

Curso de Horticultura y Floricultura

Año 2023 Plan 8i

GUÍA DE ESTUDIO CLASE 1 B: CULTIVO Y PRODUCCION DE APIO

Grupo Docente:

Prof. Titular: Dra Ing Agr Susana Martínez

Prof. Adjunto: Ing Agr Walter Chale

JTP: Dr Mg Sc Ing Agr Andres Nico

JTP:Mg Sc Ing Agr Mariana del Pino

Ayud. Dipl.: Ing. Agr Georgina Granitto

Ayud. Dipl.: Ing Agr Liliana Scelzo

Ayud. Dipl : Ing Agr Adriana Vanina

Ayud Dipl : Armando Castro

Adscripta: Ing Agr Julieta Peñalba

Adscripto: Ing Agr Matías Barrenechea

:

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Comprender el comportamiento morfológico de la especie, su relación con el medio ambiente y las técnicas de producción
2. Reconocer los principales sistemas y técnicas de cultivo del apio a escala zonal y regional
3. Identificar y reconocer las adversidades al cultivo y las formas alternativas de manejo de las mismas

INTRODUCCION:

El apio es una planta originaria de la cuenca del Mediterráneo, existiendo otros centros de origen secundarios (Cáucaso y zona del Himalaya).

Se la utilizó como planta medicinal desde la antigüedad por sus propiedades diuréticas, carminativas y depuradoras de la sangre por la presencia de un glucósido (apiina) y dos aceites esenciales, el apiol y el limoneno.

Se usa como planta aromática en sopas y también se consume en ensaladas. Actualmente, también se suele utilizar el polvo de apio deshidratado como condimento.

MORFOLOGIA:

El apio pertenece a la Familia de las Umbelíferas, el nombre científico es *Apium graveolens* L., existiendo dentro de esta especie 2 variedades botánicas:

- **Apium graveolens L. var. dulce Pers. o apio acostillado**, con pecíolos carnosos, gruesos, largos (pencas), que constituyen el principal aprovechamiento.
- **Apium graveolens L. var rapaceum D.C** o apio nabo, de pecíolos poco desarrollados de raíces globosas, esta variedad por el momento no es cultivada en nuestro país

Es una planta bianual, con raíz pivotante y un sistema radicular secundario y adventicio muy abundante y superficial.

Durante las primeras etapas de desarrollo del cultivo, el tallo se ve reducido a un corto eje, del cual salen hojas alternas en forma de roseta, con un pecíolo carnoso, ligeramente ensanchado en la base, que presenta una serie de cordones longitudinales de consistencia más dura que el resto del pecíolo, dispuestas longitudinalmente.

Las hojas son pinnadodividadas (bipinadas o tripinadas), de color verde claras u oscuro.

Las hojas centrales tienen escaso crecimiento, están apretadas y forman junto con los pecíolos el "corazón del apio".

En condiciones normales, el apio alcanza los 40- 60 cm de altura. Al segundo año, el tallo se elonga alcanzando los 80 -100 cm, terminando en una inflorescencia (umbelas) blanquecina.

Los frutos (semillas) son biaquenos, de tamaño muy pequeño, de formas aplastadas ventralmente, con surcos en toda su longitud.

CULTIVARES:

Se distinguen dos grupos:

- a) los apios verdes: son más aptos para el cultivo al aire libre, requieren ser blanqueados, el ciclo de almácigo a cosecha varía entre 120 a 130 días, requieren del blanqueado. Ejemplos: Cultivares locales, Early green, pascal gigante, Tall UTA 52-70, Florida 683.
- b) Apios amarillos: no necesitan ser blanqueados, son de ciclo más cortos, de 80 a 100 días, más resistentes a la subida a flor prematura, se utilizan para el cultivo bajo cobertura. Ejemplos: Golden Self blanching, Golden boy, blancato, Easy blanching.

FISIOLOGIA:

El apio al ser una especie naturalmente de comportamiento bianual, el primer año desarrolla su sistema foliar y al segundo año se alarga el tallo y florece.

La semilla presenta la característica de latencia (variable según la variedad cultivada) y esta gobernada por la posición de la semilla en la inflorescencia, siendo la temperatura, la luz y la humedad, los componentes climáticos que influyen sobre la latencia (Thomas y Whitlock, 1980).

Es una semilla fotoblastica positiva, y requiere luz para germinar por encima de los 18° C de temperatura. Este factor está estrechamente relacionado con el cultivar (las variedades comerciales que requieren alta acumulación de horas de frío para florecer -slow bolting-, son las más exigentes en cuanto a necesidades de luz para germinar).

