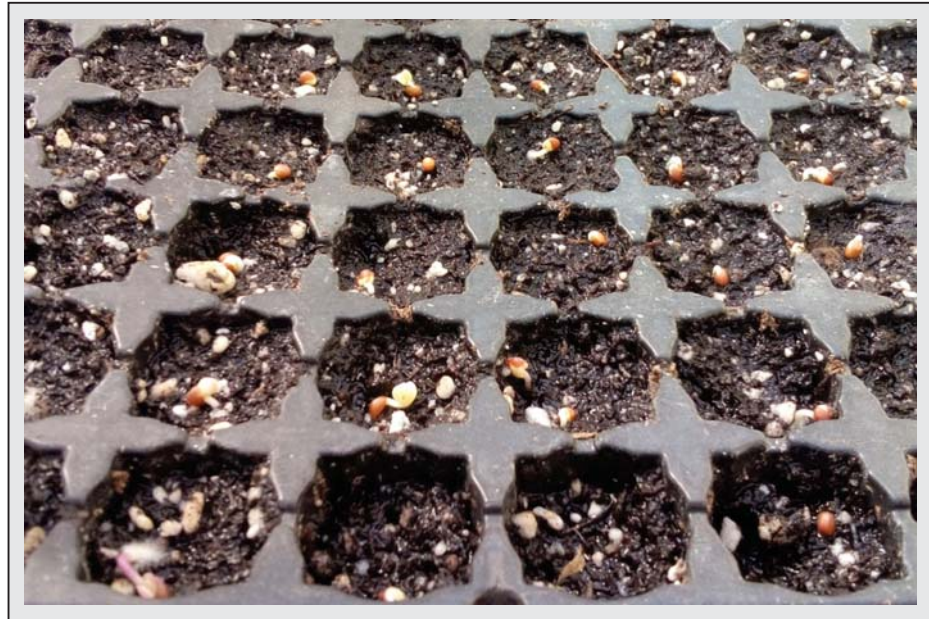


Fig. 7. Las variedades Crane Bicolor y White poseen un buen comportamiento en Córdoba



Fig. 8. Semillas en bandeja multicelda

Fig. 9. Semillas germinando



El plantín se encuentra listo para el trasplante a los 30 días de la siembra, cuando tiene dos o tres hojas verdaderas (Fig. 10). Las semillas utilizadas en Argentina actualmente corresponden a híbridos F1 y son obtenidas por Sakata Seed Co. en la ciudad de Yokohama, Japón.

Fig. 10. Plantines en bandeja multicelda listos para el trasplante



Etapas de crecimiento

Esta especie es de ciclo anual y tiene un ciclo productivo definido por el punto de cosecha. El momento de cosecha cambia según las variedades, pero está determinado principalmente por la coloración de sus hojas y la forma compacta de sus cabezas. El ciclo promedio es de 110 días a floración para la obtención de varas de tallo simple de 65 cm de largo.

Las etapas del cultivo son:

Primera etapa: la germinación dura de 7 a 10 días, con temperatura controlada de entre 21 y 25°C. No requiere suplemento de luz pero sí humedad homogénea para obtener un buen plantín (Fig. 11). Una vez realizada la siembra manual o mecanizada, se recomienda humedecer las bandejas para favorecer su contacto con el sustrato.

Segunda etapa: El trasplante se realiza a los 30 días de la siembra, cuando el plantín tiene 3 hojas verdaderas (Fig. 12). El número de hojas es un indicador de buen desarrollo de la plántula para poder resistir el trasplante. En la etapa de elongación del tallo (Fig. 13) son importantes temperaturas de 20 a 28°C.

Tercera etapa: A los 110 días, el tallo posee un largo de 60 cm aproximadamente y bajo temperaturas de 15°C se desarrolla el color que determina el punto de cosecha (Fig. 14). Las temperaturas bajas son necesarias para la marcación del color. Es importante no pasarse de este punto ya que las cabezas comienzan a abrirse y pierden valor comercial.

En Córdoba, la duración del ciclo oscila de 100 a 120 días desde siembra a cosecha, dependiendo de las variedades y fecha de plantación. La variedad Crane, plantada en el mes de marzo, se cosechó a los 110 días con varas de excelente calidad.



