

Agronomía y mejora genética del guisante de vaina comestible

En la Misión Biológica de Galicia disponen de un banco de germoplasma de 237 poblaciones

*El guisante (*Pisum sativum* L.) ha sido cultivado como una importante fuente de alimentación humana y animal debido a su alto valor nutritivo, a sus múltiples usos, granos verdes, granos secos, vainas inmaduras, forraje (Cousin, 1997) y a su capacidad para fijar Nitrógeno atmosférico en simbiosis con la bacteria *Rhizobium leguminosarum*, que forma nódulos en las raíces de las plantas lo que provoca una mejora de la fertilidad del suelo.*

Óscar Martínez y Antonio M. De Ron.

Misión Biológica de Galicia-CSIC.
Pontevedra.



Campo de ensayo de guisante vaina.

Se han reconocido 4 posibles centros de origen y domesticación del guisante; Abisinio (Etiopía), Mediterráneo (Turquía, Grecia, Líbano), Oriente Próximo (Irán, Irak, Cáucaso) y Asia central (noroeste de la India, Paquistán, Rusia, Ucrania y Afganistán) (Davies, 1985). El cultivo se ha extendido en las zonas templadas y crece como cosecha de estación fría en los subtrópicos y a mayores altitudes en los trópicos (Kay, 1979).

Históricamente se trata de uno de los primeros cultivos desarrollados por el hombre pues está señalado su uso desde el Neolítico, pasando por la antigua Grecia y Roma. Es a partir de finales del siglo XVI cuando se generaliza su uso en Europa y es uno de los primeros cultivos en someterse a tratamientos de congelado y enlatado para su conservación. En este tiempo el guisante ha sido sometido a un continuo proceso de selección de manera que en la actualidad existen miles de variedades en todo el mundo.

Se emplea en la alimentación animal como grano seco para la elaboración de pienso o como forraje, bien cultivado solo o aso-

ciado a otras especies como cereales; en la alimentación humana se ha empleado como grano seco en caldos, sopas y guisos. Como producto fresco su principal uso es la utilización del grano verde, que se ha generalizado debido a la mejora de técnicas de congelado y enlatado (Cousin, 1997; Davies, 1985), aunque se sigue vendiendo como vaina para desgranar. Debido a sus características nutritivas y sensoriales en la actualidad forma parte de múltiples gastronomías tradicionales.

El consumo de vainas inmaduras de guisante, aunque conocido y tradicional, no se ha extendido hasta los años 80, que es cuando se produce su despegue en Estados Unidos y Europa. Este despegue está relacionado con el desarrollo de la investigación que se ha realizado en países como Estados Unidos, Guatemala, Colombia, Chile, Perú, Australia, Japón, China, Tailandia, Francia y España.

Existen dos tipos de guisante de vaina comestible, aquellos que presentan una vaina plana, ancha, sin pergamino y con el grano sin desarrollar y los que presentan una vaina hin-

chada, sin pergamino y llena en su corte transversal, con el grano algo desarrollado con lo que la vaina adopta una forma casi cilíndrica. El primer tipo se conoce en Estados Unidos como Snow pea, Edible-pod pea. Sugar pea, Chinese pea; en Sudamérica se conoce como Arveja china; y en Francia como Pois mange-tout. En España están extendidos los nombres de Tirabeque y Cometodo que en realidad corresponden a nombres de variedades comerciales. El segundo tipo se conoce en Estados Unidos como Snap pea y se incluye también dentro de la denominación Edible-pod pea, y procede del cruce de variedades de vaina plana con variedades de guisante verde. La flor puede ser de color blanco o púrpura. La flor púrpura predomina en el material autóctono español, mientras que la flor blanca abunda en las variedades comerciales extranjeras y en las variedades de Snap pea. La **tabla 1** recoge las variedades comerciales de guisante vaina más empleadas.

