

# Otros cultivos hortícolas

*José Vicente Maroto Borrego*  
Universitat Politècnica de València

## 1. Hortalizas de hoja

### 1.1. *Coles chinas*

Oriundas de Asia, donde son muy consumidas en países de Extremo Oriente, como China y Japón. En diferentes lenguas asiáticas se conocen con nombres diversos: 'Pe Tsai', 'Da Bai Cai', 'Bok Choy', 'Hasukai'... (Larkcom, 1991; Talekan, Griggs, 1981). Fueron introducidas en Europa a partir de la década de 1970 y en España, en el área mediterránea valenciana, principalmente a cargo de la empresa Pascual Hermanos SA, a mediados de esta década, sobre todo para ser exportadas al Reino Unido y otros países del norte de Europa, en otoño, invierno y primavera. En esa época Israel también producía en estos ciclos y en Europa, para ciclos de estación, llegó a ser importante la producción de Austria. Su consumo en nuestro entorno cercano suele hacerse en fresco.

Aunque no existen datos oficiales concretos para este cultivo, la exportación en la última década puede haber variado entre 50.000 y 100.000 tm.

Pertenecen a la familia de las *Cruciferae* o más modernamente *Brassicaceae* y taxonómicamente se conocen con diversas sinonimias como *Brassica pekinensis* (Lour.) Rupr., *Brassica campestris* L. ssp *pekinensis* (Lour) Olson, *Brassica rapa* L. var. *pekinensis* (Lour.) Rupr.

No se aprecia en esta hortaliza, en relación con la lechuga, un contenido en alguno de los nutrientes que proporciona excesivamente destacable, y su valor energético se cifra en 14 cal/100 g de materia fresca (Watt *et al.*, 1975). Como otras coles es rica en glucosinolatos como gluconasturtiinas, glucobrasicina, etc, con propiedades antitumorales, cuyo contenido varía en función del cultivar (Kang *et al.*, 2006).

Se trata de plantas anuales de hojas verticales (de una altura entre 20 y 40 cm), con nerviaciones muy marcadas, alargadas o redondeadas, limbo crispado, irregularmente dentado, alado e inserto basalmente sobre un pecíolo prácticamente sentado. Las hojas forman un cogollo prieto y de forma redondeada (tipo *barrel*), o menos compacto y alargado (tipo *michihili*). Poseen una altísima capacidad fotosintética y la mayoría de los cultivares suelen ser de crecimiento rápido, pudiendo en 80 días elaborar más de 1 Kg/planta de materia fresca (Peron, 1983).

Prefieren climatologías suaves, con temperaturas de 15-22 °C, ausencia de heladas –a las que son muy sensibles–, evitando en general temperaturas excesivas y vientos desecantes. Entre los factores de floración el más significativo es la vernalización y con temperaturas inferiores a 12 °C –según cultivares–, desde el estado de germinación, pueden subir a flor prematuramente, existiendo formulaciones, como las de Nakamura (1976) que ligan el valor de las temperaturas vernalizantes y su duración con la proclividad a la subida a flor prematura. Aunque responden a fotoperíodos largos, la inducción floral requiere principalmente la incidencia de bajas temperaturas (Talekar, Griggs, 1981; Maroto, 2002).

En lo referente a suelos, se adapta mejor los ricos en materia orgánica de textura media, buenos retentores de la humedad, sin encharcamientos y también pH neutro. Los suelos ácidos pueden exacerbar los ataques de la hernia o potra de las coles (*Plasmodiophora brassicae*).

Las extracciones de una producción de 60 t/ha son: 120-150 kg de N, 40-60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 200 kg de K<sub>2</sub>O, 120-160 kg de CaO y 30 kg de MgO (Nakamura, 1976).

Los cultivares de col china más utilizados suelen ser híbridos del tipo *barrel*, de ciclos precoces o semiprecoces (entre 55 y 80 días) y suelen ser seleccionados por su adaptación estacional en tolerancia al *tip burn*, a la subida a flor prematura y a algunas enfermedades criptogámicas («hernia», «alternaria», «oídio...»), bacteriosis o virus (mosaico del nabo, mosaico de la coliflor...).

Entre los cultivares más difundidos pueden citarse: ‘Nagaoka Spring’, ‘Kasumi’, ‘Manoko’, ‘Richi’, ‘Shangai’, ‘Misuka’, ‘Sumiko’, ‘Yoko’, ‘Okido’, ‘Asten’, etc.

En las regiones mediterráneas, y para cultivo destinado a la exportación, las siembras se realizan en semilleros o en el terreno definitivo directamente, desde mediados de agosto hasta mediados de octubre, que pueden recolectarse, según la precocidad de las variedades, entre mediados de otoño –o antes– y mediados del invierno. Para conseguir recolecciones más tardías –entre febrero y mayo– se hace necesario, en siembras posteriores, cultivar total o parcialmente algunas de sus fases (semilleros) bajo protección climática. Las protecciones climáticas de semillero pueden ser invernaderos con o sin calefacción, y en cultivo definitivo o transplantado, además de estas opciones, las cubiertas flotantes, con lo que puede prevenirse la subida a flor prematura en el área mediterránea, aunque siempre en función del cultivar utilizado (Maroto, 2002).

**Tabla 1. Propuesta de calendario de producción de col china\***

Cultivar											Valoración		General	
	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	espigado	Tip burn	espigado	Tip burn
‘One kilo’	■	■		■										⊗
‘Taiwan’	■			■										
‘One kilo’		■	■		■						●●●			
‘Taiwan’		■	■		■						●●●●		●	
‘kasumi’		■	■		■									
‘Manoko’			■	■			■						●●●●	⊗
‘Nikko’			■	■		■	■		■				●●●●●	
				■	■	■		■	■				●●●●●	
					■	■	■		■	■			●●●●●	
						■	■	■		■	■		●●●●●	
‘Taiwan’							■	■		■	■			
‘Nikko’											■	■	●	⊗
‘One Kilo’											■	■		

■ Fecha de siembre   ■ Fecha trasplante   ■ Fecha de recolección

\* Resultados obtenidos en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta.

- Mayor o menor susceptibilidad a la subida a flor prematura.
- ⊗ Mayor o menor susceptibilidad a tip burn.

**Figura 1. Piezas del cultivar 'Manoko'**



**Figura 2. Cultivo de col china, cubierta flotante**



Los marcos de plantación más adecuados pueden variar entre 0,3-0,6 m entre filas y 0,25-0,30 m entre plantas según cultivares y ciclos de cultivo.

Los herbicidas recomendados para coles repollo, pueden ser utilizados con las debidas precauciones, en coles chinas.

Rendimientos de 40-60 t/ha son fáciles de obtener con estas hortalizas, pudiéndose en ocasiones incrementar hasta 70-80 t/ha.

Una vez recolectadas, las coles chinas se manipulan en las centrales hortofrutícolas eliminando las hojas exteriores, calibrando las piezas recolectadas, introduciéndolas en bolsas de polietileno y estas, a su vez, se disponen verticalmente en cajas que contienen distinto número de unidades.

La conservación se hace a 0-1 °C y 90-95 % de humedad relativa, en cuyas condiciones pueden mantenerse tres o cuatro semanas.

Además de compartir la mayoría de los problemas fitopatológicos indicados para las coles-repollo, como anomalías más específicas de la col china pueden citarse:

- *Subida a flor prematura*: principalmente producida por la inducción debida a bajas temperaturas, lo que es muy frecuente en siembras tardías para producción de mediados del invierno a mediados de primavera y para lo cual, como se indicó anteriormente hay que proteger total o parcialmente el cultivo.
- *Tip burn*: fisiopatía que se manifiesta en principio por una desecación marginal de las hojas jóvenes e interiores de la planta, que con el tiempo puede evolucionar apareciendo distintas podredumbres causadas por infecciones microbiológicas secundarias y teniendo –o pudiendo tener– una incidencia muy negativa para el acogollado y la calidad comercial de esta hortaliza. Las causas de este desorden parece ser que radican en una mala translocación del calcio. En la distribución del calcio por las plantas, la función transpiratoria tiene una gran importancia. Las hojas externas –más viejas– con mayor potencial transpiratorio reciben de forma prioritaria el calcio durante el día a través de la savia ascendente, y si existe un alto nivel de evaporación, pueden incluso retirar agua de las hojas internas más jóvenes. Con una elevada humedad relativa nocturna, la presión radicular hace que haya un flujo ascendente de savia a presión superior a la atmosférica, que origina la formación de gotas de agua en los márgenes foliares a través de los hidatodos. Conjuntamente con este flujo ascendente de savia, el calcio se desplaza hacia las hojas más jóvenes, que poseen un menor potencial transpiratorio que las más viejas. Determinados factores, como la salinidad, las temperaturas demasiado elevadas y, en

general, todos aquellos agentes que inducen un crecimiento demasiado rápido, pueden ocasionar un mayor grado de *tip burn*, puesto que las células en crecimiento precisan elevadas cantidades de calcio, sobre todo para formar la membrana celular. Nuestro equipo de trabajo estudió durante varios años la incidencia de *tip burn* en este cultivo, habiendo constatado que existe susceptibilidad varietal (así, p. ej., el cultivar *Hi-Mark* es menos propenso a esta fisiopatía que otros cultivares como *Winter Giant*); que las temperaturas elevadas son probablemente el agente desencadenador más importante de este desorden en el litoral mediterráneo español; que la aplicación por vía foliar de abonos ricos en calcio –como cloruro de cal– puede tener un cierto efecto preventivo, sobre todo si las elevadas temperaturas se originan antes de que la planta empiece el acogollado y los tratamientos son reiterativos, etc. En algunos experimentos llevados a cabo por nuestro equipo de trabajo se ha constatado un efecto significativo de la aplicación conjunta de retardadores como el clormecuat con sales o quelatos cálcicos (Maroto *et al.*, 2002).

Algunos autores como Nakamura (1976) distinguen en la sintomatología entre dos tipos de *tip burn* en la col china. El primero es de aparición precoz y se observa mediante la manifestación en las hojas exteriores de un marchitamiento progresivo que finaliza con una desecación foliar que adquiere un color blanquecino (*marginal-rot*). El otro tipo de *tip burn* (*heart-rot*) se manifiesta con el marchitamiento y la posterior podredumbre de hojas ubicadas en el interior del cogollo. Lógicamente, el *marginal-rot* es de control más sencillo que el *heart-rot*.