Fig. 11.
Germinación de
semillas de
Brassica en
invernadero

Fig. 12. Trasplante de Brassica



Fig. 13. Elongación de tallos



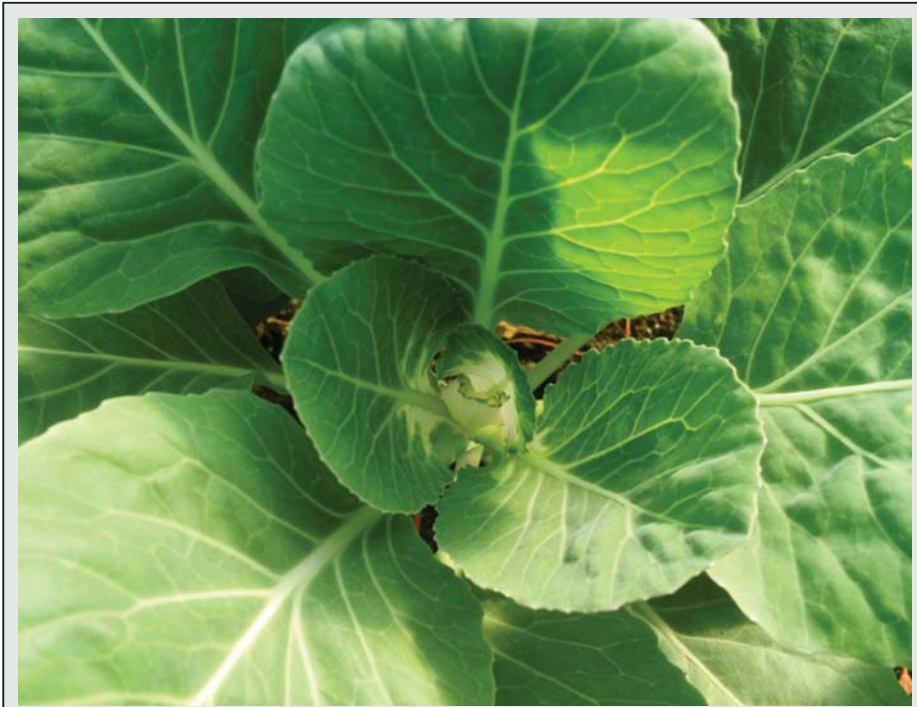


Fig. 14. Comienzo de la coloración



EXIGENCIAS DEL CULTIVO

Suelo

La Brassica necesita suelo suelto y bien drenado. Sus raíces son poco profundas, por lo que un laboreo de 30 cm es suficiente para asegurar un buen desarrollo. Para facilitar el drenaje y aireación del suelo, se deben eliminar las capas impermeables, por lo que se sugiere pasar un motocultivador en el terreno donde se implantará el cultivo.

En general, esta planta requiere textura suelta con buen contenido de arena y materia orgánica, ya que le permite perder con facilidad excesos de agua, evitando encharcamiento que suele favorecer la aparición de enfermedades.

La acidez y alcalinidad del suelo la determina su valor de pH. Considerando que el pH 7 marca la neutralidad, para Brassica este índice puede oscilar entre 5.5 y 6.5.

Se recomienda siempre efectuar análisis de suelo previo a la plantación con el fin de conocer el contenido de materia orgánica y pH.

Las características óptimas que deben reunir el suelo son:

Textura: Suelta, elevado porcentaje de arena.

Estructura: Buena porosidad y drenaje. Elevado contenido de materia orgánica.

pH: 5,5 - 6,5

Agua de riego

Es necesario considerar el índice de salinidad, la cantidad de carbonatos y bicarbonatos presentes y la cantidad de agua que debe agregarse al cultivo.

Con respecto a la salinidad, no se aconseja el empleo de aguas con más de 1,5 mmhos/cm lo cual equivale, aproximadamente, a 1 gr/litro de sales totales. Se recomienda realizar controles periódicos de la calidad del agua.

En lo referente a la cantidad o volumen, es necesario tener en cuenta el consumo de agua de la planta y la evaporación del suelo. En verano, cuando las temperaturas son más elevadas el consumo de agua será superior al que se registra durante el

invierno. Sin embargo como regla general se puede decir que el suelo debe estar siempre húmedo o a su capacidad de campo (Reed, 1999).

Temperatura

Como la mayoría de las flores de corte, se recomienda la producción bajo invernadero para un mejor control de las condiciones ambientales. Esto además asegura una mejor calidad de flor, evitando principalmente machas en las mismas.