No existen estadísticas que hagan referencia a las producciones de guisante vaina

TABLA 1. PRINCIPALES VARIETADES COMERCIALES DE GUISANTE VAINA

VARIETADES DE VAINA PLANA		VARIETADES DE VAINA REDONDA	
Nombre	Localización	Nombre	Localización
Bamby	Europa	Cascadia snap pea	América
Capuchino	Europa	Early snap	América
Caroubel	Europa	Snappy	América
Carouby de messane	Europa	Sugar ann	América, Australia
Cometodo	Europa	Sugar bon	América, Australia
Corne de bellier	Europa	Sugar climbing	Australia
Crispi	Europa	Sugar daddy	América
De grace	Europa	Sugar ill	Europa
Dwarf gray sugar	Norteamérica	Sugar mel	América
Dwarf white sugar	Norteamérica	Sugar pop	América
Early forty	Japón, Sudamérica	Sugar rae	América
Hyogo	Japón, Sudamérica	Sugar snap	América
Mammoth melting sugar	Norteamérica	Super sugar mel	América
Norli	Europa	Super sugar snap	América
Oregon giant	Norteamérica	Sweet snap	América
Oregon sugar pod	Norteamérica		
Oregon sugar pod ii	Norteamérica		
Snowflaker	Centroamérica, Australia		
Sweet pod	Centroamérica, Australia		
Tirabeque	Europa		
Yakumo	Japón, Sudamérica		

en el mundo debido a que todavía no es un cultivo de gran importancia. La escasa información está disponible en Internet de manera dispersa y hace referencia a importaciones y exportaciones o al precio del producto en los mercados. Así, según un informe de "International Horticulture" de noviembre-diciembre de 1996, en Estados Unidos en 1995 se importaron 11.782 t procedentes en su mayoría de Guatemala y Méjico por un valor de 12 millones de dólares. La Unión Europea realizó sus importaciones de Kenia, Zambia, Zimbabwe y Guatemala variando éstas en 1995 de 473 t en febrero (mínimo) a 775 t en septiembre (máximo).

El desarrollo en Europa en los últimos años del mercado de este producto viene reflejado por su reciente inclusión en las normativas de comercialización de la Unión Europea. Dentro de la política agrícola de la Unión Europea el guisante vaina no se encuentra sujeto a una Organización Común de Mercados, aunque sí se encuentra incluido en la relación de productos que deben estar regulados por normas para su comercialización. El Reglamento (CE) 2561/1999 y su modificación, el Reglamento (CE) 532/2001, establecen estas normas.

En Galicia, el guisante constituye una de las leguminosas tradicionales, destacando su uso como planta hortícola (Amurrio et al., 1995), generalmente para grano verde y en menor

medida para consumo de vaina inmadura.

Aunque se conoce su utilización en Galicia en autoconsumo, es difícil encontrarlo en mercados locales y sólo aparece excepcionalmente en minoristas de hortalizas muy especializados y grandes superficies comerciales,



Vainas en el momento de recolección.

en cuyo caso el producto suele proceder de zonas hortícolas mediterráneas, de la importación o de algún productor local, siempre a precios bastante elevados que oscilan entre los 5 €/kg a principio de temporada y los 2 €/kg al final.

Agronomía

El guisante es un cultivo que soporta un pH entre 5,5 y 8,0 (Ramos, 1996), pero su óptimo está en un pH de 6,5 (Davies, 1985). La presencia de la bacteria *Rhizobium leguminosarum* es importante porque ésta entra en simbiosis con el guisante, con lo que se consigue la fijación del N atmosférico.

El crecimiento ideal se da con temperaturas diarias entre 15-18 °C, con máxima de 24 °C y mínima de 7 °C. La temperatura ideal de germinación está en torno a los 22 °C. Se trata pues de un cultivo de primavera en esta latitud. La siembra puede realizarse entre enero y febrero, aunque, si las condiciones lo permiten, es interesante la siembra otoñal de octubre y noviembre con lo que se adelanta la producción, lo que es beneficioso a efectos de precio en el mercado.

La duración del ciclo depende de la variedad y de la época de siembra, pero se puede hablar de 90-110 días desde la siembra hasta la entrada en producción, en siembras realizadas en enero o febrero.