- Carencia en boro: aparecen manchas marrones y de consistencia corchosa en las nerviaciones de las hojas exteriores; el crecimiento de la planta queda paralizado. A veces su deficiencia en determinados órganos de la planta suele asociarse con una mayor incidencia de *tip burn*.
- Carencia en calcio: aparecen márgenes foliares secos. Puede ser un factor importante de *tip burn*.
- Pulgones: debido a la conformación especial de sus cogollos y a que estos se forman, sobre todo en sus producciones precoces, en una época de fuerte vuelo de áfidos, es conveniente vigilar los niveles de infección de estos homópteros, puesto que, en caso contrario, si se

introducen en el interior de las pellas, se hace muy dificultoso su combate y, sobre todo, su desalojo.

- Otras plagas que pueden tener una cierta importancia en España son la mosca de la col, la mariposa de la col, la polilla de las crucíferas y la «rosquilla negra», que han sido comentadas en el capítulo correspondiente a las coles-repollo con una problemática similar a la indicada en el caso de los pulgones.
- *Alternaria brassicae* (Berk): enfermedad de gran incidencia en las coles chinas.
- *Antracnosis* (*Colletotrichum higginsianum* Sacc.) que produce pequeñas ulcerizaciones en las nervaduras, lo que a veces se asocia al ataque de *Alternaria*.
- *Bacteriosis*: *Erwinia aroidea* (Townsend) desarrolla podredumbres blandas.

## 1.2. Hinojos

Aunque es una especie conocida en las regiones mediterráneas desde la Antigüedad por sus propiedades medicinales (balsámicas, desinflamatorias y diuréticas) y aperitivas, como cultivo regular y en parcelas de cierta extensión. Se introdujo en España en la década de 1970 en áreas del litoral mediterráneo, y con una proyección hacia su exportación. La esencia que da el aroma especial al hinojo está constituida, como en el caso del anís, principalmente por anetol. Los «bulbos» de hinojo son particularmente ricos en vitamina A y proporcionan 24 cal/100 g comestibles (Watt *et al.*, 1975).

Es una hortaliza muy cultivada en Italia, que es el gran productor europeo, siendo muy apreciada como aromatizante de algunos guisos y también consumida directamente en platos especiales o ensaladas. También es apreciada en Francia, Alemania, Reino Unido, etc.

Pertenece a la familia *Umbelliferae* y su nombre científico es el de *Foeniculum dulce* D. C., que es una planta anual formada principalmente por un conjunto de hojas radicales que poseen sus limbos finamente divididos. Los pecíolos poseen sus bases carnosas y ensanchadas, entrelazándose unos con otros, formando una especie de bulbo que engloba asimismo elementos caulinares y que es el órgano comestible de la hortaliza. El peso de este bulbo

viene a oscilar entre 150 y 350 g. Los pecíolos son redondeados por las partes superiores al bulbo.

La floración se produce en umbelas y las semillas poseen un poder germinativo medio de 3-4 años, siendo su peso de 1 g por cada 150 a 250 semillas.

Los cultivares más utilizados son híbridos de ciclo variable (60-150 días) seleccionados por su ciclo adaptativo, su uniformidad, su resistencia a floración prematura, etc.

Entre los cultivares híbridos cabe citar: ‘Tauro’, ‘Orbit’, ‘Pitágora’, ‘Tizano’, ‘Valentino’, ‘Carmo’, ‘Aurelio’, etc.

**Tabla 2. Propuesta de calendario de producción de Hinojo\***

Cultivar	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	abr	may	jun	observac.
	■	■	■												Alto riesgo subida a flor
‘Orbit’				■				■							
‘Orión’				■	■			■							
‘Orbit’					■	■		■		■					
‘Orbit’						■	■			■					
‘Orbit’							■	■							
‘Orbit’								■	■						
‘Orbit’									■						
‘Orbit’										■					
‘Aurelio’,											■				
‘Orbit’												■			
‘Tauro’													■		
‘Aurelio’														■	Alto riesgo subida a flor
‘Orbit’														■	Alto riesgo subida a flor
‘Orión’														■	Alto riesgo subida a flor
‘Tauro’														■	Alto riesgo subida a flor

■ Fecha trasplante ■ Período de recolección

\* Resultados obtenidos en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta.

Entre los cultivares de polinización abierta, algunos también muy acreditados, pueden citarse: ‘Dulce de Florencia’, ‘Latina’, ‘Domino’, ‘Cristal’, etc.



Los cultivares de ciclo corto suelen requerir fotoperiodos más largos que los de ciclo medio o largo para formar el «bulbo» u órgano de aprovechamiento (Peron, 1981).

**Figura 3. Plantación de hinojo en la huerta de Valencia**



No puede vegetar en climatologías frías, pues las heladas destruyen la planta. Es muy sensible a la sequía, pudiendo ser esta una causa de la subida a flor prematura, accidente que también puede ocurrir tras la incidencia vernalizante de bajas temperaturas. Peron (1981) considera que el fotoperíodo largo es el principal agente climático desencadenante de la subida a flor, sobre todo conjuntamente con temperaturas elevadas, siendo criterio de este autor que las temperaturas bajas no son inductivas de la floración en el caso del hinojo. Chauv y Foury (1994) consideran que la bulbificación del hinojo se ve claramente favorecida por la acción de los días cortos y/o temperaturas relativamente bajas, mientras que la floración es un proceso dependiente sobre todo de los fotoperiodos largos. Por esta razón en la mejora genética de esta especie se han seleccionado genotipos más tardíos o precoces en base a su adaptabilidad a estas circunstancias. En cuanto a suelos, prefiere terrenos medios, ricos y frescos. Es una planta tolerante a la acidez del suelo.

En el cultivo destinado a la exportación, tal y como se realiza en el litoral mediterráneo español, se siembra en julio-agosto, pudiendo o no sombrearse el semillero. Se trasplanta en septiembre-octubre sobre pequeños surcos distanciados 0,30-0,40 m, separándose las plantas 0,20-0,30 m. A veces también

se hace una siembra directa, siendo normales densidades de plantación comprendidas entre 8 y 16 plantas/m<sup>2</sup>.

Las extracciones medias de 1 ha de hinojos pueden cifrarse en 55 kg de N, 20 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 120 kg de K<sub>2</sub>O.

La recolección se escalona entre diciembre y marzo, pudiéndose conseguir rendimientos de 30-35 t/ha (Maroto, 2002).

**Figura 4. Bulbos de hinojo confeccionado**



Una vez que han sido recolectados los hinojos, el acondicionamiento en el almacén se verifica quitando las hojas exteriores, así como los «plumeros» de hojas. Posteriormente se calibran los «bulbos» y se colocan en sacos o en cajas. En ocasiones se envuelven en una lámina plástica «over-wrap» y otras veces se colocan en bandejas recubiertas de una lámina plástica.

Entre las plagas de mayor incidencia en el área mediterránea sobre este cultivo pueden citarse la rosquilla negra (*Spodoptera littoralis Boisduval*), los gusanos grises (*Agrotis* sp.), los pulgones, etc.

Entre las enfermedades pueden indicarse: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By, *Botrytis cinerea* Pers., *Pythium* sp., *Alternaria petroselini*, etc.

En determinadas circunstancias puede ser importante y negativa la incidencia de la «subida a flor prematura», así como las deformaciones que puede sufrir el bulbo, como el «reventado», el «bulbo plano», etc. El «reventado» es más frecuente cuando la temperatura, durante la recolección es excesivamente

elevada, lo que en ciclos de exportación suele presentarse a principios del otoño y finales del invierno-principios de primavera. El «bulbo» plano o «paleta» suele manifestarse más en el período invernal y en situaciones de umbría. Tanto para «reventado» como para «bulbo plano» se constatan diferencias entre cultivares (Baixauli, 2000).

### 1.3. Perejil

Es una planta oriunda del Mediterráneo oriental europeo. Fue conocida por griegos y romanos, que ya la utilizaban como aromatizante de diversos guisos.

Se consume como planta de aderezo, aromática y sazonzadora de distintas preparaciones culinarias. Posee un alto contenido en vitaminas A y C y sus hojas son ricas en un aceite volátil cuyo principio activo es el apiol.

Se consume principalmente a través de sus hojas y en los últimos tiempos, troceado para la elaboración de bolsas de cuarta gama. Determinados cultivares de esta especie hortícola desarrollan una raíz tuberosa por la cual se aprovechan, aunque este uso es en general poco conocido en España, estando considerada como una hortaliza típica de hojas.

Aunque no figuran datos estadísticos sobre su producción es conocido que existe un pequeño volumen exportado a países de la UE sobre todo de perejil rizado.

Pertenece a la familia *Umbelliferae* y su nombre científico es el de *Petroselinum sativum* Hoffm.

Planta bianual, erecta, glabra, de raíz pivotante, con hojas en roseta muy pecioladas y limbos dobles o triplemente pinnatisectos, que pueden ser planos o rizados según variedades. En el segundo año de cultivo emite un tallo floral que puede alcanzar una altura de 80 cm, dando inflorescencias en umbela de radios iguales. Flores verdes amarillentas o rojizas. Fructificación en aquenios de pequeño tamaño, que son considerados semillas, cuyo peso es de 1,40 g por cada 1.000 semillas y su capacidad germinativa media es de unos dos años.

Los cultivares más utilizados de perejil pertenecen a dos variedades botánicas aprovechables por sus hojas.

- *P. sativum* Hoffm. var. *latifolium* Airy Shaw, que engloba los de hoja lisa como: común, gigante de Italia, *plain*, titán, felicia...

- *P. sativum* Hoffm. var. *crispum* Mill., a la que pertenecen los cultivares de perejil rizado como: rizado verde oscuro, *moss curled evergreen*, *paramount*, *sparticus*, frisé verde oscuro raza Frison, *krausa*, *bravour*, *moskrul* raza Pagoda, *kransa*, *vesta*, *darki*, amplia...