Se ha demostrado que cuanto mayor son los requisitos de una variedad para inducir la floración, mayores son las exigencias para germinar.

Para romper la latencia de las semillas, se utiliza la inmersión de las mismas en una solución de AG3 o una mezcla de etefon y daminozida, o solo un tratamiento con etefon.

Las siembras de verano dan una germinación muy irregular, motivo por el cual es conveniente darle las condiciones adecuadas (sombra, riego permanente, o temperaturas adecuadas).

La germinación del apio es compleja por varios factores: presenta latencia, característica relacionada con los contenidos hormonales de la misma que está gobernada, según Thomas y Whitlock (1980), por la posición de la semilla en la umbela; también por su pequeño tamaño, (1 gramo contienen aproximadamente 2540 semillas), sin embriones o con embriones mal desarrollados y la germinación es muy lenta; también presenta dormancia inducida por un inhibidor, cuyo efecto puede ser contrarrestado con la aplicación de giberelinas, cuyos niveles endógenos en la semilla, estarían regulados por la acción del fitocromo. Por estos motivos las siembras de verano dan una germinación

muy irregular, motivo por el cual es conveniente darle las condiciones adecuadas (sombra, riego permanente, o temperaturas adecuadas).

Tabla 1 : Efecto de la temperatura sobre el porcentaje de germinación de semillas de apio en oscuridad y luz

	Temperatura (°C)				
	Oscuridad			Luz	
Cultivar	15°C	18°C	22°C	25°C	22°C
Florida 683	93	42	6	0	96
Utah 52-70	92	61	0	0	96
Pascal	81	36	7	0	87
Slow bolting	59	0	0	0	88
Lathom blanching	45	0	0	0	81
Fuente: "Cultivo bajo invernadero, Pilatti, Favaro, 1994.					

BOLTING:

Un problema importante que se puede presentar en el cultivo del apio es el **bolting** (subida prematura de la flor), donde en el 1º año del cultivo se manifiesta la floración, por lo tanto se desprecia la calidad comercial del producto.

Las causas del bolting que inciden en la aparición del bolting son:

- Incidencia de bajas temperaturas (menores a 8 – 16 °C, según diferentes autores) existen diferencias varietales en cuanto a la susceptibilidad para la inducción a floración)
- Tiempo de exposición a las bajas temperaturas y edad de la planta al momento de producirse la exposición.

Manejo del bolting:

- Las temperaturas de vernalización
- Para que haya una respuesta a la vernalización de las bajas temperaturas, se requiere de una determinada " madurez" de la planta (Lang 1965).
- Existen cultivares que presentan mayor resistencia al fenómeno del bolting
- La interrupción luminosa de la noche manteniendo la T°C por encima de los 10°C, es una medida eficaz para evitar el bolting.
- La aplicación de hidracida maleica (dosis 1 %.) evita la floración. Una dosis mayor produce quemaduras y deformaciones en las hojas.

REQUERIMIENTOS CLIMATICOS

La temperatura óptima para la germinación de las semillas de apio es de 21° C (tiempo aproximado 7 días). La temperatura óptima para el desarrollo oscila entre 15 y 21 °C, si coinciden las bajas temperaturas (entre 10 y 18 °C) con el período vegetativo inicial de la planta, puede inducirse al bolting. Si existen temperaturas de 0°C (heladas) durante la fase vegetativa de plantas de apio, en crecimiento avanzado, pueden ocurrir ciertos defectos de calidad: desprendimientos de la epidermis de la parte superior de la penca, ahuecamiento de las pencas, necrosis en el cuello de la plántula.

En cuanto a humedad, el cultivo presenta alta exigencia durante todo el ciclo; es una especie que se comporta muy bien bajo sistema de riego por goteo y con suelos bien drenados. El exceso de humedad en el suelo produce ahuecamiento de las pencas, perdiendo calidad del producto. El granizo daña y/o afecta de una manera importante al cultivo.

REQUERIMIENTOS EDAFICOS:

Es una especie que no requiere terrenos con texturas especiales, si es exigente en cuanto a drenaje. Los suelos ricos en materia orgánica son muy adecuados para su cultivo. Los límites de P.H. son de 6.8- 7.2. Es una planta sensible a la salinidad con los límites máximos de tolerancia entre 2-3

mmhos/cm. Es conveniente mantener un elevado nivel de nitrógeno disponible en las últimas semanas del ciclo del cultivo. Es una planta sensible al déficit de calcio, magnesio y boro, carencias que provocan fisiopatías características.

