



BRASSICACEAE



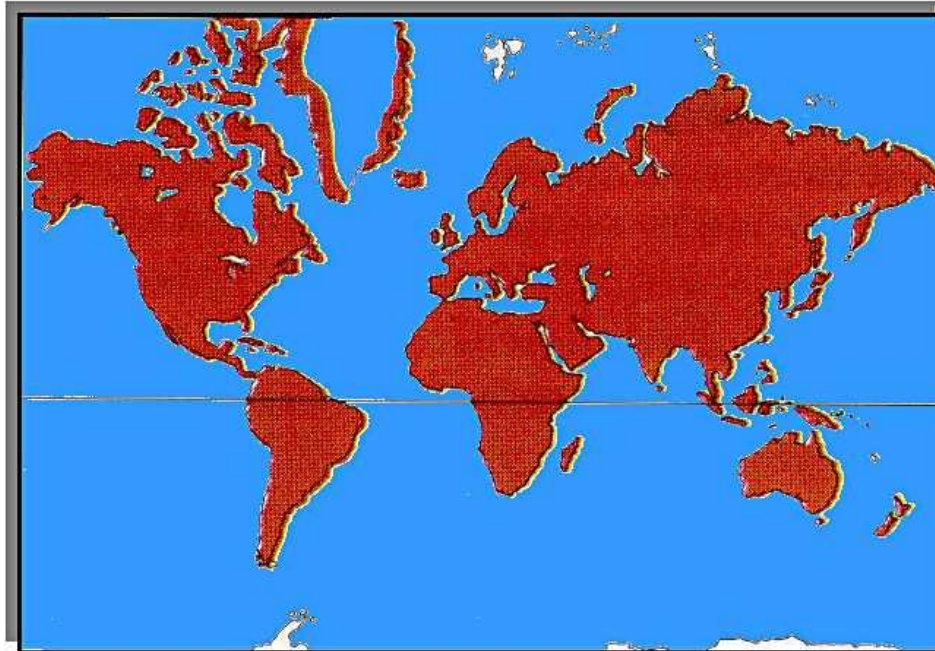
Saray Siura
Programa de Hortalizas

el huerto 

Centro de origen



Familia Crucíferas



Distribución: *cosmopolita. Especialmente en las zonas templadas.*

Número de géneros: *unos 380*

Número de especies: *unas 3,000*

Importancia económica: *alimentación (hortalizas y condimentos), aceites, piensos, y algunas ornamentales.*

ESPECIES DE IMPORTANCIA

COLES DE CABEZA
:MERCADO LOCAL,
(blanca, china, crespita,
corazón), INDUSTRIA
(morada),
ESPECIALIZADOS (col
de Bruselas, arrúgula)