El rango de temperatura óptima para el crecimiento y elongación de sus tallos es de 20 a 28°C, pero luego es importante contar con dos semanas de temperaturas menores de 15°C para el desarrollo del color (Fig. 15).

Para regular el clima dentro del invernadero, son muy útiles las pantallas termoreflectoras que contienen aluminio en su composición.

En verano, la pantalla se instala durante el día en el techo del invernadero, para que refleje parte de la radiación infrarroja, y de esa manera reduzca de 4-6°C la temperatura dentro del invernadero. En invierno, la pantalla se instala durante la noche, para evitar las pérdidas de calor acumulado durante el día.



Fig. 15. Coloración de plantas variedad Pink (izq.) y de variedad Bicolor (der.)

Humedad Relativa

El porcentaje de humedad óptimo favorece la apertura estomática, el intercambio gaseoso y evita la aparición de enfermedades como Botrytis, que se desarrollan

El control de la humedad se puede realizar mediante el manejo adecuado de la ventilación, tanto cenital como lateral, la cual debe ser del 25-30% de la superficie cubierta para favorecer el buen estado sanitario del cultivo.

Dado que la HR está estrechamente relacionada con la temperatura, cuando la temperatura aumenta la HR disminuye, en verano será necesario bajar la temperatura ambiental o incrementar artificialmente la HR mediante el mojado de pasillos y canteros en el invernáculo.

Luz

La intensidad de la luz es un factor importante para controlar el desarrollo de las plantas, ya que determina el largo y la rigidez del tallo. Con baja irradiación, los tallos son largos con mayor número de nudos (Dole y Wilkins, 2005).

Las Brassicas son plantas de días neutros, es decir que el inicio de la floración es independiente del fotoperíodo.



Fig. 16. Cultivo de Brassica en invernadero

MANEJO DEL CULTIVO

Prácticas de pre-plantación

Preparación del suelo

Brassica puede ser cultivada con éxito en suelos que sean suficientemente permeables. Es una planta que prefiere suelos fértiles y bien drenados.

La estructura suelta es decisiva para la permeabilidad tanto al aire como al agua. Para mantener la estructura lo más estable posible es necesario evitar que disminuya el contenido de materia orgánica y aumente la salinidad del suelo (Reed, 1999).

La preparación del suelo incluye una serie de prácticas que se describen a continuación:

Subsolado. Se debe penetrar con subsolador, hasta 30 cm (como mínimo) para eliminar las posibles capas duras existentes y luego proceder al nivelado del terreno. Posteriormente desmenuzar el terreno con la herramienta adecuada. Esta labor se complementa, en terrenos arcillosos, con una corrección física basándose en arena gruesa o grava fina en cantidades entre 60 y 80 m³/1000 m².

Abonado de fondo. Es necesario realizar un análisis de suelo para conocer los requerimientos del cultivo y decidir el agregado de materia orgánica, en forma de estiércol o elementos minerales faltantes. En caso de hacerse el abonado de fondo con materia orgánica (estiércol, resaca, restos vegetales, etc.), este material debe ser previamente compostado o descompuesto.

El compostado es un proceso que se realiza por microorganismos de tipo aeróbico, que transforman los residuos orgánicos en productos estables y no ocasionan riesgos para el suelo y las plantas (Campitelli et al, 2010). El material a compostar se amontona en parva, se deja a la intemperie y se lo remueve periódicamente. Este proceso de compostado es lento y puede durar hasta 1 año o más dependiendo del tipo de material utilizado.

Una vez incorporados los abonos, se mezcla con los primeros 25 cm de suelo, utilizando un motocultivador, hasta dejar homogéneo el terreno (Fig. 17).

Posteriormente, se realiza un riego abundante para favorecer su incorporación al suelo.

Si se coloca en el cantero material sin compostar, las plantas pueden sufrir daños severos e incluso morir. El estiércol compostado, preferentemente vacuno, se puede agregar a razón de 10 y 15 kg/m².



Fig. 17.
Motocultivador

Desinfección del suelo. Puede realizarse con métodos físicos, químicos o la combinación de ambos. Sugerimos implementar prácticas no contaminantes como el vapor, la solarización (Chen y Katan, 1980) y la biofumigación (Avila y Pereyra, 2013). La desinfección con estos métodos es más eficiente en verano, cuando las temperaturas son altas.