El cultivo requiere suelos que no sean muy pesados y con un buen contenido en agua, pero evitando siempre las condiciones de encharcamiento; este perjudica mucho al guisante, afectando tanto al desarrollo de la planta como al vigor de la semilla en la siembra.

El tipo de siembra varía mucho en función de la variedad, de manera que ésta tiene que adaptarse para conseguir unas densidades entre 50.000 y 100.000 plantas/ha. Las variedades de tipo determinado no necesitan entutorado, de forma que la distancia entre filas será de 0,6-0,8 metros para permitir la recolección y el paso de pequeña maquinaria. Las variedades de tipo indeterminado suelen ser más altas y necesitan de un guiado mediante espalderas u otro sistema de entutorado. La distancia entre filas puede variar de 1 a 2,5 metros dependiendo del tipo de espaldera y de la mecanización de la explotación.

Para no sufrir pérdidas tanto de producción como de calidad de la vaina es necesario un adecuado control de los organismos productores de en-

fermedades y plagas. La **tabla 2** recoge los principales causantes de daños en el cultivo.

La recolección se realiza de forma manual cortando el pedúnculo de la vaina de manera que se conserve el cáliz. La coloración del cáliz, que va pasando de verde a amarillo, es un indicador de la frescura de la vaina. Un buen rendimiento de cosecha es el de 12 kg por persona y hora. La recolección debe realizarse en intervalos de 2-3 días para evitar que las vainas empiecen la formación del grano. A partir de los 5.000 kg/ha se pueden considerar los rendimientos aceptables.

La vaina es un producto bastante perecedero. En cámaras de refrigeración a 1°C aproximadamente puede aguantar hasta dos semanas en buenas condiciones. No se debe almacenar en cámaras donde existan frutas productoras de etileno, pues la vaina es susceptible a este gas.

En cámaras de atmósfera controlada se ha comprobado que con bajos niveles de O₂ (2,4%) se podía alargar la conservación de la vaina hasta tres semanas a temperaturas más elevadas (10°C); de ahí el interés de utilizar películas plásticas como método de empaquetado y conservación (Ontai et al., 1992).

Posibilidades del cultivo

Entre los aspectos que hacen interesante al guisante de vaina como alternativa hortícola y de acuerdo con lo expuesto por Amurrio et al. (1995) se puede destacar:

- En Galicia se cultiva generalmente asociado con el guisante verde, durante la época más fría del año y haciendo uso de las mismas técnicas de cultivo.

- Podría ser una alternativa en el mercado a la judía verde ya que las vainas inmaduras de guisante pueden estar en los mercados a principios de primavera, cuando la judía y otras hortalizas no se han sembrado o se cultivan en invernadero.

- Los rendimientos en Galicia de guisante verde para secano y regadío fueron de 4.850 y 10.245 kg/ha (Anuario de Estadística Agroalimentaria, 1999); esto indica que se trata de un cultivo bastante adaptado a las condi-

TABLA 2.- PRINCIPALES CAUSANTES DE ENFERMEDADES Y PLAGAS EN GUISANTE VAINA

NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
HONGOS	
Damping off	<i>Pythium</i> spp
Mildiu "lanoso"	<i>Peronospora pisi</i>
Manchas de la hoja y de la vaina	<i>Ascochyta pisi</i>
	<i>Mycosphaerella pinodes</i>
Podredumbre del tallo	<i>Phoma medicaginis</i>
Marchitamiento de guisante	<i>Fusarium solani</i>
Podredumbre del tallo	<i>Fusarium oxysporum</i>
Podredumbre de la raíz	<i>Phoma medicaginis</i>
Esclerotinia	<i>Aphanomyces euteiches</i>
Botritis	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>
Mildiu pulverulento	<i>Botrytis cinerea</i>
	<i>Erysiphe polygoni</i>
VIRUS	
Virus del bronceado temprano del guisante	PEBV
Enanismo del guisante	PEMV
Mosaico común del guisante	PMV
Pea seed borne mosaic	PsbMV
BACTERIAS	
Roya bacteriana	<i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>pisi</i>
INSECTOS	
Sitona	<i>Sitona lineatus</i>
Pulgón verde	<i>Acyrtosiphon pisum</i>
Distintas especies de aves, roedores, caracoles y nematodos también pueden causar daños.	