**Tabla 3. Calendario de producción en cultivo de perejil\***

Cultivar	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
'Común plain'				1	2	3	4	5	6	7		
'Común de hoja lisa'				1	2	3	4	5	6	7		
'V. Guillot'				1	2	3	4	5	6	7	8	9
'Cabrera'	9				1	2	3	4	5	6	7	8
'Común plain'	7			1	2	3	4	5	6			
'Común de hoja lisa'		8		1	2	3	4	5	6		7	
'Giant Italian-Oscar'				1	2	3	4	5	6			
'V. Guillot'	9			1	2	3	4	5	6	7	8	7
'Cabrera'		4		5						1	2	
'Común plain'		3		4						1	2	3
'Común de hoja lisa'	3			4						1	2	
'Giant Italian-Oscar'		3		4						1	2	
'V. Guillot'		4								1	2	3
'Común plain'			1	2	3	4	5	6	7			8
'Común de hoja lisa'			1	2	3	4	5	6	7			8
'V. Guillot'			1	2	3	4	5	6	7	8		9
'Común plain' + CF			1	2	3	4	5	6	7	8		
'Común de hoja lisa' + CF			1	2	3	4	5	6	7	8		
'V. Guillot' + CF		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Fecha siembra directa
  Recolección

\* Resultados de diferentes ensayos obtenidos en el Centro de Experiencias de Cajamar en Paiporta.

El número en los periodos de recolección hace referencia al número de corte practicado después de cada rebrote. CF hace referencia a la utilización de la técnica de cubierta flotante con prolipropileno no tejido.

Es una planta sensible a las heladas, a la sequía y a los vientos fuertes. La acción de bajas temperaturas puede tener un efecto vernalizante.

**Figura 5. Planta de perejil**



En relación con los suelos, no le convienen los arcillosos ni los excesivamente ligeros. Prefiere terrenos de textura media, ricos en materia orgánica y frescos.

Prats (1970), para una cosecha de perejil rizado de 67,6 t/ha en dos cortes, da unas extracciones de 170 kg de N, 66 kg de  $P_2O_5$ , 557 kg de  $K_2O$ , 105 kg de CaO y 13 kg de MgO, mientras que en perejil ordinario y una cosecha de dos cortes de 90 t/ha, el nivel de extracciones indica que es de 262 kg de N, 96 kg de  $P_2O_5$ , 885 kg de  $K_2O$ , 169 kg de CaO y 22 kg de MgO.

La siembra del perejil, aunque en zonas de inviernos templados puede efectuarse prácticamente durante todo el año, suele realizarse normalmente entre finales del invierno y mediados del verano.

La semilla de esta hortaliza es muy lenta en germinar, tardando la nascencia entre 25 y 40 días, por lo que puede ser útil ponerla a remojo unas 24-48 horas, aunque en este caso, y para evitar la compactación entre las semillas, es conveniente antes de sembrar dejarlas secar un cierto tiempo. Al parecer, esta latencia es debida a la presencia de sustancias inhibidoras, así como a unas exigencias muy específicas en la relación temperatura/iluminación y, por supuesto, al propio genotipo varietal. La latencia de las semillas de perejil es

endógena y está ligada a la presencia de sustancias inhibidoras, como algunas cumarinas del tipo del heraclenol. La inmersión de las semillas en agua durante unas horas, así como una ligerísima escarificación –poco viable, dado el pequeño tamaño de las semillas–, puede mejorar la germinación. En contrapartida con lo que ocurre en apio, los lixiviados de semillas de perejil tienen menos acción inhibidora de la germinación (Maroto, 2002). Nuestro grupo de trabajo publicó diversos trabajos sobre la respuesta a distintos fitoreguladores, la latencia y la producción comercial de diferentes cultivares de perejil (p.ej. Torres *et al.*, 2012).

**Figura 6. Ensayo de variedades de perejil**



La siembra puede hacerse a voleo o en líneas equidistantes 25-30 cm. En el primer caso, la dosis de siembra es de 1,5 g/m<sup>2</sup>. Los aclareos y las escardas son los cuidados de cultivo más importantes.

Como herbicidas de este cultivo pueden utilizarse, con las debidas precauciones, los mismos que se indicaron en apios.

La recolección se inicia a los 80-90 días de la siembra, pudiéndose cosechar en varias pasadas, cortando paulatinamente las hojas a medida que se van formando o en una sola vez arrancando toda la mata.

Los rendimientos medios que se consiguen son de unas 30 t/ha, aunque pueden ser más elevados.



La conservación, si se realiza a 0-1 °C y 85-90 % de humedad relativa, puede durar uno o dos meses. Molinas y Durán (1970) indican que a veces, para mantener más intensamente el aroma, el perejil es conservado a -2 o -3 °C.

La comercialización del perejil se suele hacer en manojos o en bandejas recubiertas con filmes plásticos.

Las plagas y enfermedades que atacan al perejil son prácticamente las mismas que afectan a otras umbelíferas hortícolas como zanahoria, apio, etc., pudiendo ser destacadas:

- Mosca minadora del apio (*Phytophthora heraclei* L.).
- Pulgones diversos.
- Mildiu de la zanahoria (*Plasmopara nivea* Schr.)
- Septoria del apio [*Septoria apii* (Briosi et Cav) Chest.].

#### 1.4. Eneldo

El eneldo (*Anethum graveolens* L.) es una umbelífera anual de consistencia herbácea que puede encontrarse silvestre en el área mediterránea, y que es cultivada en Europa septentrional utilizando cultivares mejorados.

Las líneas cultivadas pueden alcanzar una altura superior a los 80 cm y las hojas son de color verde glauco y fuertemente divididas en 3 o 4 lacinias. Las inflorescencias, como corresponde a la familia botánica a la que pertenece, aparecen en forma de umbelas con 15-25 radios desiguales y sus frutos en aquenios –confundidos con las semillas– son parecidos a los del hinojo.

El eneldo es una planta de consumo muy antiguo por su fuerte sabor, por lo que ha sido un condimento muy apreciado, en numerosos guisos, sobre todo de pescado y actualmente es bastante conocido por su utilización conjunta con el salmón en los países escandinavos, donde se denomina, como en otros países anglosajones, *dill*. También se utiliza en algunos de procesos de licorería. Existen referencias que indican que era conocida y utilizada por los antiguos egipcios, griegos y romanos por sus propiedades aromatizantes, conservantes y medicinales (Loewenfeld y Back, 1980; Font Quer, 1981).

Se le atribuyen numerosas propiedades medicinales como planta antiespasmódica, carminativa, diurética, estomacal, sedante, etc. De sus hojas y, sobre todo, de sus frutos puede extraerse una esencia particularmente rica en

carvona (cetona terpénica) y, en menor porcentaje, en limoneno, felandreno, pineno, dipenteno, diapiol, etc. (Muñoz, 1987).

Desde mediados de la década de 1980 ha existido en diversos países mediterráneos un cierto interés por cultivar esta planta con miras a su exportación en fresco en los meses de invierno hacia Europa septentrional. También se comercializa como planta condimentaria en ramas secas en interior de bolsitas.

En España, y concretamente en la Comunidad Valenciana, nos consta que algunas compañías, en estas mismas fechas, introdujeron en las alternativas hortícolas de forma regular el cultivo en regadío, con siembras desde mediados del verano a mediados del otoño, para la consecución de cosechas de otoño, invierno y primavera, principalmente destinadas a los países como Dinamarca, Suecia, etc, habiendo surgido determinados problemas para la producción invernal al aire libre en algunos años, como la subida a flor, escaso desarrollo vegetativo, etc. En cualquier caso, el volumen producido y/o exportado nunca ha alcanzado valores importantes.

Durante dos campañas hicimos dos siembras de otoño, bajo invernadero para conseguir cosechas de invierno-principios de primavera exentas o poco afectadas de floración prematura, con rendimientos importantes sobre todo para un marco de plantación de 64 plantas/m<sup>2</sup> (0,25 x 0,125 m) frente a 16 plantas/m<sup>2</sup> (0,50 x 0,25 m). El cultivar utilizado fue la selección 400362/58710 de Tezier. El peso medio alcanzado varió aproximadamente entre 100 y 300 g/planta fresca, con ciclos de cultivo entre 80 y 110 días. Los problemas patológicos más importantes que detectamos en nuestros experimentos fueron el *oidio* y *Botrytis* (Maroto *et al.*, 1996).



**Figura 7. Planta de eneldo**



### *1.5. Hortalizas orientales*

Posteriormente a la introducción de la col china, y a partir de la década de 1980 empezaron a cultivarse en España, distintas hortalizas, procedentes del este de Asia destinadas a la exportación hacia los mercados europeos que abastecían a proveedores de los restaurantes «chinos», existentes en el norte y centro de Europa.

Algunas agrupaciones de cultivadores, como la cooperativa Unió Protectora de El Perelló (Valencia) comenzaron a difundir el cultivo de muchas de estas plantas, aunque el mercado fuera reducido y a veces las cualidades que se exigían al producto para establecer su recolección y suministro, no resultaban suficientemente claras ni homogéneas.

Con la expansión de todo tipo de restaurantes orientales en España, el entendimiento entre productores y receptores mejoró en la definición de los productos esperados y la comercialización se amplió, aunque nunca excesivamente, por lo que pueden constituir «a escala» una alternativa productiva en Horticultura. Nuestro equipo de trabajo llevó a cabo desde 1990, diversos experimentos sobre las principales problemáticas de cultivo de muchas de estas plantas en el área litoral valenciana (Maroto, 1992; Maroto *et al.*, 1996).

Una hortaliza oriental, mucho menos difundida que la col china pero también cultivada en España es el llamado *Pak-choi* (*Brassica chinensis* L. sin *B. campestris* L. ssp. *chinensis* (Rup.) Olson). En algunos textos esta planta se engloba junto con la anterior como un tipo de col china, por lo que en la primera fase de introducción de las coles chinas en Europa hubo numerosas confusiones al respecto. En realidad y para el consumidor occidental, la morfología de esta planta no se corresponde con la de una col, puesto que forma una roseta de hojas bastante erguida pero sin llegar a formar un verdadero cogollo, por lo que si hubiéramos de hacer una adaptación léxicográfica, más que de col china, la tildaríamos de «acelga china». Los pecíolos de las hojas, como en el caso de la col china, son muy gruesos, pero a diferencia de aquellos tienen un mayor aspecto de pencas, con un limbo poco manifiesto hasta su mitad superior. Estas pencas pueden ser blancas o verdes según cultivares. La altura que alcanza la roseta de hojas, aunque varía con la época del año y el cultivar, suele oscilar entre 20 y 40 cm.