**HOJAS, PECÍOLOS ,
TALLOS :PAKCHOI,
KAILAN,
MITSUNA,ROQUETTA,
PETAÍ, BERRO,**

ORNAMENTALES:
LAGRIMAS DE LA
VIRGEN, ALHELÍ

**"RAICES": NABO, RABANITO,
COLINABO, MACA**

Inflorescencias:
COLIFLOR, BROCOLI

BIOFUMIGANTES:
mostaza, brócoli

MALEZAS:
BOLSA DE PASTOR
MOSTAZA,
SILVESTRE

MEDICINALES: MACA



BERRO

















COLIFLORES DE COLORES



ROMANESCO







Isatis

- *Isatis tinctoria*





KALE, col de hoja, COLLARD





KALE O COLLARDS



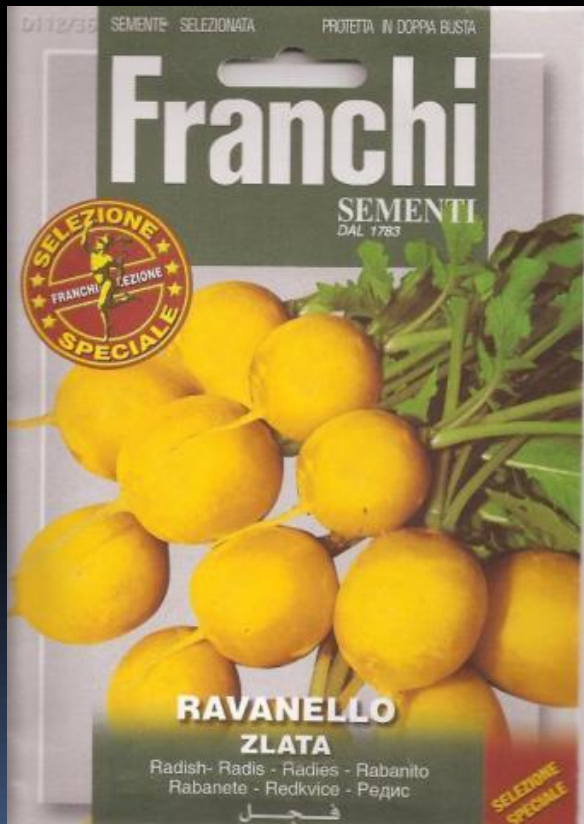


Berro, Tat soy, misuna





rabanito







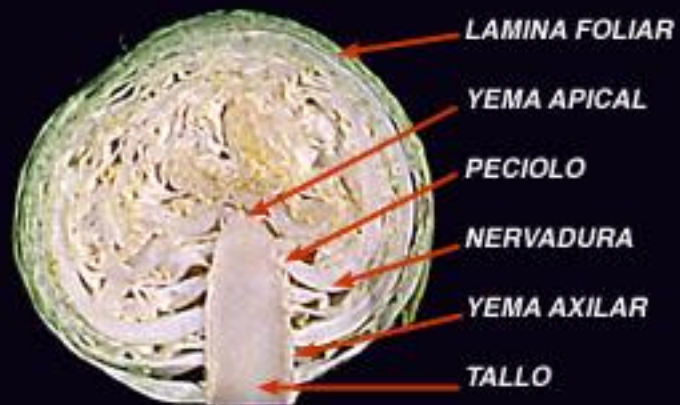


el huerto





**B. OLERACEA VAR. CAPITATA
SUBVAR. SABAUDA**



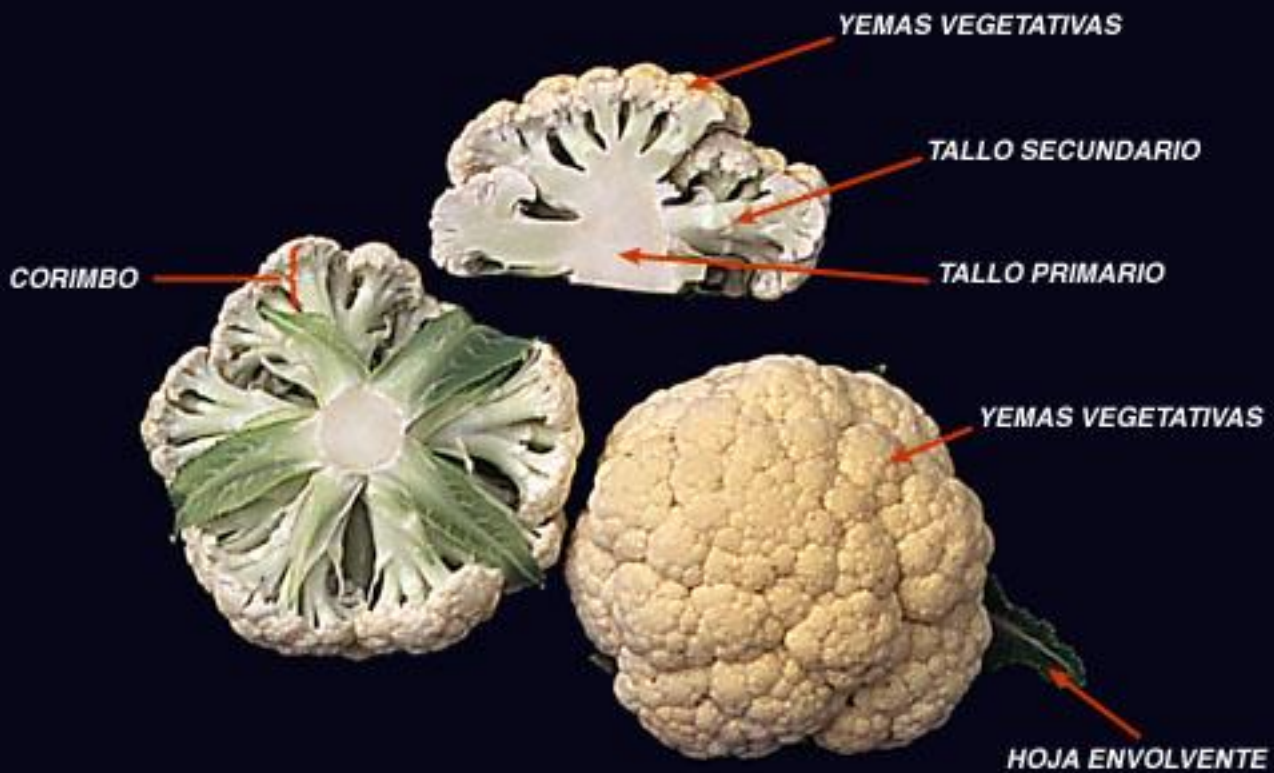
**B. OLERACEA VAR. CAPITATA
SUBVAR. ALBA**





