



Kale 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

Rizado morado-Redbor
Rizado verde-Westlandce Herbst
Liso verde-Nero di Toscana
Liso variegado-Red Russian

Restricciones

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

Rendimiento

Primavera-verano, Valle central y Precordillera: 18.000 kg/ha
Primavera-verano, Secano interior y Secano costero: 12.600 kg/ha
Otoño-invierno, Valle central y Precordillera: 8.500 kg/ha
Otoño-invierno, Secano interior y Secano costero: 6.200 kg/ha

Actividades asociadas

- **Compra de semilla y otros insumos.** Para una hectárea de cultivo, comprar 30000 semillas desinfectadas de los tipos y variedades: Rizado morado-Redbor; Rizado verde-Westlandce Herbst; Liso verde-Nero di Toscana; Liso variegado-Red Russian, con al menos 85% de germinación; 104 bandejas speedling de 288 celdas, 3 bolsas de sustrato comercial de 70 litros, 1 litro de fertilizante foliar Inicium para el almácigo, 5 rollos de 2700 m de cinta de riego con goteros a 20 cm, 2,5 litros de herbicida Tango 24 EC y 0,8 litros de herbicida Centurion 240 EC para el 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 220 kg/ha de nitrógeno (N), 120 kg/ha de fósforo (P_2O_5), 65 kg/ha de potasio (K_2O), 2.000 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 del tipo rizado morado variedad Redbor; tipo rizado verde variedad Westlandce Herbst; tipo liso verde variedad Nero di Toscana; tipo liso variegado variedad Red Russian, con al menos 85% de germinación; 105 bandejas speedling de 288 celdas, 3 bolsas de sustrato comercial de 70 litros, 1 litro de fertilizante foliar Inicium para el almácigo, 5 rollos de 2700 m de cinta de riego con goteros a 20 cm, 2,5 litros de herbicida Tango 24 EC y 0,8 litros de herbicida Centurion 240 EC para el control de malezas.
- **Riego del almácigo.** Regar diariamente 1 o 2 veces por aspersion.

- **Fertilización del almácigo.** Utilizar una solución del fertilizante foliar Inicium en dosis de 2,5 cc/0,5 L de 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 en 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 en 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 con trompo abonador la fertilización base referencial de 110 kg/ha de P_2O_5 , 100 kg/ha de K_2O y 3 kg/ha de Boro, incorporando con dos pasadas de rotovator.
- **Endurecimiento de plantas.** 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.
- **Confeción de mesas.** Una vez terminada la preparación del suelo, confeccionar las mesas de plantación a 40 cm de distancia y de 1,2 m de ancho, con tractor y arado encamador.
- **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 25.200 pl/ha, a una distancia de 50 cm sobre hilera 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 un 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 trasplante	Inicio cosecha	Demanda bruta (mm/ha)
Valle Central	primavera-verano	Octubre	Enero	309,0
		Noviembre	Febrero	312,2
		Diciembre	Marzo	346,5
		Enero	Abril	261,5
Valle Central	otoño-invierno	Febrero	Mayo	179,9
		15 marzo	Junio	87,5
Precordillera	primavera-verano	Octubre	Enero	334,0
		Noviembre	Febrero	336,2
		Diciembre	Marzo	378,0
		Enero	Abril	289,1
Precordillera	otoño-invierno	Febrero	Mayo	201,2
		15 marzo	Junio	107,2
Secano costero	primavera-verano	Octubre	15 febrero	406,3
		Noviembre	15 marzo	463,4
		Diciembre	15 abril	393,7
Secano costero	otoño-invierno	Enero	Mayo	289,0
		Febrero	Junio	198,9
		Marzo	Julio	108,7
Secano interior	primavera-verano	Octubre	15 febrero	490,5
		Noviembre	15 marzo	573,2
		Diciembre	15 abril	491,4
	otoño-invierno	Enero	Mayo	367,5
		Febrero	Junio	260,2
		Marzo	Julio	151,9