En el caso de usar vapor, es necesario cuidar el incremento de manganeso que se genera debido a las altas temperaturas, y que puede resultar tóxico. Por tal razón, es recomendable que luego de realizar la desinfección se lleve a cabo un lavado de suelo y esperar 1-2 semanas para plantar. La cantidad de agua dependerá del tipo de suelo pero con 4-8 hs de duración puede ser suficiente.

La solarización consiste en cubrir el suelo húmedo con plástico transparente delgado (50 micrones) durante el verano, a fin de incrementar las temperaturas que permitan destruir a la mayoría de los fitopatógenos, insectos y malezas.

La radiación solar pasa a través del plástico transparente, se convierte en calor, e induce cambios físicos, químicos y biológicos en el suelo.

El período de tratamiento debe ser mayor a cuatro semanas para ejercer control efectivo en las capas más profundas del suelo. La profundidad del suelo hasta donde se puede tener control satisfactorio depende fundamentalmente de la duración del tratamiento, intensidad de la radiación solar y conductividad térmica del suelo.

La efectividad de la solarización se debe principalmente al incremento de las temperaturas del suelo a niveles letales para los organismos que ahí viven. La viabilidad de los patógenos y las malezas se reducen en la medida que las temperaturas exceden la máxima para su desarrollo.

La biofumigación consiste en la biodescomposición de la materia orgánica con el fin de producir compuestos volátiles que regulen la población de organismos parásitos, evitando la aparición de plagas y enfermedades. El procedimiento es similar a la solarización, con la diferencia que debajo del plástico se agregan restos vegetales trozados, preferentemente de plantas de la familia de las crucíferas, que al descomponerse y aumentar la temperatura, liberan las sustancias que ejercen el efecto desinfectante en el suelo (Avila y Pereyra, 2013).



Fig. 18. Plantación en suelo solarizado y con aplicación de Trichoderma

Canteros

Marcación de Canteros. Los canteros sobre los que colocaremos los plantines de Brassica deben ser previamente marcados con estacas e hilo y confeccionados con las dimensiones adecuadas para permitir las labores diarias (Fig. 19). Las dimensiones de cantero recomendadas son de 1 m de ancho con pasillos de 0,50 m como mínimo para facilitar las maniobras dentro del invernadero. La separación entre plantas es de 12,5 cm.

Confección de canteros. Se aconseja el cantero elevado (20-30 cm) ya que presenta, entre otras ventajas, una mayor aireación y drenaje. También facilita tareas como el deshojado, desmalezado, etc. aspecto a considerar en un cultivo exigente en mano de obra. La longitud del cantero no debe superar los 25-30 m.

Es importante que el cantero quede nivelado para asegurar la distribución pareja del agua; usar azadas anchas y emparejar el cantero con rastrillo.



Fig. 19. Marcación de canteros

Tutorado. Previo a la plantación, se colocan tres mallas plásticas para producir tallos rectos. Se instalan todas juntas sobre cada cantero y se tensionan en las cabeceras por los soportes esquineros o cabezales. A lo largo del cantero se ponen estacas de madera o arcos de hierro que evitan que la malla se cierre.

Las mallas poseen 7 cuadrados a lo ancho de 12,5 cm x 12,5 cm. Deben estar correctamente tensadas y hacer que los cuadros de una malla coincidan con las demás, para que el crecimiento de los tallos sea lo más derecho posible, ya que sujeta a las varas y evita que se vuelquen.



Fig. 20. Cantero previo a la plantación



Fig. 21. Cantero con malla de entutorado y cinta de riego

Las medidas de los soportes de entutorado son (Fig. 22):

- Esquineros o cabezales: se colocan en los extremos de los canteros, de caño galvanizado, hierro o madera dura (2x2 pulgadas), de 2.50 m de largo, enterrados 0.50 m y anclados.