Se trata de una planta cuya floración está regida por mecanismos de vernalización (temperaturas bajas) por lo que sembrada en otoño/invierno, puede subirse a flor prematuramente.

Aunque la comercialización ortodoxa implica únicamente la roseta de hojas, si el tálamo floral se muestra aparente, pero no está muy desarrollado, las plantas pueden ser comercializadas sin excesivos problemas, en determinadas circunstancias.

La temperatura óptima de crecimiento varía entre 15 y 20 °C. Como en el caso de las coles chinas, pueden hacerse semilleros o siembra directa. En el primer caso el trasplante se hace a las 3-4 semanas de la siembra. En el terreno definitivo los marcos de plantación son variables, según la envergadura de los cultivares y suelen oscilar entre 18-40 cm entre líneas y 5-15 cm entre plantas. Como media puede hablarse de densidades de plantación de 50 plantas/m<sup>2</sup>.

Para cosechas de otoño, el cultivo puede realizarse en el área mediterránea española al aire libre, mientras que para cosechas de invierno a mediados de

primavera se hace necesario el cultivo bajo algún sistema de protección climática, existiendo cultivares más o menos susceptibles a la floración prematura.

El ciclo de cultivo se completa, según cultivares y épocas, entre 1,5 y 2,5 meses desde la siembra.

Los principales usos del *pak-choi* son la elaboración de sopas, para lo cual se utiliza en estado fresco o de planta desecada, en frituras y encurtidos.

Existe una serie de plantas hortícolas que se aprovechan normalmente por los manojos de sus hojas y el tálamo floral emergente de los mismos. Entre las más conocidas podemos citar *choy-sum*, *tsoi-sim* o *pak-tsoi-sim* (*Brassica campestris* L., sin *B. rapa* L. var. *parachinensis* Bailey). Se trata de una hortaliza anual con hojas más o menos alternas o de pecíolos ligeramente aserrados en los bordes, de pecíolos aparentes y algo alados en la base, limbos más o menos elipsoides o aovados y que suele alcanzar en el momento de la recolección una altura de 20-50 cm, habiéndose formado en el interior del manajo de hojas en este estado un tálamo floral de 15-20 cm, rematado por una inflorescencia bracteada, con flores amarillas, que al cosecharse deben estar poco abiertas y que no rebasen la envergadura del manajo de hojas.

El material vegetal existente se agrupa principalmente en función de la rapidez en cubrir el ciclo, existiendo cultivares que lo desarrollan en 40 días y otros de desarrollo más lento, que pueden tardar más de 90 días en completarlo. Aunque es una planta típica de desarrollo estival en Extremo Oriente, puede, en climatologías benignas como las mediterráneas, cultivarse en otoño o invierno, haciendo uso de protecciones ligeras, como túneles e invernaderos y utilizando cultivares de distinto grado de adaptación climática.

La parte más apreciada del *choy-sum* suele ser el tálamo floral con los botones florales antes de su apertura.

El marco de plantación básico puede ser similar al utilizado para el *pak-choi*.

Existe un tipo de *choy-sum* llamado «*purpurado*» (*B. rapa* L. var. *purpurea*) que se denomina así al tener de color rojizo los tálamos florales, los pecíolos y la venación foliar, con sus hojas más parecidas a las de los nabos. Esta coloración púrpura se ve más acentuada y contrastada con el color verde de las hojas, cuando se cultiva en invierno. Se utiliza en ensaladas, platos cocidos o fritos, encurtidos, etc.

Figura 8. *Pak-Choi*



A veces, también se utilizan distintos cultivares, fruto de la hibridación entre diferentes líneas de colza (*B. rapa* L.), que se aprovechan por los talamos florales parcialmente abiertos y las brácteas de los mismos.

Otra planta de uso parecido a las anteriores, es la denominada brócoli chino (*Brassica oleracea* L. var. *alboglabra* Bailey) o ‘Gai-Jan’, ‘Kaai Jaan Tsoi’ o ‘Kailan’. De crecimiento más lento que el *choy-sum*, puede dar lugar hasta 3-4 recolecciones sucesivas, en la primera de las cuales se cosecha el brote que alberga la inflorescencia principal sin abrir, recubierto por hojas de unos 15 cm de longitud. La longitud del brote suele ser de 7-12 cm. Posteriormente se cortan los brotes laterales subsiguientes con sus respectivas inflorescencias. En cualquier caso, las inflorescencias están mucho menos desarrolladas que en el brócoli occidental (*B. oleracea* L. var. *itálica* Plenck.).

Aunque en climatologías benignas se puede cultivar en cualquier época del año (según cultivares), en los meses más cálidos pueden surgir problemas de apertura excesivamente rápida de flores y en siembras otoñales e invernales sin proteger, pueden aparecer problemas de escaso desarrollo vegetativo y floración prematura y deficiente. Para estos ciclos es conveniente, en el área mediterránea española, cultivar ‘Kailan’ bajo algún sistema de protección climática.

Un marco de plantación usual puede ser el de 25-40 cm entre líneas y 20-30 cm entre plantas.

Como en los casos anteriores, pueden hacerse semilleros y trasplantes posteriores o bien realizar siembras directas.

Se usa en sopas, cocidos, etc.

Existe una amplia gama de cultivares de *Brassica juncea* Czern y Coss., conocidos bajo la acepción de «mostaza», mostaza china, *gai cai*, *gai choy*, *karas-hina*, seleccionados por sus hojas como hortalizas, desde hace varios siglos en China, partiendo de los taxones típicos de mostaza destinados a la obtención de aceite o especies (Larkcom, 1991).

Todos estos tipos de mostazas hortícolas forman una roseta de hojas de tamaños, formas y colores muy diversos.

Algunos cultivares tienen las hojas de color verde, enteras, la superficie ondulada y ancha, los pecíolos están poco marcados y las nerviaciones son verdosas o de color rojizo. Otros presentan las hojas con los limbos rojizos y con las nerviaciones blanquecinas.

**Figura 9. Mostazas**



Ambos tipos dan hojas que pueden alcanzar una altura de 60 y 30 cm de anchura. Todos estos cultivares pertenecen a *B. juncea* [(L.) Czern y Coss] var. *rugosa* Hort.

Sus hojas pueden emplearse en ensaladas, en sopas y en forma de encurtidos, resultando a veces algo picantes.



Son plantas sensibles a la sequía, que pueden subirse prematuramente a flor por la incidencia de fotoperiodos largos o por la acción de temperaturas vernalizantes. Aunque algunos cultivares de las mostazas como 'Red Giant' son resistentes al frío y poco susceptibles a la subida a flor prematura, es conveniente en otoño/invierno, incluso en las climatologías mediterráneas, el cultivo bajo plástico.

Desde la siembra a la recolección pueden transcurrir 90-120 días y su ciclo normal puede iniciarse de mediados a finales del verano, para recolectar en otoño y en cultivo protegido, desde principios a mediados de otoño para cosechar en invierno, dejando marcos de plantación de 40-50 x 40-50 cm.

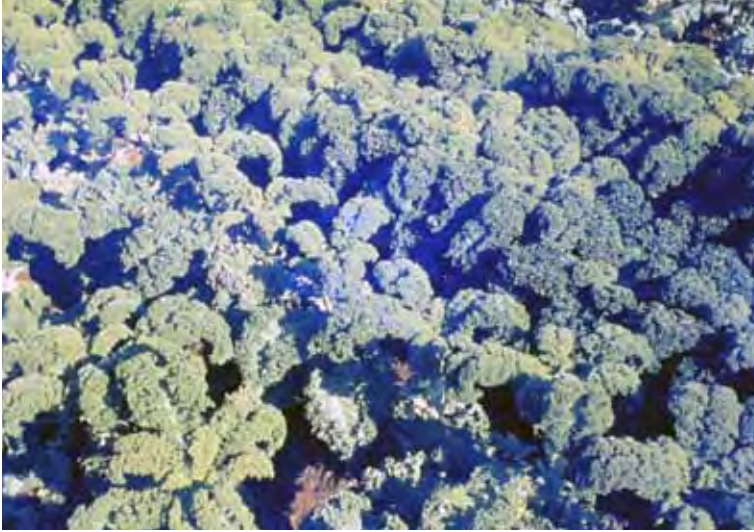
Otros tipos de mostazas conocidas, como «*serifon*» pertenecen al taxon *B. juncea* [(L.) Czern. et Coss.] var. *multiceps* Bailey, poseen las hojas bastante lobuladas, los bordes ligeramente aserrados, son de color verde y con una envergadura algo inferior a las formas anteriores (30-40 cm). Se suele aconsejar que se siembren entre el verano y mediados del otoño, para cosecharse en otoño-invierno. Se pueden consumir en forma de encurtidos, frituras o hervidas.

Existen otras mostazas, conocidas como «mostazas de tallo» o «mostazas cornudas», que presentan tallos y pencas hinchadas sobre las que se desarrollan unas ciertas protuberancias en forma de bultitos. Los limbos son a veces hendidos y, como los otros grupos de mostazas, son plantas muy sensibles al calor y a la sequía, por lo que su cultivo no debe realizarse en los meses cálidos del verano. Pueden cosecharse en estado de pequeñas plantas, a las 6-8 semanas de sembradas o en plena madurez, a los 3-4 meses. Tallos, pencas y hojas se consumen como encurtidos o hervidos. También hay un grupo de mostazas hortícolas de hojas más enteras y redondeadas, pero de apariencia más próxima al *serifon*, que son las denominadas mostazas comunes (*B. juncea* (L.) Czern y Coss var. *crispifolia* Bailey) y se consumen en fresco o cocidas en guisos diversos.