COLIFLOR BLANCA (TIPO SNOW BALL)





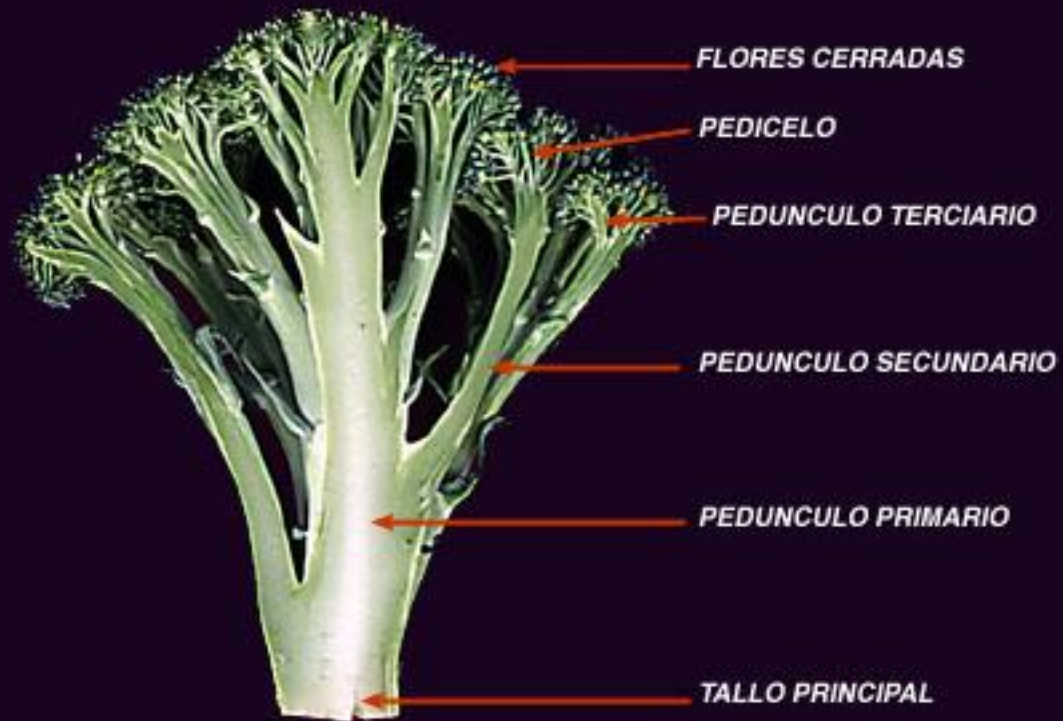


BROCOLI



BROCOLI





INFLORESCENCIA PRIMARIA DE BROCOLI



YEMA APICAL

LAMINA

NERVADURA

YEMA AXILAR

TALLO





maca



IMPORTANCIA CULTIVO

- SUPERFICIE NACIONAL CULTIVADA ("COLES"): 10,000 ha
- EXPORTACIÓN: brócoli y coliflor (congelado); maca (harina, procesada)
- RAPIDO CRECIMIENTO:
 - 2 a 3 meses en campo definitivo (coles, nabo)
 - 6 a 9 meses (maca)
 - 25 – 30 días (rabanito, roqueta)
- ROTACIÓN ; por rápido crecimiento, amplia adaptación a climas y suelos
- CONTROL DE NEMATODOS : tolerancia
- BIOFUMIGANTE
- TOLERANTE A SALES y pH ELEVADO
- POCO TOLERANTE A ACIDEZ (EXCEPTO NABO)
- ALIMENTACION: ALTO CONTENIDO DE VITAMINA C y A (COMPARADO CON OTRAS HORTALIZAS)
- MAS DE 30 FITOQUIMICOS DE INTERES (en brócoli): metilcisteína sulfóxido, indol carbinol, probado en medicina.
- ALIMENTO NUTRACEÚTICO: en la antigüedad fueron usadas como plantas medicinales, especialmente la col

