



## Brócoli agroindustria

Elizabeth Kehr Mellado, Ing. Agrónomo Mg, (ekehr@inia.cl); Maritza Bastias Millanao, Ing. Agrónomo, (maritza.bastias@inia.cl); Gabriel Saavedra del Real, Ing. Agrónomo PhD, (gsaavedr@inia.cl); Claudio Fontanilla González, T.U.P. Agropecuaria, (claudio.fontanilla@inia.cl)

### Zonas de cultivo

Precordillera, Valle central, Secano interior y Secano costero

### Variedades

Avenger, Avatar o Covina F1

### Restricciones

El suelo debe estar libre de brócoli, coliflor, repollo y otras brásicas durante las últimas tres temporadas.

### Rendimiento

El rendimiento esperado es de 47.500 kg/ha

### Actividades asociadas

- **Compra de semilla y otros insumos.** Para una hectárea de cultivo, comprar 30.000 semillas con al menos 85% de germinación de las variedades Avenger, Avatar o Covina F1. Además, se requiere comprar 105 bandejas speedling de 288 celdas c/u; 4 bolsas de sustrato comercial; fertilizante y fungicida para el almácigo; 11 rollos de 2.700 m de cinta de riego con goteros a 20 cm; y herbicidas para control de malezas.
- **Análisis de suelo.** Un mes antes de la preparación de suelos, sacar una muestra compuesta a 0-25 cm de profundidad, una por cultivo o una cada 10 hectáreas, y enviar a un laboratorio de análisis de suelos.
- **Compra de nutrientes.** Un mes antes de la preparación del suelo, comprar una dosis referencial de nutrientes de 210 kg/ha de nitrógeno (N), 110 kg/ha de fósforo ( $P_2O_5$ ), 100 kg/ha de potasio ( $K_2O$ ), 2000 kg/ha de Cal, y 3 kg/ha de boro (B). Esta dosis está sujeta al resultado del análisis de suelos.
- **Siembra del almácigo.** 45 días antes del trasplante, sembrar las 30000 semillas de las variedades Covina F1, Avenger o Avatar en 104 bandejas speedling de 288 celdas con 3 bolsas de sustrato comercial y colocar bajo protección con túnel o invernadero.
- **Riego del almácigo.** Regar diariamente 1 o 2 veces por aspersión.
- **Fertilización del almácigo.** Utilizar una solución del fertilizante foliar Inicium en dosis de 2,5 cc/0,5 L agua/bandeja, asperjar sobre las bandejas y repetir en tres oportunidades cada 10 días.
- **Acondicionamiento del suelo.** 30 días antes de la siembra, eliminar la maleza con máquina segadora para cortar la maleza y los restos vegetales del cultivo anterior.
- **Control de enfermedades del almácigo.** Para prevenir damping-off, preparar una solución de 0,25 cc/100 L de agua de Previcur® Energy 840 SL. Luego de sembrada y tapada la semilla aplicar 0,75 L/bandeja de esta solución fungicida, en forma homogénea, reemplazando un riego. Es necesario que el sustrato esté levemente húmedo al momento de aplicar el producto, de manera de lograr una buena profundización de la solución hasta la zona radicular. En caso de necesidad, repetir el tratamiento sobre la planta con dos hojas verdaderas a las dos semanas.