Otras plantas, menos conocidas en España, pero de consumo popular en Extremo Oriente, son diferentes tipos de coles ornamentales con características similares a la misma variedad botánica que las berzas europeas (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC). En este sentido, hay cultivares de hojas lisas y colores blanquecinos, rosados, amarillos y cultivares de hojas muy rizadas (tipo *kale*). Resulta bastante frecuente observar el cultivo de estos grupos de plantas en los jardines familiares tanto por su aspecto ornamental, como por el hecho de que sus hojas se recolectan y se consumen en ensaladas, guisos, caldos, etc.

A pesar de todo lo expuesto, cabe señalar que son muchas más de las aquí citadas, las hortalizas orientales cultivadas y consumidas actualmente en España, incluso dentro de las pertenecientes al género *Brassica* puesto que existen numerosísimas formas cultivadas no solo en Extremo Oriente, sino en otras áreas geográficas (Tsunoda *et al.*, 1980).

**Figura 10. Berzas de hoja rizada (kale)**



### *1.6. Hortalizas de hoja principalmente destinadas a la IV gama*

La «eruca» o «roqueta» (*Eruca sativa* Mill.) es otra crucífera que se aprovechó en el pasado por sus hojas como verdura y que actualmente también se cultiva para cuarta gama.

Canónigo, valerianela, hierba del canónigo de bolitas azules (en francés, *mâche*), etc. son denominaciones que incluyen diversas especies de la familia de las *Valerianaceae* como *Valerianella olitoria* Moench., *V. eriocarpa* Desy, etc., que forman una roseta de hojas que suelen ser consumidas en ensaladas. Se multiplican a través de semillas, que son sembradas a finales del verano para conseguir una producción otoñal, y a principios del otoño para obtener una producción invernal. Nuestro equipo de trabajo desarrolló diversos experimentos para las condiciones litorales de la Comunidad Valenciana en

aras a establecer un calendario productivo ininterrumpido de otoño-invierno-primavera con diversos cultivares utilizando varios sistemas de cultivo.

Desde mediados de abril al inicio del otoño se constataba que las elevadas temperaturas reducían la germinación y la calidad. Entre los cultivares ensayados figuraban ‘Topaze’, ‘Gala’, ‘Jade’ y ‘Trophy’. En nuestra opinión la mejor técnica de producción de canónigos sería la utilización, en todas las fases y ciclos de cultivo, de bandejas de poliestireno rellenas con sustrato (Maroto *et al.*, 2003).

La *Verdolaga* (*Portulaca oleracea* L.) perteneciente a la familia *Portulacaceae*, más conocida como mala hierba de verano, sus hojas suelen ser consumidas en algunos países como ensalada, a la que se le atribuye un contenido elevado de ácidos grasos de los tipos Omega 3 y Omega 6, existiendo genotipos seleccionados con concentraciones elevadas en estos componentes bioquímicos (Mortley *et al.*, 2012). Hay también cultivares utilizados en jardinería como plantas tapizantes.

El diente de león (*Leontodon taraxacum* L.) es una *compositae* aprovechable por sus hojas, que aparece como planta silvestre en muchas zonas de nuestro país. Existen cultivares seleccionados que pueden cultivarse de forma regular procediéndose a consumir sus hojas blanqueadas o no, crudas en ensaladas o cocidas. Las cerrajas (*Sonchus* sp.) también han sido empleadas a través de hojas y tallos tiernos como verdura.

Existen muchas otras plantas que se cultivan en parcelas separadas o en multisiembras para cortar sus hojas y ser utilizadas principalmente en la 4ª gama o en bolsitas específicas. Las hojas de estas plantas junto con las de determinados cultivares de lechugas, escarolas o achicoria suelen incluirse en el producto conocido como *baby leaf*.

Algunas de ellas ya han sido tratadas anteriormente, como el eneldo, el perejil, algunas hortalizas orientales, etc., junto con otras como:

- Mejorana (*Majorana hortensis* Noench.). *Labiatae*.
- Albahaca (*Ocimum basilicum* L.). *Lamiaceae*.
- Comino (*Cuminum cyminum* L.). *Umbeliferae*.
- Perifollo (*Anthriscus cerefolium* (L) Hoffm). *Umbeliferae*.
- Collejas (*Silene inflata* Sm). *Coryophyllaceae*.
- Acedera (*Rumex acetosella* L.). *Polygonaceae*.



**Figura 11. Planta de canónigo lista para su corte**



La mayoría de estas plantas eran cultivadas antiguamente de forma más o menos regular y suelen aparecer como hortalizas en los textos de horticultura del s. XIX y algunos de mediados del s. XX (p. ej. Sali, 1980), aunque posteriormente, y sobre todo hasta finales de este último siglo, en que se difundió de nuevo en muchos casos su cultivo «a escala» para aplicaciones agroindustriales, solo se las recolectaba en estado silvestre.

## **2. Hortalizas de fruto y/o semilla**

### *2.1. Fruto*

#### *2.1.1. Physalis y/o «alquequenjes»*

*Physalis peruviana* L. es una solanácea oriunda del centro y sur de América, conocida en muchos países andinos como «uchuva», de aspecto intermedio entre el tomate y la patata, que se aprovecha por sus frutos globulosos de pequeño diámetro, aproximadamente entre 1 y 2 cm, de color amarillo o rojizo, recubiertos por un cáliz membranoso de tono ligeramente marrón amarillento, que forma como una especie de farolito, de ahí que a esta planta se la conozca a veces con el nombre de «farolito del Perú».

Es una planta herbácea plurianual que en su medio natural rastrea y que, como el tomate, puede cultivarse con tutores. Su aprovechamiento se hace en fresco (sus frutos recuerdan el sabor del melón), o en conservas.

Sus hojas son enteras, lanceoladas y con el borde ligeramente aserrado.

En estudios desarrollados por nuestro grupo de trabajo hemos constatado la gran variabilidad del material vegetal. Algunas accesiones conseguidas en la Comunidad Valenciana de *P. peruvianum*, se comportan como plurianuales, poseen un importante desarrollo vegetativo y el sabor de sus frutos recuerda el del tomate *cherry* con un elevado contenido en vitaminas A, B, C, caroteno, fósforo y hierro, y un peso medio de 2-5 g. Su cultivo está difundido en países latinoamericanos como Colombia, Ecuador, Perú, así como en Sudáfrica y Nueva Zelanda. Además de su consumo en fresco, sus frutos también se destinan a la elaboración de mermeladas y zumos.

Puede multiplicarse por semillas o esquejes y su ciclo de cultivo en España es similar al del tomate, por lo que para asegurar su producción desde mediados de otoño a mediados de primavera se hace necesario su cultivo bajo sistemas de forzado.

Nuestro equipo ha llevado a cabo numerosos trabajos, en esta especie sobre material vegetal, propagación, cuajado inducido, poda, ciclos de cultivo, extracciones, fisiopatías, etc.

Los rendimientos obtenidos dependen del cultivar, el ciclo de cultivo y la duración del mismo en buenas condiciones fitosanitarias, y en nuestros experimentos han variado entre 8 y 20 t/ha. Las extracciones medias para un rendimiento de unas 14 t/ha eran aproximadamente de 260 kg N, 30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 480 kg de K<sub>2</sub>O, 75 kg CaO y 76 kg de MgO (Torres, 2010).

Comparte con el tomate la mayor parte de plagas y enfermedades y algunas fisiopatías (*cracking*, *blossom-end-rot*) (Martí *et al.*, 2003 a.; Torres, 2010; Torres *et al.*, 2014; 2015).

Existen otras especies del género *Physalis*, como *P. alkekengi* L., *P. angulata* L., *P. ixocarpa* Brot., etc., también conocidas como «alquequenes».

Nuestro equipo también ha realizado diversos experimentos con distintos cultivares (*Rendidora*, *Chapingo*...) de *P. ixocarpa* Brot que eran anuales, de desarrollo determinado y con frutos de sabor menos dulce que los de *P. peruviana*, utilizados en Méjico para la elaboración de salsas y que se conocen como «tomatillos», con problemáticas de cultivo similares a las señaladas para *P. peruviana* (Martí *et al.*, 2003b).

Figura 12. Fruto de *Physalis peruviana*



### 2.1.2. Pepino dulce

El «pepino dulce», «pepino», «pepino morado», «melón-pera», etc., es una solanácea cuyo nombre científico es *Solanum muricatum* Ait., conocida y cultivada en América Central y América del Sur a través de sus frutos, que se consumen en fresco como postre, ensalada o en determinadas combinaciones culinarias (p. ej., con jamón). El sabor de sus frutos recuerda el del melón, por lo que puede utilizarse como postre, si bien algunos cultivares poseen un sabor menos dulce y son más adecuados en ensaladas.

Durante más de 10 años hemos trabajado en el manejo fitotécnico de esta planta en aras a la diversificación hortícola en colaboración con diversos agentes comerciales, sin que su comercialización haya resultado por el momento demasiado positiva.

Las plantas de pepino dulce poseen un sistema radicular abundante y muy ramificado. La planta es de consistencia herbácea y semiarbusiva, con tallos muy ramificados y con tendencia a rastrear en la base de los mismos como consecuencia de la acción mecánica de su peso. En tal caso aparecen raíces adventicias en los nudos basales.

Las hojas son lanceoladas y apuntadas en el extremo, parecidas al pimientito, pero con una ramificación lateral mucho mayor.

Los frutos son bayas ovoides o alargadas, de tamaño variable entre 5 y 10 cm, con la piel ligeramente verdosa al principio y en la madurez de color crema con veteados de color púrpura, más o menos extensos. La carne es de color verde-amarillento, ácida y ligeramente dulce.

El intervalo térmico más adecuado para su crecimiento parece situarse entre 15 y 30 °C.

Las heladas dañan ostensiblemente la planta en su parte aérea, aunque si no son excesivamente intensas puede rebrotar.

Las bajas temperaturas (como media por debajo de 10-12 °C) pueden afectar, como en otras solanáceas hortícolas (tomate, pimientito, berenjena), el desarrollo de los frutos.

Con higrometrías moderadamente elevadas (60-80 %) parecen obtenerse los mejores resultados productivos.

Los vientos cálidos secos pueden dañar al desarrollo vegetativo de esta planta.

Las temperaturas excesivamente elevadas pueden inducir aborto o inhibición de la floración y menor contenido en azúcares en los frutos cosechados.