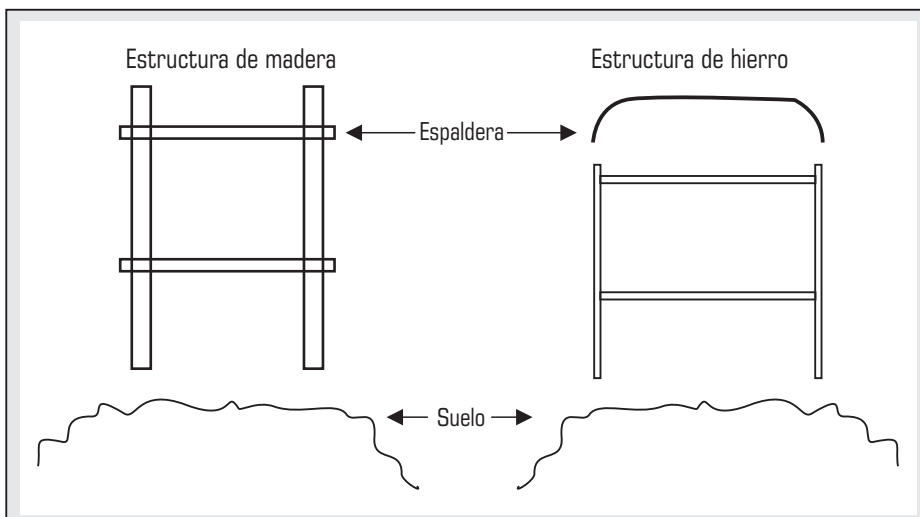


Fig. 22. Esquema de cabezales de madera y soportes intermedios

- Soportes intermedios de madera o arcos de hierro: se colocan entre los esquineros, distanciados 2 m entre sí y a ambos lados del cantero. Pueden ser de madera o hierro (arcos). Los soportes de madera son estacas de 1"x 2" x 1.60 a 1.80 m de altura.
- Espalderas: de caña, de madera o hierro. Se coloca uno por cada malla.

Plantación

Una vez preparado el cantero con mallas y cintas de riego, se procede a la plantación. Esta actividad se realiza a primera hora de la mañana para evitar el estrés del plantín. El suelo del cantero debe tener alta humedad al momento del transplante. El plantín se retira de la bandeja con el cuidado de no romper el pan de tierra (Fig. 23) y se lo deposita sobre el cantero, donde previamente se realizó un orificio para su colocación (Fig. 24). Luego hay que presionar el suelo alrededor de las plantas.

Los plantines deben estar bien enraizados con 3 hojas verdaderas y una longitud no superior a 5 cm. Si se trasplantan tarde, las raíces se estiran y reducen el rendimiento y la uniformidad de las plantas.

Se debe mantener sombreado los 15 días posteriores a la plantación con una media sombra que cubra el cantero.

La densidad de plantación afecta la calidad de varas. La densidad recomendada según nuestros ensayos es de 40 pl/m² (Fig. 25). Si se disminuye la densidad se pueden producir cabezas grandes perdiendo calidad de la vara floral.



Fig. 23. Plántula con pan de tierra



Fig. 24. Plantación de Brassica

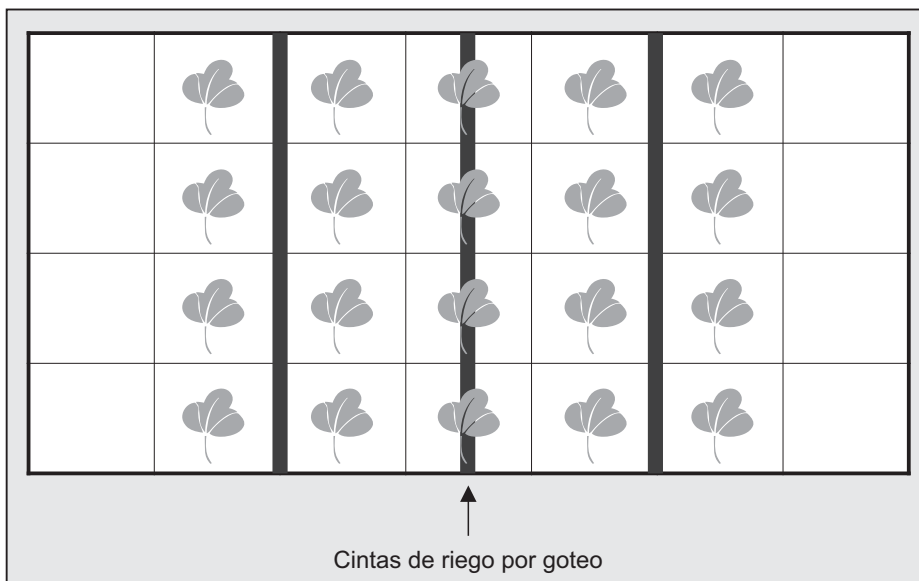


Fig. 25. Esquema de densidad de plantación de Brassica

Prácticas de post-plantación

Riego

Luego de la plantación, se realiza un riego suave por aspersión para asentar el terreno y optimizar el contacto de las raíces con el suelo.