La **carencia de calcio** produce una alteración fisiológica llamada "**corazón negro**" o "**black heart**", que consiste en un desorden de tipo fisiológico que afecta los tejidos jóvenes en activo crecimiento, nombre que deriva de la coloración negra que adquieren las hojas interiores de la planta por la necrosis de los tejidos. Esta problemática además posee otros factores que ayudan a su aparición y que son las bruscas variaciones de humedad en el suelo, los excesos de fertilizantes nitrogenados ó potásicos, las altas temperaturas, la elevada densidad en el cultivo, la elevada salinidad del suelo, la falta de insolación, el estado de sobremadurez y la mala aplicación de reguladores de crecimiento como el AG3.

La **carencia de boro** en estados avanzados del cultivo, produce la aparición de líneas pardas necróticas y rajaduras en los pecíolos y coloración parda en los tejidos de la planta. Esta deficiencia se da en suelos ricos en calcio o en cultivos escasamente regados. Se puede manejar, aplicando borax (10 kg/ha) antes del trasplante.

La **carencia de magnesio**, produce clorosis foliar en las hojas más viejas y un menor desarrollo, se recomienda aplicar sulfato de magnesio al suelo o foliar (dosis 1.5 - 2 %).

INICIACION Y MARCO DE PLANTACIÓN

Por los problemas que presenta la iniciación de este cultivo, se recomienda realizar almácigos y trasplantes. Se trasplantan entre los 60-80 días de la siembra.

Se trasplanta en el lote definitivo en surcos, donde las plantas se ubican en las líneas a 25-30 cm una de otra. El uso de semillas pildoradas de apio, abre la posibilidad de realizar siembra directa, o el uso de semillas pregerminadas con priming.

LABORES CULTURALES:

A lo largo del cultivo de apio se realizan una serie de labores culturales que se pueden clasificar como generales (riegos, desmalezados, tratamientos con agroquímicos) y específicas (blanqueado).

Riegos: Es una especie que requiere un adecuado nivel de humedad para el desarrollo de las plantas. El riego se puede realizar por aspersión, por goteo y por surco.

Desmalezado: Esta labor se puede realizar manualmente o a través del uso de herbicidas selectivos de pre-emergencia de malezas, o en post-emergencia del cultivo (Linurón).

Blanqueo: Esta labor se realiza con el objetivo de evitar la formación de clorofila en la base del pecíolo, así se obtiene un producto más tierno y de mejor sabor. De todos modos, también se utilizan variedades autoblanqueantes en los cultivos realizados a campo.

Tratamientos Fitosanitarios: Estas labores deben realizarse oportunamente, debiendo conocer los niveles poblacionales, ya sea tanto de insectos plagas y/o agentes patógenos, para iniciar los tratamientos de manera adecuada y esperando obtener el máximo efecto de los mismos. Es importante considerar la posibilidad de realizar monitoreos a lo largo de las diferentes etapas fenológicas para poder cuantificar los posibles daños sobre las plantas y así tomar la decisión de manejo y/o control más adecuada

Aplicación de giberelinas: Esta práctica se puede realizar dos o tres semanas antes de la cosecha, en dosis de 25 a 100 ppm, con el objetivo de adelantar la cosecha. Produce un alargamiento de los pecíolos y disminuye la intensidad del color verde. Un exceso de AG3 puede producir ahuecamiento de las pencas, produce sobremadurez, decaimiento de las hojas exteriores y problemas de rajaduras en la raíz.

MANEJO DEL CULTIVO

Tradicionalmente se ha realizado al aire libre, con siembra en primavera y el verano y cosechas a fines de verano, otoño e invierno, dependiendo si el clima es templado cálido o frío. La necesidad de ampliar la oferta de apio, junto a la construcción masiva de invernaderos en la región de La Plata y la aparición de "plantineras" comerciales en la zona, mejoró la disponibilidad y calidad del producto apio a lo largo del año.

Los sistemas forzados posibles son:

- a) Uso de invernaderos o túneles calefaccionados para la realización de almácigos y trasplantes al aire libre.
- b) Uso de invernaderos o túneles no calefaccionados con modificación de las condiciones lumínicas
- c) Uso de invernaderos fríos

El uso de invernaderos sin calefacción, aprovecha la posibilidad de utilizar las altas temperaturas logradas durante el día para borrar, en parte, el efecto de vernalización producida por las bajas temperaturas nocturnas. Al alternar las temperaturas extremas provoca un retraso en la floración, permitiendo la realización del cultivo para cosechar en una época no tradicional. El uso de protección, como lo es un invernadero, acelera el crecimiento de las plantas, obteniéndose un apio de mayor calidad en menor tiempo.