En experimentos efectuados por nuestro equipo de trabajo no hemos encontrado, con las líneas utilizadas, grandes dificultades en la multiplicación a través de sus semillas (Maroto *et al.*, 1997).

A pesar de todo, lo que nos ha resultado más conveniente ha sido propagar la planta vegetativamente a través de esquejes o estacas herbáceas enraizadas, técnica para la que no hemos tenido problemas especiales.

En función de caracteres diversos, entre los que se cuentan los ya señalados, existen cultivares establecidos de *S. muricatum* como 'El Camino', 'Comeraya', 'Suma', 'Lincoln Gold', etc. También existen líneas cultivadas procedentes de la hibridación de *S. muricatum* x *S. capirensis*, como 'Miski'.

Existe una gran variabilidad en el comportamiento productivo de cultivares, clones y líneas, que por otra parte suelen adolecer de una deficiente tipificación. En sendos experimentos con 9 clones procedentes de Chile, además de diferencias morfológicas y organolépticas en frutos, constatamos amplias diferencias en precocidad y rendimiento (entre 2,3 y 5,6 kg/planta) (Maroto *et al.*, 1997).

En climatologías sin frío invernal pueden hacerse plantaciones a lo largo de todo el año. En zonas templadas se toman esquejes o estacas a principios del invierno, que se mantienen en viveros protegidos hasta que pasado el riesgo de heladas, en primavera, se procede a realizar la plantación. En este último ciclo la recolección se escalona desde principios del verano hasta mediados del otoño, cuando las plantas quedan paralizadas y/o destruidas por acción de las bajas temperaturas. En climatologías tropicales o subtropicales puede haber producciones a lo largo de todo el año. Para conseguir cosechas invernales-primaverales bajo invernadero, en el área mediterránea española, aconsejamos enraizamiento de esquejes a finales de primavera y trasplantes a principios-mediados del verano (Maroto y López-Galarza, 1992).

Los marcos de plantación más usuales se asemejan a los practicados para el tomate o la berenjena, dejando entre líneas 0,8-1 m y entre plantas 25-50 cm, si bien en algunos casos esta última distancia se alarga a 1 m.

En cualquier caso, como ocurre con el tomate, hay una interacción entre marco de plantación y tipo de poda practicada, según que se pode la planta a una o varias guías. En nuestros trabajos hemos podido comprobar un buen comportamiento productivo, con marcos estrechos, dejando 2-4 brazos/planta (Maroto *et al.*, 1997).

Para evitar que el ramaje rastree y que los frutos estén en contacto con el suelo es conveniente proceder al entutorado de las plantas, operación que puede realizarse, como en el tomate, con cañas, cuerdas, etc.

Aunque es una planta exigente en agua, en algunos trabajos se señala que un exceso de riego en la floración puede inducir el aborto floral. En nuestros experimentos hemos manejado indistintamente el cultivo con riego a manta, el riego localizado y el cultivo sin suelo, con resultados productivos interesantes, sobre todo para este último sistema (Fresquet, 2000).

El pepino dulce es una especie que, aunque puede florecer intensamente, presenta, sobre todo en climatologías templadas, grandes problemas de cuajado y fructificación.

En nuestros experimentos en el litoral valenciano, con enraizamiento de esquejes en verano, hemos constatado que la floración puede iniciarse, en cultivo protegido, a partir del otoño, pero el cuajado de los frutos es muy bajo, su desarrollo muy lento y hasta finales de la primavera, en condiciones naturales, difícilmente se inicia normalmente la recolección. Hemos podido constatar respuestas productivas mucho más precoces en cultivo bajo invernadero, con

aplicación de auxinas de síntesis. La aplicación de etefón sobre frutos en planta adelanta, de forma notable, la entrada en madurez.

**Figura 13. Pepino dulce**



Fresquet (2000) para una cosecha de 50 t/ha estableció las extracciones en cultivo hidropónico en 267 kg de N, 28 kg de P y 376 kg de K, así como la evolución de la absorción y distribución de nutrientes en plantas manejadas en cultivo hidropónico (Fresquet *et al.*, 2001).

Los rendimientos que se dan para esta especie varían entre 25 y 50 t/ha. El tamaño medio de los frutos obtenidos en nuestras experiencias varió entre 150 y 200 g, con un contenido medio de azúcares en la madurez de 6,6 a 9 °Brix, en cultivares para postre, que pensamos que serían los más adecuados para su producción y comercialización desde España.

Las temperaturas de conservación demasiado bajas pueden provocar manchas en los frutos, mientras que a temperaturas moderadamente bajas (aproximadamente 5 °C) la conservación es buena.

Entre los agentes climáticos, las heladas y la acción de vientos intensos resultan muy negativos para el desarrollo del cultivo. Las temperaturas excesivamente elevadas inhiben la floración y, en frutos cuajados, pueden inducir un cierto tipo de podredumbre apical seca, menos manifiesto que en tomate o pimiento.



Con una conducción similar a la del tomate hemos constatado muy buenos resultados productivos en cultivo hidropónico, sobre lana de roca, turba o fibra de coco (Fresquet, 2000).

Comparte con el tomate la mayoría de enemigos vivos y fisiopatías.

### 2.1.3. Okra

La okra, gumbo o quimbombo, es una planta herbácea perteneciente a la familia *Malvaceae*, cuyo nombre científico es el de *Hibiscus esculentus* L. o la sinonimia *Abelmoschus esculentus* (L) Moench. Su origen parece ser que hay que situarlo en África tropical, y su domesticación podría ser antiquísima, a cargo de los antiguos egipcios. Se trata de un cultivo desarrollado ampliamente en algunos países antillanos, asiáticos y africanos y su infrutescencia es muy apreciada por las poblaciones de color de determinados países como Estados Unidos, Reino Unido, etc. En la Comunidad Valenciana, y durante la segunda mitad de la década de 1970, tenemos noticias de que fue cultivada para su exportación al Reino Unido, aunque con resultados comerciales poco satisfactorios.

Es una planta herbácea anual y erecta, con tallos ramificados, que pueden alcanzar en algunos cultivares hasta cerca de 2 m de altura, de color verde con tintes rojizos. Las hojas son palmeadolobuladas. Las flores son axilares y solitarias. Los frutos son cápsulas alargadas y terminadas en pico –recuerdan en cierta manera a los pimientos– de 10-30 cm de longitud y 2-3 cm de anchura.

Estos frutos son asurcados y poseen dehiscencia longitudinal una vez que están maduros. Las semillas son redondeadas, de unos 5 mm de diámetro, de color oscuro y rodeadas de pequeños tubérculos.

El fruto verde tierno es consumido hervido o frito, hecho rebanadas. También se procesa congelado o desecado. En su interior existe una sustancia mucilaginoso, que es empleada para la confección de determinadas sopas antillanas. De sus semillas puede extraerse hasta un 20 % de aceite comestible.

Aunque es una planta sin excesivas exigencias en un determinado tipo de suelo, vegeta mejor en terrenos arcillosos, bien provistos de materia orgánica.

En lo concerniente a clima, hay que decir que es una planta adaptada a climatologías tropicales, que no resiste en absoluto las bajas temperaturas. La germinación en condiciones térmicas desfavorables es muy lenta.

Los cultivares de okra se clasifican, principalmente, en función del tamaño de la planta y de la forma y color de los frutos. Las variedades de porte más bajo cubren su ciclo de desarrollo más rápidamente que las variedades de mayor envergadura. En general, y en condiciones climáticas favorables, la recolección se inicia una vez que hayan transcurrido entre 50 y 80 días tras la siembra, prolongándose aquella durante unos dos meses. Como es natural, la siembra debe hacerse en una época libre de heladas.

Las variedades más cultivadas en el mundo son: 'Emerald', 'Clemson', 'Spineless', 'Perkins Spineless', 'Dwarf Long Pod Green', 'Lady Finger', 'White Velvet', 'Jade', 'Prelude', etc.

La siembra se hace a golpes, dejando entre líneas entre 0,9 y 1,2 m, mientras que los golpes se separan unos 30-40 cm, viniéndose a utilizar por ha unos 4-8 kg de semilla.

Los rendimientos que se obtienen pueden cifrarse entre 9 y 13 t/ha. Las condiciones óptimas de conservación son 7-10 °C y 90-95 % de humedad relativa.

En África suele cultivarse asociada a otros cultivos. Entre sus enemigos cabe citar numerosos artrópodos (*Earias*, *Amrasca*, *Aphis*, *Bemisia*, *Tetranychus*); nematodos (*Meloidogyne* sp.); hongos (*Verticillium*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Erysiphe*, *Macrophomina*); y virus como OMV (*Okra Mosaic Virus*), transmitido por coleópteros del grupo *Podagrica* y OLCV (*Okra Leaf Curl Virus*); transmitido por *Bemisia tabaco* (Maroto, 2002).



Figura 14. Okra



## 2.2. Maíz dulce

El maíz dulce pertenece a la familia *Graminae*, tribu de las *Maydeas*, y su nombre científico es el de *Zea mays* L., variedad *rugosa*, Bonaf (sin. variedad *saccharata* Bailey), es decir, que pertenece a la misma especie botánica que el maíz común, difiriendo de este, principalmente, en que sus granos, cuando están en la fase lechosa, son muy ricos en azúcar, debido a que esta variedad botánica posee en su genotipo un gen recesivo (su) en homocigosis, respon-

sable de este carácter azucarado. En su fase seca, los granos están arrugados y son translúcidos.

Planta anual, con raíces fasciculadas, de tres tipos: seminales, permanentes y adventicias. El tallo es erecto, en general el porte del mismo es algo más bajo que el que poseen las variedades de maíz común. Las hojas son alternas, abrazadoras, largas y paralelinervias. Plantas monoicas, con inflorescencias masculinas en panículas de posición terminal e inflorescencias femeninas que darán posteriormente lugar a la infrutescencia en mazorca o panoja –nombres con los que también se denominan las inflorescencias en espádice– envuelta por sendas brácteas e inserta al tallo principal por un raquis.