MANEJO AGRONOMICO

- CLIMA: TEMPLADO - FRIO
- Muy exigentes en baja temperaturas: col cresa, col morada
- Cultivares resistentes a altas temperaturas: coliflor, col blanca (por mejoramiento genético)
- Cultivares que presentan mayor adaptación a la temperatura: col blanca, brócoli
- Tolerante a heladas cuando está en campo definitivo

FENOLOGIA (COLES)

- SEMILLA EN ALMACIGO : 25 A 30 días
- TRASPLANTE Y PRENDIMIENTO: 15 días
- DESARROLLO VEGETATIVO: 30 días
- MADURACION Y COSECHA: 15 – 40 días

semilla

Polinización abierta (OP)

- Cultivares tardíos,
- Mayor tamaño de planta y producto comercial
- Menor densidad
- Mucha variabilidad: tamaño y maduración del producto comercial
- Menor costo
- Comercialización por peso. (brócoli Calabresse, col, etc)
- Mayoría de especies, mercado local

Híbridos

- Cultivares precoces
- Mayor peso unitario
- Menor tamaño de planta,
- Maduración más uniforme
- Mayor costo
- Comercialización por número de semillas (millares) y tamaño de la semilla (pequeño, mediano y grande)
- Col china (mercado local), brócoli (mercado local y exportación), col morada y coliflor (industria).

ALMACIGOS

- CARACTERÍSTICAS: rusticidad (OP), gran vigor de las semillas, germinación rápida y uniforme (mayor si es semilla híbrida)
- FORMAS DE ALMACIGADO: Surcos, melgas o bandejas
- Amplia respuesta a la aplicación de materia orgánica como sustrato
- Mayor control de la densidad y gasto de semilla si es híbrida (costo de la semilla) o para coliflor y brócoli (densidad como factor de producción)



FACTORES CRITICOS EN EL ALMACIGADO

- AGUA: sequía puede inducir abotonamiento
- ENFERMEDADES: tolerante a chupadera, susceptible a mildiu, roya blanca
- PLAGAS: *Hellula* como plaga clave
- *Prodiplosis* como una plaga ocasional
- TIEMPO DE ALMACIGADO: crítico en coliflor, plantas “pasadas” se abotonan. De 23 a 30 días, dependiendo del tipo de almacigado
- DENSIDAD: crítico en coliflor y brócoli. Excesiva competencia induce abotonamiento
- MALEZAS: se controlan con un buen manejo de la densidad + vigor de la semilla, adecuada preparación del sustrato y/o herbicida preemergente. No es un problema crítico

TRASPLANTE

- Momento: Mayor prendimiento, precocidad y rendimiento a menor edad de plántula, pero mayores riesgos en campo definitivo (dependiendo del sistema de producción)
- Tiempo promedio: de 23 a 30 días (col blanca más tolerante al trasplante tardío). Endurecimiento
- 3 a 4 hojas verdaderas, tallo ligeramente lignificado, raíz desnuda}
- Tallos de coloración ligeramente morada en la base
- Herbicidas de pretrasplante: oxyfluorfen, pendimetalin (no)
- Post trasplante en forma dirigida al fondo del surco
- *¿de qué depende la necesidad de aplicar herbicida?*
- *¿en qué estación será más necesaria la aplicación de herbicidas?*

LABORES DE ESPECIALES DE CULTIVO

- CAMBIO DE SURCO
- TAPADO DE LA COLIFLOR

FERTILIZACION

- Momento: en sistemas de riego por gravedad antes del trasplante (N, P y K), al cambio de surco (N), 10 a 12 días después del cambio de surco (N).
- A mayor fraccionamiento del N, mayor respuesta que a mayores dosis de aplicación.
- No se ha probado la eficiencia de foliares (ensayos en ejecución)
- Alta respuesta a la aplicación de materia orgánica: compost, EM, estiércol
- Por evaluar efecto de P y K
- Coliflor y brócoli susceptibles a deficiencia de B, relacionado con excesiva fertilización nitrogenada. Plantas con tallo hueco, pudrición parda y sabor ácido en coliflor,
- Coliflor y brócoli, muy susceptibles a deficiencia de Mo, en suelos ácidos. Plantas “macho”, deformadas con desarrollo notorio de la nervadura.
- Exceso de N: defomación de la cabeza en brócoli

DENSIDAD

- BRÓCOLI: Hasta 35000 plantas /ha
- ¿Cómo varía la densidad de siembra en invierno y en verano en coles?