COSECHA:

Se realiza cuando las plantas presentan un peso de más de 500 gramos, en forma manual, cortando al ras del suelo la planta. La selección por calidad, se realiza según sea el mercado al cual vaya el producto, se hace en función de la longitud de las pencas y el estado de las mismas. Las plantas se envasan en cajones de cartón o plástico o previamente embolsadas en unidades en polietileno microperforado.

POSTCOSECHA

Las condiciones de almacenamiento óptimas son 0 - 1 °C de temperatura y H.R 95-100 %, y se pueden por varias semanas. También el apio puede ser sometido al preenfriamiento con agua helada (hidrocooling).

ROTACIONES:

Es conveniente no rotar con otras especies de Umbelíferas (zanahoria, perejil), en cambio pueden ser posibles rotaciones con especies hortícolas de Leguminosas, Solanáceas, Crucíferas y Cucurbitáceas, esta última familia botánica puede ser fuente de inóculo del CMV (virus del mosaico del pepino) que también afecta al apio.

ADVERSIDADES:

Plagas insectiles:

- a) Minador (*Liriomyza trifolii* Burg): Díptero. El control es dificultoso, se suelen utilizar insecticidas.
- b) Afidos: Distintas especies de pulgones atacan al apio. Son importantes agentes vectores de virus. Control: insecticidas.
- c) Gorgojo del apio: *Conotrachelus cristatus* (Gusano alambre). Causa daños en raíces y produce galerías en la zona del cuello de las plantas.

Enfermedades:

Viruela: Dentro de las enfermedades que atacan al apio la más difundida es la viruela o septoriosis causada por *Septoria apiicola*. Es importante ya que este patógeno es transmitido por semilla, de lo cual se desprende la necesidad de conocer el estado sanitario del material inicial. para su control existen una serie de medidas que son:

- * Tratamiento de semillas con agua caliente (49 °C) por 30 '.
- * Tratamiento del sustrato en almácigos con distintos productos (vapor, formol).
- * Tratamiento en el cultivo con fungicidas.
- * Aumentar la distancia de plantación para permitir una mayor aereación y la enfermedad.
- * Rotación con otro cultivo.
- * Realizar la sanitización (arrancar y quemar las plantas infectadas).
- * Una elevada fertilización con nitrógeno predispone a la enfermedad, por elevación del contenido de agua en las hojas.

Cercosporiosis: *Cercospora apii* Fres. Este patógeno aparece sobre apio en la época estival, y puede ser transmitido por semilla.

Mildiu del apio: El agente es *Plasmopara nivea* Schr. Produce amarillamiento y termina desecando las hojas.

Hongos del suelo: Existe un complejo fúngico asociado al suelo que suele infectar a las plantas de apio, causando podredumbres generalizadas en todo el sistema radical y zona del cuello de las plantas. los responsables pertenecen a los géneros *Pythium* spp, *Rhizoctonia* spp, *Fusarium* spp, *Sclerotinia* spp. Se controla con tratamientos de suelo.

Bacteriosis: Las bacterias más frecuentes en las plantas de apio pertenecen a los géneros *Pseudomonas apii* (Tagger) y *Erwinia carotovora* (Jones), ambas se desarrollan bajo condiciones de HR alta y temperaturas templadas. Producen podredumbres blandas y acuosas. Las bacteriosis se controlan evitando la contaminación por el uso de utensillos de corte no desinfectados, las temperaturas elevadas en el empaquetado y utilizando un adecuado manejo del agua de riego.

Virosis: estos patógenos atacan al apio causando mosaico en hojas, necrosis en pencas, enanismo, hojas deformadas. Existen dos virosis en apio: virus del mosaico del apio (Ce.M.V) y virus del mosaico del pepino (C.M.V). El manejo de las virosis es indirecto, usando variedades tolerantes (en general los apios verdes son más tolerantes al Ce.M.V. que las variedades de autoblanqueado) y controlando los pulgones (vectores) y las malezas que sirven de reservorios de carga viral y evitando la repetición del cultivo en el mismo lote.

Bibliografía:

Maroto, JV 1990: Horticultura Especial. Edición Mundi Prensa, Madrid.

Pilatti, R 1994. Cultivo bajo invernadero.