El maíz dulce es poco cultivado en España, aunque anualmente y desde principios de la década de 1970, en el área litoral valenciana, se exportan pequeñas cantidades en fresco con destino a diversos países europeos, principalmente al Reino Unido producidas en las áreas mediterráneas españolas. También existen plantaciones normalmente ubicadas en regiones interiores de la península (Castilla-La Mancha, Valle del Ebro...), expresamente destinadas a la industria.

Se consume en fresco, en conserva y en congelados. Una forma muy frecuente de utilización consiste en hervir sus mazorcas y comérselas con mantequilla. A veces los granos de maíz dulce en conserva, se consumen con otras guarniciones, en platos combinados.

Es una planta muy cultivada en Estados Unidos, país en el que se explotan grandes extensiones de la misma.

Desde un punto de vista global, el maíz dulce es ligeramente más exigente en temperatura y humedad que el maíz normal.

Necesita para germinar una temperatura mínima cercana a los 13 °C. Temperaturas por encima de los 35 °C, así como vientos secos, pueden causar polinización deficitaria y si estas circunstancias coinciden con la época de recolección los granos, pierden rápidamente el azúcar, lo cual repercute negativamente en su valor comercial.

En cuanto a suelos, se adapta mejor a texturas de tipo medio, con un buen contenido en materia orgánica.

La mayor parte de las variedades cultivadas de maíz dulce son híbridos, obtenidos en Estados Unidos, que se clasifican principalmente en función de su precocidad, por lo que puede establecerse la siguiente agrupación:

- Variedades muy precoces (cubren su ciclo de desarrollo en buenas condiciones de cultivo, en menos de 75 días):
  - De grano blanco: ‘Marcross’.
  - De grano amarillo: ‘Butterfingers’, ‘Goldcrest’, ‘Aztec’, ‘Comanche’, ‘Early King’.
- Variedades precoces (cubren su ciclo entre 75 y 85 días):
  - De grano blanco: ‘Comet’, ‘Snowbelle’, ‘White Knight’.
  - De grano amarillo: ‘Golden Bantam’, ‘Apache’, ‘Cherokee’, ‘Merit’, ‘Midway’, ‘Salute’, ‘Bonanza’, ‘Calico’, ‘Guardian’, ‘Candy Bar’, ‘Bonanza’, ‘Arrestor’, ‘Renat’.
- Variedades semiprecoces (cubren su ciclo en más de 85 días):
  - De grano blanco: ‘Stowell’s Evergreen hybrid’.
  - De grano amarillo: ‘Iobelle’, ‘Valley’, ‘lochief’, ‘Tracer’, ‘Wombat’, etc.

Desde la década de 1980 se han realizado grandes esfuerzos para la obtención de variedades que sean más dulces y tiernas. En tal sentido se han identificado algunos genes, como «shrunken» (sh2), «brittle» (bt), «dull» (du), «sugar enhanced» (se), etc., que se incorporan al material vegetal en los programas de mejora genética para conseguir tales fines (Ordás *et. al.*, 2005). La mayoría de los cultivares superdulces existentes actualmente en el mercado son de grano amarillo, de ciclo precoz o semiprecocoz y entre otros pueden citarse:

- Muy precoces: ‘Swift’, ‘Earlybird’, ‘Prelude’.
- Precoces: ‘Challenger’, ‘Segovia’, ‘Sevilla’, ‘Mainstay’, ‘Conqueror’.

Brittain (1988), en función de las características genotípicas, estableció cuatro tipos varietales de maíz dulce:

- Tipo normal azucarado, que poseen el gen «su» en homocigosis.
- Tipo superdulce, cultivares que poseen los genes (sh2), por lo que contienen el doble del contenido en sacarosa que los tipos normalmente azucarados.

- Híbridos de gen dulce, obtenidos por cruzamiento entre los dos tipos anteriores. Su contenido en sacarosa es inferior al 75 % del que poseen los tipos superdulces.
- Híbridos dulces intensificados, que pueden ser de dos subtipos: unos con el gen «sugary enhanced» (se) en homocigosis, que induce un mayor contenido en azúcares totales y una mayor proporción en maltosa; otros, que engloban los cultivares que poseen el gen (se) en heterocigosis y que vienen a resultar parecidos a los híbridos de gen dulce.

La preparación del terreno debe hacerse cuidadosamente, evitando que se formen costras en la superficie del suelo que puedan perjudicar la nascencia de la planta de maíz.

Una fórmula de fertilización por ha de tipo medio para el maíz dulce puede ser la siguiente: 150-200 UF de N, 60-120 UF de  $P_2O_5$  y 110-240 UF de  $K_2O$ . El abonado nitrogenado debe fraccionarse en dos o tres aportaciones.

La siembra puede hacerse a golpes, en llano o en surcos, separando las líneas entre sí 0,7-0,9 m y dejando entre los golpes 20-25 cm, viniéndose a gastar unos 120 kg de semilla por ha. Esta operación, en el litoral mediterráneo español, suele efectuarse a partir del mes de abril. Todos los cultivares superdulces, y en particular los del tipo sh2, presentan muchos problemas de germinación y nascencia, que suelen atribuirse a un bajo vigor de las semillas. Con el fin de tratar de soslayar estos problemas, desde mediados de 1980 existen numerosas publicaciones en las que se abordan diversos aspectos que pueden tener influencia en esta problemática. Algunas de ellas, tratan de determinar el contenido óptimo en agua de las semillas para que la germinación sea mayor –los resultados varían de uno a otro experimento entre 0,25 y 0,7 g de agua/g peso fresco en el momento de la recolección–. En otros trabajos la mejora de la nascencia se trata de conseguir utilizando distintos métodos de presiembra, como el *priming*, la siembra sobre geles o la desinfección de las semillas con determinados productos (hipoclorito sódico, imidazol, tiram, etc.) (Parera y Cantliffe, 1992).

Como labores de cultivo que se dan normalmente hay que citar los aporcados, el deshijado y las escardas. En este último sentido, y con las debidas precauciones, pueden ser utilizados los mismos herbicidas que habitualmente se emplean en el cultivo del maíz normal.

A lo largo de su ciclo, el maíz dulce debe regarse con bastante asiduidad, sobre todo en zonas de primaveras y veranos secos, como son las propias del litoral mediterráneo español. Braunworth y Mack (1989) estudiaron en maíz dulce las relaciones entre agua y producción, calculando diversos parámetros. La eficacia máxima de uso del agua, estimada como producción de mazorcas sin espatas, se obtuvo para valores de la ET (evapotranspiración) de 407 a 418 mm, que se correspondía en ese momento con una dosis de riego de 313 mm de agua, si bien el máximo rendimiento en mazorcas se conseguía con una aportación en el riego de 450 a 518 mm de agua. Sin irrigación de ningún tipo, y en el suelo y lugar de la experiencia (Haploxeroles de Oregón-USA), se obtenía una producción del 44 % del rendimiento máximo. Nuestro equipo de trabajo estudió la hipotética influencia de la dosis de riego sobre la incidencia de la fisiopatía conocida como «desección de puntas de mazorcas», conjuntamente con otros factores, como la fecha de siembra y la aplicación de un antitranspirante. Con la dosis más elevada de riego (1,4 ETc), la incidencia de este desorden era sensiblemente menor que con la dosis de riego más baja (0,6 ETc). La fecha de siembra también podía tener una cierta influencia en el desorden, en función del régimen de temperaturas existentes en la formación de los granos. La aplicación de un antitranspirante (pinolene) no reducía la incidencia de las desecaciones (Maroto *et al.*, 1993). Existen modelos predictivos para la cosecha de maíz dulce y su calidad, en los que además de diversos factores climáticos (sobre todo la temperatura) se incluyen la densidad de plantación y la fertilización nitrogenada (Lizaso *et al.*, 2007).

La recolección debe hacerse cuando los granos de las mazorcas están totalmente desarrollados; deben mostrar un aspecto brillante y si se pinchan, exudan un líquido lechoso denso. Las variedades de color amarillo pueden recolectarse a partir del instante en que los granos del extremo superior de las mazorcas adquieren un tono perlado, mientras que los del resto de la infrutescencia, poseen ya el color amarillo.

La recolección puede hacerse manualmente o a máquina, con cosechadoras que recolectan mazorcas enteras recubiertas por las espatas.

De cada planta pueden obtenerse entre una y dos mazorcas. El peso de una mazorca, como cifra media, puede variar entre 200 y 350 g.

Una vez recolectadas las mazorcas, a la mayor brevedad posible deben preenfriarse, generalmente con *hidrocooling*.

En la manipulación para fresco las mazorcas son desprovistas de sus envolturas foliares, de sus «barbas» y, en ocasiones, se recortan las puntas. Posteriormente se empaquetan en bandejas recubiertas por una lámina plástica, conteniendo cada bandeja generalmente dos unidades.

**Figura 15. Maíz dulce**



Las condiciones de conservación son 0 °C y 85-90 % de humedad relativa.

Los cultivares superdulces se conservan mejor que los dulces normales tras un período de almacenamiento frigorífico, puesto que con un mayor nivel de azúcares, retienen contenidos más elevados en agua, si bien su textura resulta menos cremosa que la que poseen los normales con el gen «su» (Bonte y Juvik, 1990).

Los principales problemas de este cultivo en el litoral mediterráneo español son (Maroto, 2002):

- El viento cálido y seco, que puede desecar las puntas de las mazorcas.
- Entre las plagas hay que citar: la mosca de los sembrados (*Phorbia platura Meigen*), los gusanos grises (*Agrotis* sp.), los gusanos minadores del maíz (*Sesamia nonagrioides* Lef. y *Pyrausta nubilalis* Hb.); la oruga del tomate (*Heliothis armigera* Hb.), que penetra a través de las



«barbas», causando graves daños a la mazorca; los áfidos y, finalmente, los ácaros, como la «araña roja».

- Entre las enfermedades, pueden citarse: el carbón [*Ustilago maydis* (D. C.)], la helmintosporiosis (*Helminthosporium turcicum* Passerini) y la roya (*Puccinia sorghi* Schw.).