- **Control de plagas del almácigo.** Para prevenir la presencia del pulgón verde *Myzus persicae*, aplicar el insecticida Punto 70 WP, en una solución de 0,5 g/L de agua, con el riego sobre las almacigueras, 4-5 días antes del trasplante, con bomba de espalda. Aplicar 0,5 L de agua por bandeja.
- **Preparación de suelos.** Iniciar la labor luego de la pasada de rotovator con la aplicación de 2000 kg/ha de Cal con trompo abonador, incorporando con una pasada de arado cincel.
- **Fertilización base.** Un mes después de incorporada la Cal, aplicar al voleo la fertilización base referencial de 110 kg/ha de  $P_2O_5$ , 100 kg/ha de  $K_2O$  y 3 kg/ha de Boro, incorporándolo con dos pasadas de rotovator.
- **Endurecimiento de plántulas.** 10-15 días previo al trasplante, colocar las bandejas con plántulas bajo sombreadero para producir el endurecimiento, de manera de adaptarlas a una condición media para reducir el estrés del trasplante.
- **Confección de mesas.** Una vez terminada la preparación del suelo, confeccionar las mesas y surcos de plantación con surcador manual, a una distancia de 20 cm entre hileras.
- **Control de malezas.** De manera opcional, 2-3 días previo al trasplante, aplicar el herbicida Tango 24 EC en dosis de 2,5 L/ha, sobre suelo húmedo, con motobomba. Se recomienda leer la etiqueta del producto.
- **Trasplante.** Realizar trasplante con plántulas de 12 cm de altura previo endurecimiento bajo sombra por 10 a 15 días, plantar a una densidad de plantación de 25200 pl/ha, a una distancia de 50 cm sobre y 0,7 m entre hileras, en 2 hileras por mesa.
- **Parcialización de nutrientes.** Una vez realizado el trasplante, aplicar 105 kg/ha de nitrógeno (N) en cobertera, localizado en la hilera de plantación, de forma manual.
- **Riego.** Instalar la cinta de riego con dos cintas por mesa. De acuerdo al nivel de humedad del suelo, desde la plantación y hasta la cosecha, aplicar riego por goteo de acuerdo a la demanda del cultivo, por lo que se requiere una observación diaria de estas condiciones..
- **Control de malezas.** En presencia de malezas y aplicado el herbicida Tango 24 EC de pre trasplante, 15-20 días después del trasplante, realizar control manual de malezas, con plantas bien arraigadas.
- **Parcialización de nutrientes.** Una vez realizado el control de malezas, aplicar 105 kg/ha de nitrógeno (N) en cobertera, localizado en la hilera de plantación, de forma manual.

## Requerimiento de agua

Zona agroecológica	Época	Mes de siembra	Inicio cosecha	Demanda bruta (mm/ha)
Secano interior		Octubre	15 enero	387,9
		Noviembre	15 febrero	488,4
Secano costero		Octubre	15 enero	328,4
		Noviembre	15 febrero	406,8
Precordillera	Primavera-verano	Octubre	Enero	358,1
		Noviembre	Febrero	442,1
		Diciembre	Marzo	409,7
Valle central		Enero	15 mayo	409,3
		Octubre	Enero	331,7
		Noviembre	Febrero	411,5
Valle central		Diciembre	Marzo	377,3
		Enero	Abril	372,4
Valle central		Enero	Mayo	388,6
		15 febrero	15 julio	271,7
Precordillera		Enero	Mayo	401,0
		15 febrero	15 julio	312,4
Secano costero	otoño-invierno	Enero	Abril	381,4
		Febrero	Mayo	286,3
		15 marzo	15 julio	195,9
Secano interior		Enero	Abril	457,1
		Febrero	Mayo	372,7
		15 marzo	15 julio	262,0

- **Control de enfermedades.** En presencia de mildiú (*Peronospora parasitica*), que se caracteriza por el desarrollo de micelio con aspecto aterciopelado en la cara inferior de las hojas, con abundante esporulación del patógeno de color blanco grisáceo y en el haz de las hojas se observan manchas cloróticas irregulares, la enfermedad es favorecida por condiciones de alta humedad; y alternariosis (*Alternaria brassicae* o *Alternaria brassicicola*) se caracteriza por pequeñas manchas foliares circulares inicialmente necróticas, pardas y a menudo con círculos concéntricos, en el centro de las manchas es posible observar abundante esporulación de color negro que corresponde a conidias, aplicar fungicida Bravo en dosis de 1,75 L/ha cada 10 días en caso de persistir la enfermedad, aplicar nuevamente en un máximo de tres aplicaciones con bomba espalda.
- **Control de plagas.** En presencia de plagas (pulgones o larvas minahojas), aplicar insecticida Karate en dosis de 200 cc/ha, cada 7-10 días, hasta un día antes de cosecha, en un máximo de tres aplicaciones con bomba de espalda.
- **Cosecha.** Iniciar la cosecha cuando la pella central cumpla el IMC correspondiente al tamaño máximo según la variedad de al menos 1200 gr c/u, antes de abrir las flores. El rendimiento esperado es de 16000 kg/ha. Se considera cosecha en bandejas cosecheras y llenado de bins de 500 kilos c/u en lugar de acopio en campo.
- **Comercialización y venta.** Se comercializa en potrero por kilo, con un rendimiento aproximado a 16.000 kg/ha.
- **Limpieza de potrero.** Una vez terminada la cosecha, cortar, picar e incorporar los residuos vegetales al suelo para mejorar el contenido de materia orgánica y la estructura del suelo. En caso de no incorporarlo al suelo, retirarlo y depositarlo en una abonera.