El volumen de riego depende de la evaporación. Durante las primeras 6 semanas, el riego debe ser frecuente y de corta duración, evitando el encharcamiento pero manteniendo el cantero húmedo. La humedad relativa debe ser de media a alta (5,0-5,5 lt/m²/día).

A medida que crece el cultivo, se deben espaciar los riegos y aumentar la cantidad de agua en cada uno.

Es recomendable el riego por goteo, colocando una línea de riego cada dos filas de plantación (Fig. 26). Esta línea además será la vía de aplicación de fertilizante y tratamiento contra patógenos de suelo (*Rhizoctonia* y *Phytophthora*) que no hayan sido eliminados con la desinfección. Este sistema de fertirrigación es otra de las prácticas que permiten el uso eficiente de los recursos y un manejo más sustentable del cultivo.

Fig. 26. Plantín de Brassica, malla de entutorado y cintas de riego



Fertilización

La fertilización comienza a la semana de plantación. Después de la semana 7 desde la siembra, se debe reducir la fertilización en un 50% de acuerdo con la fertilidad del suelo y reducir el volumen de riego también al 50%, para obtener tallos delgados, cabezas firme y buena coloración.

Una fórmula general de fertilización recomendable según los requerimientos del cultivo es: N: P: K 120: 50: 150 ppm, Ca: 120 ppm, Mg: 50 ppm, S: 50 ppm, Fe: 2 ppm, Mn: 2.5 ppm.



Fig. 27. Cultivo de Brassica con fertirriego

Manejo de plagas y enfermedades

No existen muchas enfermedades que puedan afectar la producción en el cultivo de Brassicas, sino que hay que prestar atención sobre todo a los daños nutricionales, culturales o daños por insectos.

Algunas de las enfermedades que podrían aparecer es la Podredumbre negra, en la cual se produce una pudrición bacteriana, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *Campestris*. Para que esta bacteria ingrese a la planta, previamente debe existir un daño mecánico que favorezca su aparición.

Las plagas presentes en Brassica están directamente relacionadas con la época de plantación recomendada para la provincia de Córdoba, y son principalmente pulgones y gusanos cortadores.

Los pulgones causan un daño directo a la planta, pudiendo llegar a amarillear sus hojas o al posarse sobre las mismas, representando pérdidas para la comercialización (Fig. 28 der.).

El complejo de gusanos cortadores disminuyen la superficie foliar y también pueden cortar tallos (Fig. 28 izq.).

Fig. 28. Planta afectada por oruga (izq.) y pulgones en Brassica (der.)



Para un manejo sustentable se recomienda realizar prácticas preventivas tales como:

- Ventilar diariamente el invernadero, incluso en pleno invierno, para renovar el aire y sacar la humedad acumulada, la cual favorece el desarrollo de enfermedades.
- Colocar trampas de colores, que pueden ser franjas a lo largo del invernadero o platos, de color amarillo que atraen insectos vectores de enfermedades.
- Plantar en la cabecera de los canteros plantas trampa o repelentes como menta, albahaca o cilantro, entre otras (Fig. 29).
- Recorrer diariamente el invernadero para detectar el inicio de cualquier plaga o enfermedad y atacar los focos con productos específicos y de baja toxicidad.

Cuando los plantines están sanos, el suelo ha sido desinfectado y se realiza un buen manejo del invernadero, los riesgos de enfermedades se disminuyen. De todas maneras, el cultivo debe ser recorrido a diario y se deben tratar en forma localizada los focos infecciosos. De este modo se evita la propagación al resto del cultivo y se realiza un manejo sustentable del mismo.

Deshojado

Cuando las plantas tienen 25 cm de altura, las hojas inferiores se deben remover para que la planta alcance una mayor elongación. Se realiza de 3 a 4 veces durante el ciclo de cultivo. La restricción de agua también ayudará a la caída de las hojas más bajas a medida que las plantas alcancen la madurez (Fig. 30 y 31).



Fig. 29. Franja trampa y trampas cromáticas



Fig. 30. Plantas deshojadas

Fig. 31. Plantas deshojadas



Cosecha

El momento óptimo de cosecha está determinado por la longitud de la vara, la coloración y la cabeza cerrada (Fig. 32).

Se recomienda cortar los tallos al ras del suelo, lo que permite conseguir varas de mayor longitud y quitar las hojas inferiores si es necesario, dejando 2 o 3 hojas externas alrededor de la parte superior (Fig. 33).