- **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 motobomba.
- **Control de plagas.** En presencia de plagas (pulgonos 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 las plantas tengan al menos 50 cm de altura, sacando al barrer las hojas externas e inferiores que son las de mayor tamaño. Colocar en bandejas cosecheras para luego llenar bins de 500 kg de capacidad. El rendimiento es de: Primavera-verano, Valle central y Precordillera: 18.000 kg/ha; Primavera-verano, Secano interior y Secano costero: 12.600 kg/ha; Otoño-invierno, Valle central y Precordillera: 8.500 kg/ha; Otoño-invierno, Secano interior y Secano costero: 6.200 kg/ha
- **Comercialización y venta.** Se comercializa desde potrero por kilo..
- **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 de semillas y otros insumos	01-jul	01-oct	01-ago	31-dic	01-jul	01-oct	01-ago	31-dic
Análisis de suelo	01-ago	30-ago	01-sep	01-ene	01-ago	30-ago	01-sep	01-ene
Compra de nutrientes	20-ago	30-sep	20-sep	30-ene	20-ago	30-sep	20-sep	30-ene
Siembra de almácigo	15-ago	15-nov	15-sep	15-feb	15-ago	15-nov	15-sep	15-feb
Riego del almácigo	15-ago	31-dic	15-sep	31-mar	15-ago	31-dic	15-sep	31-mar
Fertilización del almácigo	20-ago	31-dic	20-sep	31-mar	20-ago	31-dic	20-sep	31-mar
Acondicionamiento del suelo	01-ago	30-oct	01-sep	31-mar	01-ago	30-oct	01-sept	31-mar
Preparación de suelos	01-sep	30-nov	01-oct	28-feb	01-sep	30-nov	01-oct	28-feb
Fertilización base	01-sep	30-nov	01-oct	28-feb	01-sep	30-nov	01-oct	28-feb
Endurecimiento de plantas	15-sep	15-dic	15-oct	15-mar	15-sep	15-dic	15-oct	15-mar
Confección de mesas	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar
Trasplante	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar
Parcialización de nutrientes	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar	01-oct	31-dic	01-nov	31-mar
Riego	01-oct	30-may	01-nov	15-ago	01-oct	30-may	01-nov	15-ago
Control de malezas	15-oct	15-ene	15-nov	15-abr	15-oct	15-ene	15-nov	15-abr
Parcialización de nutrientes	15-nov	15-feb	15-ene	15-may	15-nov	15-feb	15-ene	15-may
Control enfermedades	01-oct	30-abr	01-nov	30-abr	01-oct	30-abr	01-nov	30-abr
Control de plagas	01-oct	30-abr	01-nov	30-abr	01-oct	30-abr	01-nov	30-abr
Cosecha	15-feb	30-may	01-mar	15-ago	15-feb	30-may	01-mar	15-ago
Comercialización y venta	15-feb	30-may	01-mar	15-ago	15-feb	30-may	01-mar	15-ago
Limpieza de potrero	15-feb	30-jun	01-mar	15-sep	15-feb	30-jun	01-mar	15-sep
Administración del predio	01-jul	30-jun	01-ago	15-sep	01-jul	30-jun	01-ago	15-sep

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-jul	31-oct	01-nov	01-dic	01-jul	31-oct	01-nov	01-dic
Análisis de suelo	01-ago	30-nov	01-dic	01-ene	01-ago	30-nov	01-dic	01-ene
Compra de nutrientes	20-ago	30-nov	20-dic	30-ene	20-ago	30-nov	20-dic	30-ene
Siembra de almácigo	15-ago	15-dic	15-dic	15-feb	15-ago	15-dic	15-dic	15-feb
Riego del almácigo	15-ago	31-ene	15-dic	15-mar	15-ago	31-ene	15-dic	15-mar
Fertilización del almácigo	20-ago	31-ene	20-dic	15-mar	20-ago	31-ene	20-dic	15-mar
Acondicionamiento del suelo	01-ago	30-nov	01-dic	31-ene	01-ago	30-nov	01-dic	31-ene
Preparación de suelos	01-set	31-dic	01-ene	15-feb	01-sep	31-dic	01-ene	15-feb
Fertilización base	01-sep	31-dic	01-ene	15-feb	01-sep	31-dic	01-ene	15-feb
Endurecimiento de plantas	15-sep	15-ene	15-ene	28-feb	15-sep	15-ene	15-ene	28-feb
Confección de mesas	01-oct	31-ene	01-ene	15-mar	01-oct	31-ene	01-ene	15-mar
Trasplante	01-oct	31-ene	31-ene	15-mar	01-oct	31-ene	31-ene	15-mar
Parcialización de nutrientes	01-oct	31-ene	01-ene	15-mar	01-oct	31-ene	01-ene	15-mar
Riego	01-oct	15-jun	01-feb	30-jun	01-oct	15-jun	01-feb	30-jun
Control de malezas	15-oct	15-feb	15-feb	15-abr	15-oct	15-feb	15-feb	15-abr
Parcialización de nutrientes	15-nov	15-mar	15-mar	30-abr	15-nov	15-mar	15-mar	30-abr
Control enfermedades	01-oct	01-oct	01-feb	30-abr	01-oct	01-oct	01-feb	30-abr
Control de plagas	01-oct	01-oct	01-feb	30-abr	01-oct	01-oct	01-feb	30-abr
Cosecha	01-mar	15-jun	01-may	15-ago	01-mar	15-jun	01-may	15-ago
Comercialización y venta	01-mar	15-jun	01-may	15-ago	01-mar	15-jun	01-may	15-ago
Limpieza de potrero	01-mar	30-jun	01-jun	15-sep	01-mar	30-jun	01-jun	15-sep
Administración del predio	01-jul	30-jun	01-nov	15-sep	01-jul	30-jun	01-nov	15-sep