ciones del noroeste peninsular. Teniendo en cuenta el mayor precio de mercado actual del guisante vaina con respecto al guisante verde, su aproximación al precio de la judía verde (Ron, 2001) y observando las producciones que se pueden obtener de guisante de vaina, 4.800-11.970 kg/ha en Chile (Baginsky et al., 1992), y 5.600-15.600 kg/ha en California (Gaskell, 1997), parece que este cultivo puede ser una alternativa interesante.

- La presencia en Galicia de poblaciones tradicionales adaptadas al entorno que sirven de base para el trabajo de los mejoradores.

El guisante verde, gracias a sus buenas condiciones nutritivas y culinarias, y a la posibilidad de ser un producto sustitutivo de la judía verde, tiene un importante potencial de mercado

Mejora genética del guisante vaina

En la Misión Biológica de Galicia (Pontevedra), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas, se llevan a cabo, desde 1987, programas de recolección y evaluación de variedades de guisante (Ron et al., 1991), disponiendo en la actualidad en su banco de germoplasma de 237 poblaciones, entre las que se encuentran variedades y líneas puras aptas para el aprovechamiento de vaina inmadura (Amurrio et al., 1996) (Amurrio et al., 2000).

Estas líneas de guisante vaina son el resultado de un continuo proceso de mejora. Partiendo del germoplasma autóctono, se han ido realizando sucesivas selecciones de aquellas plantas que presentaban

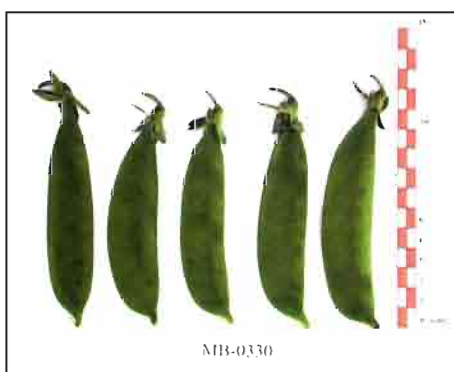
mejores características. El material obtenido se ha multiplicado para confirmar las evaluaciones previas y finalmente se ha probado en parcelas de agricultores colaboradores.

La evaluación en el proceso de mejora se ha centrado en el estudio de caracteres agronómicos y de calidad de vaina.

La evaluación de los caracteres agronómicos ha tenido como objetivo los siguientes puntos:

- Adaptación al medio. En función de la zona de cultivo, las variedades deberán estar adaptadas a la climatología, de manera que soporten los estrés térmicos, y a las condiciones de suelo, salinidad, acidez e hidromorfía.

- Mejora en las características agronómicas. El porte erecto evita problemas de hongos y de pudrición de las vainas y de la planta, al evitar que estén en contacto con el suelo. En el guisante vaina que se produce entutorado es importante que la planta tenga buena aptitud trepadora que facilite su guiado en espalderas. La instalación de espalderas encarece por un lado el cultivo pero mejora la calidad visual de las vainas, al hacer que éstas cuelguen y no se deformen al estar en contacto con otras partes de la planta. También aumenta los rendimientos en la recolección, lo que por otro lado reduce costes, pues la mano de obra de recolección es la partida



Arriba, variedad comercial de vaina plana procedente de Estados Unidos. Izquierda, línea pura MB-0330 de vaina plana obtenida en la MBG-CSIC. Abajo, línea pura MB-0333 de vaina plana obtenida en la MBG-CSIC.

más importante y cara del cultivo.