Las varas se comercializan con un largo mínimo de 40 cm, el cual se logra aproximadamente a los 110 días de la implantación del cultivo. Por este motivo no se recomienda cosecharlas antes.

Inmediatamente después de la cosecha, las flores se deben hidratar en agua limpia y con el agregado de alguna solución conservante.

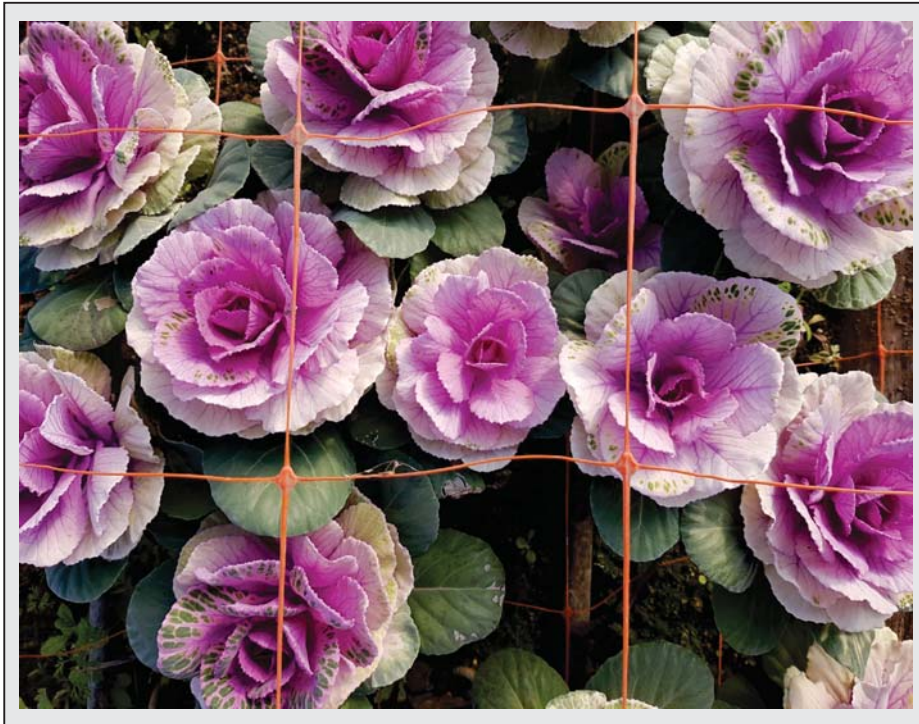


Fig. 32. Brassicas en estado óptimo para la cosecha



Fig. 33. Brassicas listas para ser cosechadas

Fig. 34. Varas cosechadas



Poscosecha

La vida de poscosecha dura entre 10 y 14 días.

Para prolongar la vida poscosecha de las varas florales, se sugiere agregar al agua 4% de sacarosa, más un agente antimicrobiano como hipoclorito de sodio o de calcio. Por último, incorporar ácido cítrico para bajar el pH del agua a 4 y favorecer la hidratación.

La comercialización se realiza en paquetes de 6 a 8 varas, según el tamaño de las mismas. Se sujetan las varas en la base con bandas elásticas o cintas y se introducen en conos de celofán multiperforado para protegerlas del manipuleo que sufren en el proceso de comercialización.

No existe una norma de calidad específica para la comercialización de Brassica, pero en los mercados donde se realiza control de calidad, se utilizan normas genéricas que tienen en cuenta el estado sanitario, la uniformidad, el largo de las varas y cantidad total de las mismas.

Los ramos deben ser enfriados lo más rápido posible y una vez hidratados pueden almacenarse en seco o en agua a 4 °C y 85% de humedad.



Fig. 35. Varas de Brassica listas para su comercialización



RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

Efecto del uso de *Trichoderma* sobre el largo de vara en el cultivo de *Brassica oleracea* en la provincia de Córdoba

Tuma Borgonovo M.A.¹, Müller E.¹, Pérez A.², Zumelzu G.², Ceva M.C.¹.

¹Floricultura. FCA. UNC. | ²Fitopatología. FCA. UNC.

La calidad de una vara floral está determinada por diferentes parámetros, entre ellos el largo de vara, diámetro de la flor, el peso fresco de la vara, entre otros.

El precio de las flores está directamente relacionado con el largo de vara (LV). El uso de *Trichoderma* como promotor del crecimiento está en permanente evaluación en diferentes cultivos, destacado por ser un producto biológico y sin efectos adversos aparentes al medio circundante.