EFFECTO DE LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y N EN EL RENDIMIENTO DE BROCOLI. LA
MOLINA (t/ha)
Collantes y Siura

N (Kg/ha)	DENSIDAD				Promedio N
	35,715	31,250	27,780	35,715*	
100	12.68	11.04	12.57	11.33	11.91
200	14.30	13.52	11.77	13.18	13.20
300	14.45	13.03	12.27	12.83	13.15
Promedio densidad	13.81	12.53	12.21	12.45	

Efecto del compost y dosis de n en el rendimiento de brócoli. La Molina

Guerra y Siura

Fertilizante	Momento de Aplicación	Cantidad	Epoca de siembra	Rendimiento (t/ha)
Compost	Preparación del terreno (bandas)	13.888 t/ha		
Urea	5 días despues del transplante (ddt)	100 kg N/ha	Set - Ene	14.802
	Al cambio de surco (35 ddt)	200 kg N/ha	Set - Ene	13.333
	10 días después del cambio de surco	300 kg N/ha	Set - Ene	15.916
Solo Urea	5 días despues del transplante (ddt)	100 kg N/ha	Set - Ene	10.208
	Al cambio de surco (35 ddt)	200 kg N/ha	Set - Ene	10.119
	10 días después del cambio de surco	300 kg N/ha	Set - Ene	11.114

PLAGAS

y ENFERMEDADES

- *Plutella xylostella* (polilla de la col)
- *Brevicoryne brassicae* (pulgón de la col)
- *Hellula undalis* (barrenador de brotes)
- *Prodiptosis* (mosquilla de los brotes)
- Mildiú
- esclerotiniosis
- roya blanca
- pudrición blanda

pulgones



polilla de la col





Barrenador del brote de col



DESORDENES FISIOLÓGICOS

- Abotonamiento
- Alargamiento de la cabeza de coles
- Hojas en la inflorescencia
- Deformación de la cabeza de brócoli
- Verdeamiento de la cabeza de coliflor
- Plantas macho
- Pardeamiento de la cabeza de coliflor

RENTABILIDAD

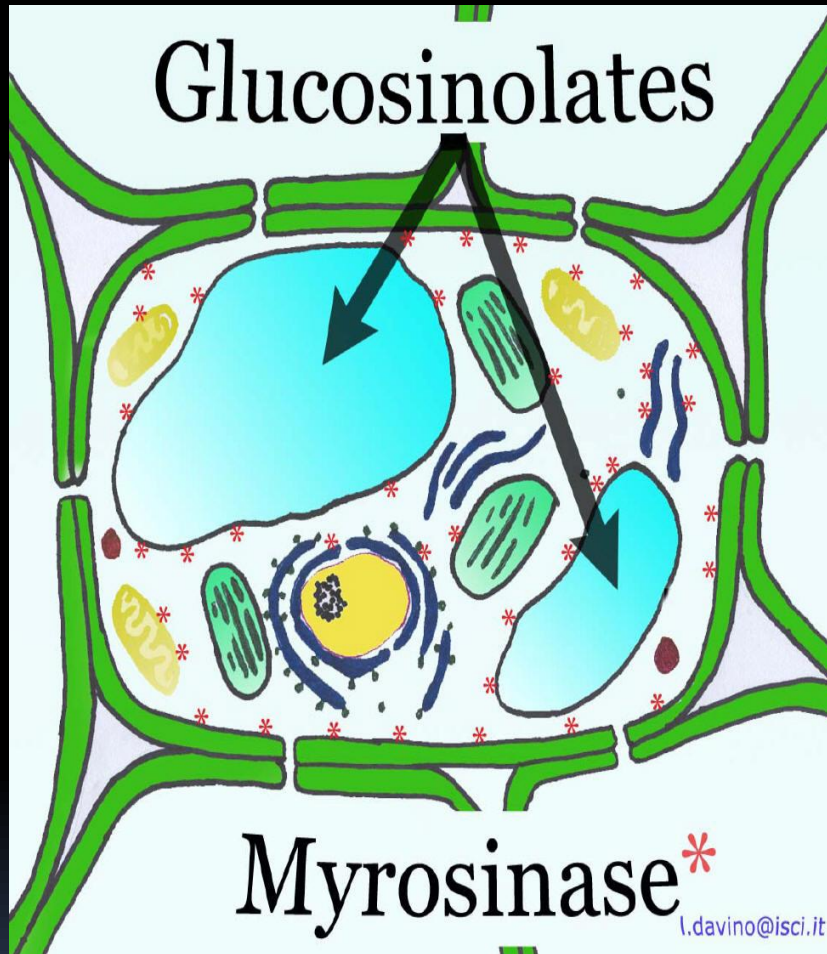
- Costos de acuerdo a época de siembra, tipo de semilla, densidad, mercado
- Siembra de coles para el mercado local : col de bruselas, col morada y cresa tienen mayores precios pero mercados más reducidos
- Siembra de col morada para industria: cultivares híbridos de mayor peso unitario. Rendimientos de hasta 60 toneladas /ha.
- Siembra de brócoli para mercado local: buena demanda todo el año, pero limitado por la preferencia hacia una sola variedad
- Siembra de brócoli para industria: permite trabajar con costos fijos, pero puede variar la elección de los cultivares (sembrar Legacy u otro de mayor peso unitario, pero ¿qué desventaja tendría su cultivo?)
- Siembra de coliflor para industria: buenos cultivares híbridos, precoces y de menor tamaño
- Siembra de coliflor para mercado local: predomina el cultivar Criollo, tardío, de plantas más grandes y de mayor tamaño de cabeza, menor calidad culinaria. Desventaja: se comercializa por docenas