## Calendario de labores

Actividad	Zona agroecológica							
	Secano Costero				Secano Interior			
	primavera-verano		otoño-invierno		primavera-verano		otoño-invierno	
	inicio	término	inicio	término	inicio	término	inicio	término
Compra semillas y otros insumos	01-jun	01-ago	01-sep	01-nov	01-jun	01-ago	01-sept	01-nov
Análisis de suelo	01-jul	15-sep	01-oct	01-dic	01-jul	15-sept	01-oct	01-dic
Compra de nutrientes	20-jul	05-oct	20-oct	30-dic	20-jul	05-oct	20-oct	30-dic
Siembra de almácigo	15-ago	15-oct	15-nov	01-feb	15-ago	15-oct	15-nov	01-feb
Riego del almácigo	15-ago	30-nov	15-nov	01-feb	15-ago	30-nov	15-nov	01-feb
Fertilización del almácigo	30-ago	30-oct	20-nov	05-feb	30-ago	30-oct	20-nov	05-feb
Acondicionamiento del suelo	01-ago	30-sep	01-nov	15-ene	01-ago	30-sep	01-nov	15-ene
Preparación de suelos	01-sep	31-oct	01-dic	15-feb	01-sep	31-oct	01-dic	15-feb
Fertilización base	01-sep	31-oct	01-dic	15-feb	01-sep	31-oct	01-dic	15-feb
Endurecimiento de plantas	15-sep	15-nov	25-dic	10-feb	15-sep	15-nov	25-dic	10-feb
Confección de mesas	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar
Control de malezas	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar
Trasplante	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar
Parcialización de nutrientes	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar	01-oct	30-nov	01-ene	15-mar
Riego	01-oct	23-feb	01-ene	30-jul	01-oct	23-feb	01-ene	30-jul
Control de malezas	01-nov	30-dic	01-feb	15-abr	01-nov	30-dic	01-feb	15-abr
Parcialización de nutrientes	01-nov	30-dic	01-feb	15-abr	01-nov	30-dic	01-feb	15-abr
Control enfermedades	15-oct	23-feb	15-ene	30-abr	15-oct	23-feb	15-ene	30-abr
Control de plagas	15-oct	23-mar	15-ene	30-abr	15-oct	23-mar	15-ene	30-abr
Cosecha	15-ene	23-feb	15-ene	30-abr	15-ene	23-feb	01-abr	30-jul
Comercialización y venta	15-ene	15-mar	01-abr	30-jul	15-ene	15-mar	01-abr	30-jul
Limpieza de potrero	15-ene	23-feb	01-abr	30-jul	15-ene	23-feb	01-abr	30-ago
Administración del predio	01-jun	15-mar	01-abr	30-ago	01-jun	15-mar	01-sept	30-ago

## Calendario de labores

Actividad	Zona agroecológica							
	Valle Central				Precordillera			
	primavera-verano		otoño-invierno		primavera-verano		otoño-invierno	
	inicio	término	inicio	término	inicio	término	inicio	término
Compra de semillas y otros insumos	01-jun	01-oct	01-sep	01-oct	01-jun	01-oct	01-sept	01-oct
Análisis de suelo	01-jul	01-nov	01-oct	01-nov	01-jul	01-nov	01-oct	01-nov
Compra de nutrientes	20-jul	30-nov	20-oct	30-nov	20-jul	30-nov	20-oct	30-nov
Siembra de almácigo	15-ago	15-nov	15-nov	01-ene	15-ago	15-dic	15-nov	01-ene
Riego del almácigo	15-ago	31-ene	15-nov	15-feb	15-ago	31-ene	15-nov	15-feb
Fertilización del almácigo	20-ago	20-ene	20-nov	05-feb	20-ago	20-ene	20-nov	05-feb
Acondicionamiento del suelo	01-ago	30-nov	01-nov	15-dic	01-ago	30-nov	01-nov	15-dic
Preparación de suelos	01-sept	31-dic	01-dic	15-ene	01-sep	31-dic	01-dic	15-ene
Fertilización base	01-sept	31-dic	01-dic	15-ene	01-sep	31-dic	01-dic	15-ene
Endurecimiento de plantas	25-sept	25-ene	25-dic	10-feb	25-sep	25-ene	25-dic	10-feb
Confección de mesas	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb
Control de malezas	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb
Trasplante	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb
Parcialización de nutrientes	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb	01-oct	31-ene	01-ene	15-feb
Riego	01-oct	08-may	01-ene	30-jul	01-oct	23-may	01-ene	30-jul
Control de malezas	01-nov	28-feb	01-feb	15-mar	01-nov	28-feb	01-feb	15-mar
Parcialización de nutrientes	01-nov	28-feb	01-feb	15-mar	01-nov	28-feb	01-feb	15-mar
Control enfermedades	15-oct	15-abr	15-ene	30-abr	15-oct	30-abr	15-ene	30-abr
Control de plagas	15-oct	15-abr	15-ene	30-abr	15-oct	30-abr	15-ene	30-abr
Cosecha	01-ene	08-may	01-may	30-jul	15-oct	30-abr	01-may	30-jul
Comercialización y venta	01-ene	08-may	01-may	30-jul	15-oct	30-abr	01-may	30-jul
Limpieza de potrero	01-ene	30-may	01-may	30-ago	01-feb	23-may	01-may	30-ago
Administración del predio	01-jun	30-may	01-sept	30-ago	01-feb	23-may	01-sept	30-ago