Es por esto que el objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto del uso de *Trichoderma* sobre el LV en el cultivo de *Brassica oleracea*.

Para el desarrollo del presente trabajo se utilizaron semillas F1 Flare de la empresa Takii. La siembra se realizó en el invernadero del campo escuela de la Facultad de Ciencias Agropecuarias (Lat. 31°28' S - Long. 64°00' O), en una disposición tipo bloque romano. Los datos obtenidos al momento de la cosecha, fueron analizados mediante un modelo estadístico mixto.

De los resultados obtenidos en aquellas plantas en las que se utilizó *Trichoderma*, el LV fue de una media superior (42,42 cm), mientras que en aquellas plantas que conformaban el grupo testigo, la media fue significativamente inferior (38,17 cm). El análisis de los resultados permite concluir que existen diferencias estadísticas suficientes, para fundamentar la utilización de *Trichodermas* como estimulante de crecimiento vegetativo, a su vez que reviste carácter de interés mencionar la sanidad de los lotes tratados, lo cual será fundamento de trabajos subsecuentes.

BIBLIOGRAFÍA

- American Takii, Inc. (1992). *Cultural information on flowering kale*. p. 4.
- Avila, A. y Pereyra, M. (2013). La biofumigación y el metan sodio como sustituyentes del bromuro de metilo en el control de malezas y mejoradores de las características del suelo. *Nexo Agropecuario*, 1 (1), 11-12.
- Avila, A. y Pereyra, M. (2015) Cultivo de Lisianthus. Córdoba.
- Barbaro, I., et al. (2011). *Producción de plantines florales en sistemas flotantes*. Buenos Aires. Ed. INTA.
- Caitlin N. (2014). Black Rot of Ornamental Cabbage. *e-GRO Alert*, 3 (46), 1—3
- Dole, J. y Wilkins, H. (2005). *Floriculture. Principies and species*. New Jersey. Ed. Prentice Hall.
- Gilrein D. (2014). Getting Ahead of Pests on Ornamental Cabbage and Kale. *e-GRO Alert*, 3 (47), 1-5
- O'Connell, S. (2018). Ornamental Kale as a Cut Flower under High Tunnels in the Southeastern United States. *HortTechnology*, 28 (6), 855-862.
- Whipker, B. E., Gibson, J. L., Cloyd, R. A., Campbell, C. R., y Jones, R. (1998). Success with ornamental cabbage and kale. *Horticulture Information Leaflet*, 507, 1-9.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN / 1

INTRODUCCIÓN / 2

Mercado internacional / 2

Mercado nacional / 2

Mercado local / 3

GENERALIDADES / 6

Propagación / 7

Etapas de crecimiento / 10

EXIGENCIAS DEL CULTIVO / 13

Suelo / 13

Agua de riego / 13

Temperatura / 14

Humedad relativa / 14

Luz / 15

MANEJO DEL CULTIVO / 16

Prácticas de pre-plantación / 16

Preparación del suelo / 16

Canteros / 19

Plantación / 21

Prácticas de post-plantación / 22

Riego / 22

Fertilización / 23

Manejo de plagas y enfermedades / 24

Deshojado / 25

Cosecha / 27

Poscosecha / 29

RESULTADOS DE INVESTIGACIONES / 31

BIBLIOGRAFÍA / 32

Programa de Transferencia de Resultados de Investigación y Comunicación Pública de la Ciencia (PROTRI)

El Programa PROTRI de la Secretaría de Ciencia y Tecnología del Gobierno de la Provincia de Córdoba, procura identificar los resultados, experiencias o saberes transferibles generados por los grupos de investigación de las universidades, empresas o centros de ciencia y tecnología cordobeses, para promover el intercambio fructífero con otras áreas del sector social y productivo provincial, potencialmente usuarios de nuevos conocimientos y mejores prácticas, persiguiendo una mejora en la calidad de vida y un aumento de las oportunidades territoriales.

El Programa financia: ciclos de capacitación o asesoramiento, documentos de divulgación científica, guías/manuales de buenas prácticas, infografías impresas, cuadernos de experimentos, infografías digitales y videos cortos. Para postular a un subsidio, cada equipo de investigación formula su proyecto a partir de una demanda, de un compromiso específico previamente acordado con algún sector social, científico, educativo o productivo, que será finalmente el receptor de la transferencia.