biofumigantes

- Mostaza y brócoli, están considerados como **biofumigantes** por el alto contenido de glucosinolatos
- Limitante: la concentración de glucosinolatos es muy variable (entre especies de brassicas estado fenológico, partes de la planta, sistema de cultivo)



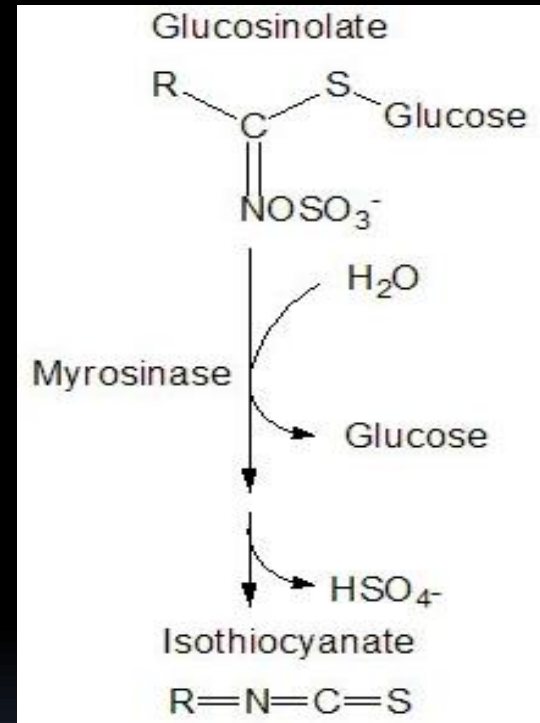




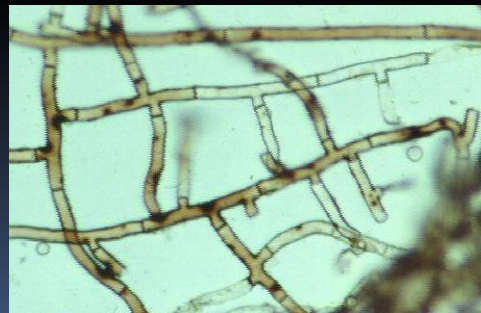
- Están situados dentro de las vacuolas y cuando estas se rompen y son liberados, van a ser hidrolizados rápidamente por un conjunto de enzimas que se conocen con el nombre de **mirosinas**.

Acción biofumigante

- Producido por **GLUCOSINOLATOS (GSL's)**, que son compuestos azufrados, producidos por las **brassicas**.
- Su hidrólisis por parte de la enzima **myrosinasa**, libera **ISOTIOCIANATOS (ITC's)**, nitrilos y tiocianatos, con efecto supresor de patógenos del suelo



- acción sobre microorganismos patógenos y nemátodos de diferentes especies.
- Estos compuestos tienen efecto directo en el control de hongos de los géneros: Fusarium, Pythium, Rhizoctonia, Sclerotinia, Sclerotium, etc



Biofumigación: Modo de Aplicación



TESIS EN EL HUERTO, 2011: campo Holle

- EFECTO DE BIOFUMIGANTES sobre incidencia de enfermedades del suelo y productividad
- Una parcela con incorporación de brócoli
- Una parcela con estiércol
- Una parcela con solarización
- Una parcela testigo: en monocultivo sin rotación