## Indicadores

Primavera-verano		
Fecha inicio plantación	01 octubre	01 octubre
Fecha término plantación	31 enero	31 enero

### >>Ingresos

Ítem	Unidad	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Brócoli industrial	kilo			10.200.000	10.200.000

### >> Costos directos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Agroquímicos			398.375	516.694
Análisis			33.000	33.000
Fertilizantes			574.240	574.240
Jornada hombre			2.775.000	2.865.000
Maquinaria			231.000	231.000
Materiales			1.152.386	1.161.986
Semilla			450.000	450.000
<b>Total costos directos</b>			<b>5.614.001</b>	<b>5.831.920</b>

### >> Costos Indirectos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Arriendo del predio			600.000	635.000
Imprevistos			360.000	381.000
Interés			180.000	190.500
Mantenición			360.000	381.000
Servicio de administración			360.000	381.000
Servicios básicos			180.000	190.500
<b>Total costos indirectos</b>			<b>2.040.000</b>	<b>2.159.000</b>

### >> Indicadores

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Margen bruto/ha(\$) (Ingresos-costos directos)			4.618.999	4.476.080
Capital de trabajo (*)			<b>3.377.001</b>	<b>3.585.320</b>

(\*) Dinero necesario (\$) para el cultivo hasta los primeros ingresos por venta



## Indicadores

Otoño-invierno				
Fecha inicio plantación	01 enero	01 enero	01 enero	01 enero
Fecha termino plantación	15 marzo	15 marzo	15 febrero	15 febrero

>>Ingresos					
Ítem	Unidad	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Brócoli industrial	kilo	7.728.000	7.728.000	7.560.000	7.560.000

>> Costos directos					
Ítem		Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Agroquímicos		425.375	425.375	398.375	398.375
Análisis		33.000	33.000	33.000	33.000
Fertilizantes		574.240	574.240	574.240	574.240
Jornada hombre		2.820.000	2.820.000	2.775.000	2.775.000
Maquinaria		231.000	231.000	231.000	231.000
Materiales		1.152.386	1.152.386	1.152.386	1.152.386
Semilla		450.000	450.000	450.000	450.000
<b>Total costos directos</b>		<b>5.686.001</b>	<b>5.686.001</b>	<b>5.614.001</b>	<b>5.614.001</b>

>> Costos indirectos					
Arriendo del predio		600.000	600.000	600.000	600.000
Imprevistos		360.000	360.000	360.000	360.000
Interés		180.000	180.000	180.000	180.000
Mantenición		360.000	360.000	360.000	360.000
Servicio de administración		360.000	360.000	360.000	360.000
Servicios básicos		180.000	180.000	180.000	180.000
<b>Total costos indirectos</b>		<b>2.040.000</b>	<b>2.040.000</b>	<b>2.040.000</b>	<b>2.040.000</b>

>> Indicadores					
Margen bruto/ha(\$) (Ingresos-costos directos)		2.074.999	2.074.999	1.978.999	1.978.999
Unidad económica mínima productiva (UEMP) (ha) (Costos indirectos/(Ingresos- costos directos))		1,17	1,17	1,23	1,23
Capital de trabajo (*)		<b>3.449.001</b>	<b>3.449.001</b>	<b>3.377.001</b>	<b>3.377.001</b>

(\*) Dinero necesario (\$) para el cultivo hasta los primeros ingresos por venta