## Referencias bibliográficas

- BAIXAULI, C. y FCRV. (2000): «Cultivo y nuevo calendario de producción de hinojo»; *Agrícola Vergel, Supl. Agroecológica* (225); pp. 7-8.
- BONTE, D. R. y JUVIK, J. A. (1990): «Characterization of sugary-1 (su-1) sugary enhancer (se) kernels in segregating sweet corn populations»; *Journal of the American Society for Horticultural Science* 115(1); pp. 153-157.
- BRAUNWORTH, W. S. y MACK, H. J. (1989): «Crop-Water Production Functions for Sweet Corn»; *Journal of the American Society for Horticultural Science* 114(2); pp. 210-215.
- BRITAIN, M. (1988): «The sweet taste of succes»; *Grower* 109(15); pp. 19-23.
- CHAUX, C. y FOURY, C. L. (1994): «Productions légumières (II)»; *Agriculture d'Aujourd'hui*. París.
- FONT QUER, P. (1981): Plantas medicinales. El Dioscórides renovado. Barcelona. Labor. 7.<sup>a</sup> edición.
- FRESQUET, J. L. (2000): *Estudios sobre nutrición, fertilización y otras técnicas agronómicas en el cultivo protegido del pepino dulce en el litoral valenciano*. En MAROTO, J. V., dir.: Tesis doctoral. Valencia, Universidad Politécnica de Valencia, ETSIA.
- FRESQUET, J. L.; PASCUAL, B.; LÓPEZ-GALARZA, S.; SAN BAUTISTA, A.; BAIXAULI, C.; GISBERT, J. M. y MAROTO, J. V. (2001): «Nutrient uptake of pepino plants in soilless cultivation»; *Journal of Horticultural Science & Biotechnology* 76(3); pp. 338-343.
- KANG, J. Y.; IBRAHIM, K. E.; JUVIK, J. A. *et al.* (2006): «Genetic and Environmental Variation of Glucosinolate Content Chinese Cabbage»; *Horticultural Science* 41(6); pp. 1382-1385.
- LARKCOM, J. (1991): *Oriental Vegetables. The Complete Guide for Garden and Kitchen*. Londres, John Murray Publi. Ltd.

- LIZASO, J. I.; BOOTE, K. J.; CHERR, C. M.; SCHOLBERG, J. M. S.; CASANOVA, J. J.; JUDGE, J.; JONES, J. W. y Hoogenboom, G. (2007): «Developing a Sweet Corn Simulation Model to Predict Fresh Market Yield and Quality of Ears»; *Journal of the American Society for Horticultural Science* 132(3); pp. 415-422.
- LOEWENFELD, C. y BACK, PH. (1980): Guía de las plantas de especias. Barcelona, Editorial Omega.
- MAROTO, J. V. (1992): El cultivo de hortalizas orientales en España: una nueva posibilidad de diversificación en la horticultura española. *HF* (7/8); pp. 43-46.
- MAROTO, J. V. y LÓPEZ-GALARZA, S. (1992): «El cultivo del pepino dulce. Análisis agronómico básico de sus posibilidades en la horticultura española»; *HF* (10); pp. 41-44.
- MAROTO, J. V.; LÓPEZ-GALARZA, S.; PASCUAL, B.; SAN BAUTISTA, A. y BONO, M. S. (1993): «Estudio de algunos factores de manejo agronómico que pueden incidir en la «desección de puntas» de mazorcas del maíz dulce. II Congreso Ibérico SECH»; *Actas de Horticultura SECH* 10(II); pp. 1587-1591.
- MAROTO, J. V.; LÓPEZ, S.; SAN BAUTISTA, A.; ALAGARDA, J.; PASCUAL, B.; BONO, M. S. y RUBIO, M. C. (1996): «El cultivo forzado de eneldo»; *HortoInformación* (76/77); pp. 20-23.
- MAROTO, J. V.; LÓPEZ-GALARZA, S.; PASCUAL, B.; ALAGARDA, J.; SAN BAUTISTA, A.; BONO, M. S. y RUBIO, M. C. (1996): «Comportamiento productivo bajo invernadero de cuatro hortalizas orientales «Pakchoi» (*Brassica chinensis* L.), «Gaychoi» o «Mostaza china» (*Brassica juncea* (L.) Czerniak), «Kailan» (*Brassica oleracea* L. var. *albogabra*) y «Choi-Sum» (*Brassica rapa* L. var. *Parachinensis*) en ciclos productivos de invierno-primavera»; *ITEA, extra* (17); pp. 278-285.
- MAROTO, J. V.; LÓPEZ, G. S. (dir. y coord.) *et al.* (1997): *Pepino dulce* (*Solanum muricatum* Ait). *Introducción a su cultivo y experimentos agronómicos realizados (1989-1995)*. Valencia, Generalitat Valenciana, CAPA.
- MAROTO, J. V. (2002): *Horticultura Herbácea Especial*. Madrid. Mundi-Prensa. 5ª edición.
- MAROTO, J. V.; LÓPEZ-GALARZA, S.; BAIXAULI, C.; GINER, A. y AGUILAR, J. M. (2003): «Variedades y modalidades de cultivo de mâche»; *Memoria de actividades 2002. Resultados de ensayos hortícolas*. Generalitat Valenciana, FRC; pp. 321-328.



- MARTÍ, E. C.; MAROTO, J. V.; SAN BAUTISTA, A.; LÓPEZ-GALARZA, S.; TORRES, J. F.; PALAU, V.; LAZA, P.; ALAGARDA, J. y PASCUAL, B. (2003a): «Ensayos sobre la influencia de distintos tipos de poda en los parámetros productivos y diversas fisiopatías del alquequenje (*Physalis peruviana* L.)»; *Agrícola Vergel* (261); pp. 448-455.
- MARTÍ, E. C.; MAROTO, J. V.; LÓPEZ-GALARZA, S.; SAN BAUTISTA, A.; RUEDA, R.; TORRES, J. F.; PALAU, V.; LAZA, P.; ALAGARDA, J. y PASCUAL, B. (2003b): «Influencia de distintos marcos de plantación y dos dosis de un fitoregulador auxínico sobre los principales parámetros productivos y fisiopatías de un cv de tomatillo (*Physalis ixocarpa* Brot. sin. *P. philadelphica* Lam.)»; *Agrícola Vergel* (262); pp. 512-517.
- MOLINAS, M. y DURÁN, S. (1970): *Frigoconservación y manejo: frutas, flores y hortalizas*. Barcelona, Editorial Aedos.
- MORTLEY, D. G.; OH, J. H.; JOHNSON, D. S.; BONSI, C. K. y HILL, W. A. (2012): «Influence of Harvest Intervals on Growth Responses and Fatty Acid Content of Purslane (*Portulaca oleracea*)»; *HortScience* 47(3); pp. 437-439.
- MUÑOZ, F. (1987): «Plantas medicinales y aromáticas»; *Estudio, cultivo y procesado*. Madrid. Mundi-Prensa.
- NAKAMURA, E. (1976): «Culture of Chinese Cabbage in Japan»; *multicopista*. Japón, Laboratorio de horticultura de Shiga.
- ORDÁS, B.; REVILLA, P.; SOENGAS, P.; ORDÁS, A. y MALVAR, R. A. (2005): «Sugary enhancer» Inbreds to Improve the Quality of Sugary1 Hybrids of Sweet Corn»; *Journal of the American Society for Horticultural Science* 130(1); pp. 68-74.
- PARERA, C. A. y CANTLIFFE, D. J. (1992): «Enhanced Emergence and Seedling Vigor in shrunken-2. Sweet Corn vía Seed Disinfection and Solid Matrix Priming»; *Journal of the American Society for Horticultural Science* 117(3); pp. 400-403.
- PERÓN, J. Y. (1981): «Le Fenouil: Une production deficitaire en France à promouvoir sous abris. Pép. Hort. et Mar»; *Revue Horticole* (217); pp. 21-40.
- PERON, J. Y. (1983): «Légumes nouveaux et diversification des cultures légumières en zone septentrionale française»; *Pép. Hort. et Mar.* (223); pp. 15-33.
- PRATS, J. (1970): *La fertilisation raisonnée*. París, Ministerio de Agricultura. 2.ª edición.

- SARLI, A. E. (1980): *Tratado de horticultura*. Buenos Aires. Hemisferio Sur. 2.<sup>a</sup> edición.
- TALEKAR, N. S. y GRIGGS, T. D., ed. (1981): «Chinese Cabbage. Proceedings of the First International Symposium»; *Asian Vegetable Research and Development Center*. Taiwan, Tainan.
- TORRES, J. F. (2010): *Estudio sobre el comportamiento productivo del alquequenje (Physalis peruviana L.) bajo invernadero, extracciones e influencia de diversas técnicas agronómicas sobre el mismo*. en MAROTO, J. V., dir.: Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia. ETSIA.
- TORRES, J. F.; GROMAZ, A.; BONO, M. S.; PASCUAL, B.; SAN BAUTISTA, A.; ALAGARDA, J.; LÓPEZ-GALARZA, S. y MAROTO, J. V. (2014): «Estudio de dos tipos de propagación en el cultivo de alquequenje o uchuva (*Physalis peruviana* L.)»; *Agrícola Vergel* (376); pp. 227-232.
- TORRES, J. F.; PASCUAL-SEVA, N.; SAN BAUTISTA, A.; ALAGARDA, J.; LÓPEZ GALARZA, S.; PASCUAL, B. y MAROTO, J. V. (2012): *Effects of soaking and gibberellic acid addition on seed germination and productive response to plant growth regulators on several parsley cultivars (Petroselinum sativum L.)*. 28<sup>th</sup> International Horticultural Congress (ISHS 2010); pp. 161.
- TORRES, J.; PASCUAL-SEVA, N.; SAN BAUTISTA, A.; PASCUAL, B.; LÓPEZ-GALARZA, S.; ALAGARDA, J. y MAROTO, J. V. (2015): «Growth and Nutrient Absorption of Cape Gooseberry (*Physalis peruviana* L.) in Soilless Culture»; *Journal of Plant Nutrition* (38); pp. 485-496.
- TSUNODA, S.; HINATA, K. y GÓMEZ-CAMPO, C., ed. (1980): «Brassica Crops and wild allies. Biology and Breeding»; *Japan Scientific Societies Press*. Tokio.
- WATT, B. K.; MERRILL, A. L. *et al.* (1975): «Composition of Foods»; *Agricultural Handbook* (8). Washington, Departamento de Agricultura.