Indicadores

Primavera-verano				
Fecha inicio plantación	01-oct	01-oct	01-oct	oct-22
Fecha término plantación	31-dic	31-dic	01-ene	01-ene

>> Ingresos

Ítem	Unidad	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Kale - Industrial	kilo	6.967.800	6.967.800	9.720.000	9.720.000

>> Costos directos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Agroquímicos	340.000	340.000	340.000	340.000
Análisis	33.000	33.000	33.000	33.000
Fertilizantes	574.240	574.240	574.240	574.240
Jornada hombre	2.160.000	2.160.000	2.745.000	2.745.000
Maquinaria	231.000	231.000	231.000	231.000
Materiales	1.013.474	1.013.474	1.163.414	1.163.414
Semilla	30.000	30.000	30.000	30.000
Total costos directos	4.381.714	4.381.714	5.116.654	5.116.654

>> Costos Indirectos

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
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
Total costos indirectos	2.040.000	2.040.000	2.040.000	2.040.000

>> Indicadores

Ítem	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Margen bruto/ha(\$) (Ingresos-costos directos)	2.619.086	2.619.086	4.636.346	4.636.346
Unidad económica mínima productiva (UEMP) (ha) (Costos indirectos/(Ingresos-costos directos))	0,93	0,93	0,52	0,52
Capital de trabajo (*)	2.720.114	2.720.114	2.870.054	2.870.054

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

Indicadores

Otoño-invierno				
Fecha inicio plantación	01-nov	01-nov	30-ene	30-ene
Fecha término plantación	31-mar	31-mar	15-mar	15-mar

>>Ingresos					
Ítem	Unidad	Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Kale industrial	kilo	5.984.000	5.984.000	7.006.500	7.006.500

>> Costos Directos					
Ítem		Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Agroquímicos		340.000	340.000	367.000	367.000
Análisis		33.000	33.000	33.000	33.000
Fertilizantes		574.240	574.240	574.240	574.240
Jornada hombre		1.470.000	1.470.000	1.770.000	1.770.000
Maquinaria		206.000	206.000	231.000	231.000
Materiales		1.163.414	1.163.414	1.163.414	1.163.414
Semilla		30.000	30.000	30.000	30.000
Total costos directos		3.816.654	3.816.654	4.168.654	4.168.654

>> Costos indirectos					
Ítem		Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Arriendo del predio		685.000	685.000	585.000	585.000
Imprevistos		411.000	411.000	351.000	351.000
Interés		205.500	205.500	175.500	175.500
Mantención		411.000	411.000	351.000	351.000
Servicio de administración		411.000	411.000	351.000	351.000
Servicios básicos		205.500	205.500	175.500	175.500
Total costos indirectos		2.329.000	2.329.000	1.989.000	1.989.000

>> Indicadores					
Item		Secano interior Costo total (\$)	Secano costero Costo total (\$)	Valle central Costo total (\$)	Precordillera Costo total (\$)
Margen bruto/ha(\$) (Ingresos-costos directos)		2.200.346	2.200.346	2.870.846	2.870.846
Unidad económica mínima productiva (UEMP) (ha) (Costos indirectos/(Ingresos-costos directos))		1,26	1,26	0,83	0,83
Capital de trabajo (*)		2.845.054	2.845.054	2.942.054	2.942.054

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