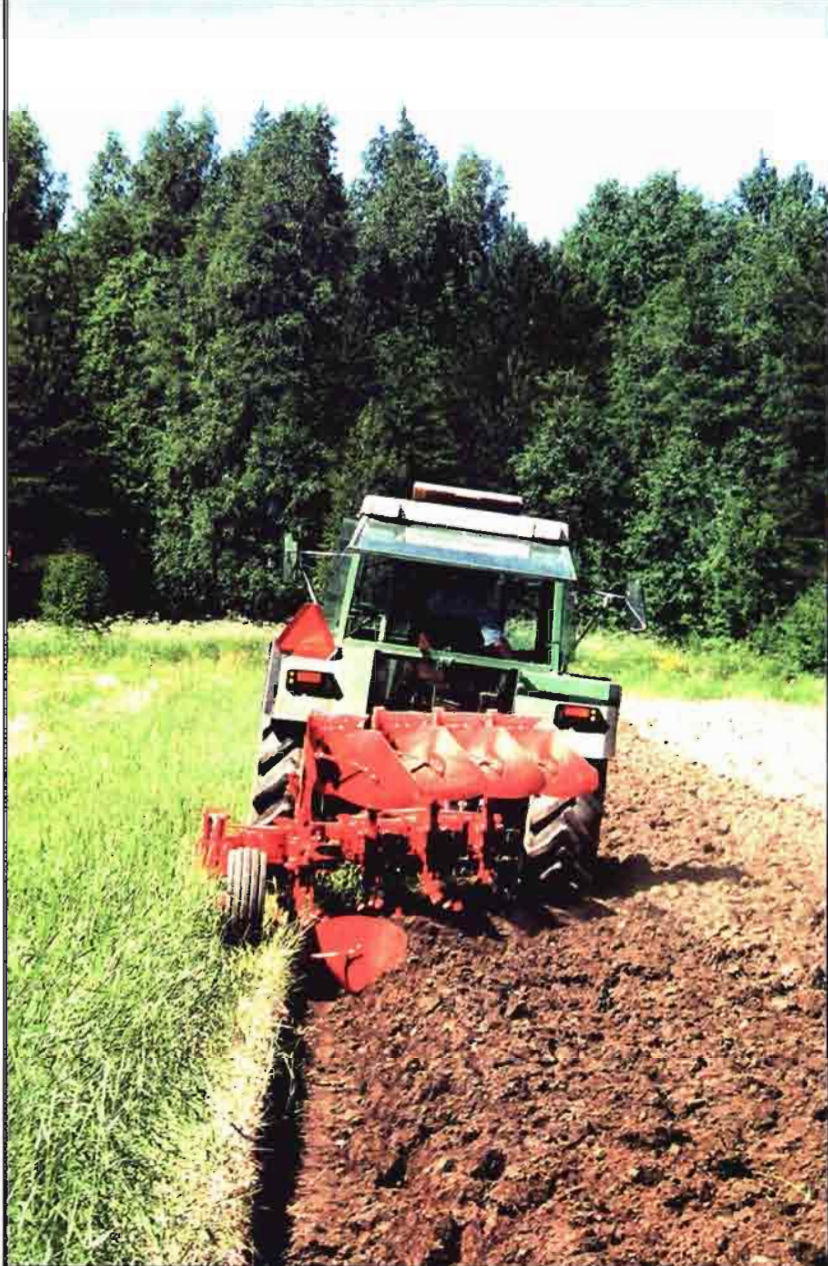
El análisis de la calidad de vaina inmadura incluye la evaluación organoléptica de las líneas. Los objetivos que tienen son:

- Incremento en el contenido de azúcares que influye de manera positiva en el sabor de la vaina.
- Ausencia de pergamino que posibilita el consumo de la vaina del guisante.

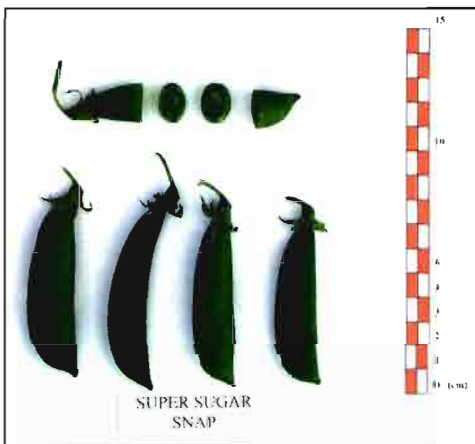
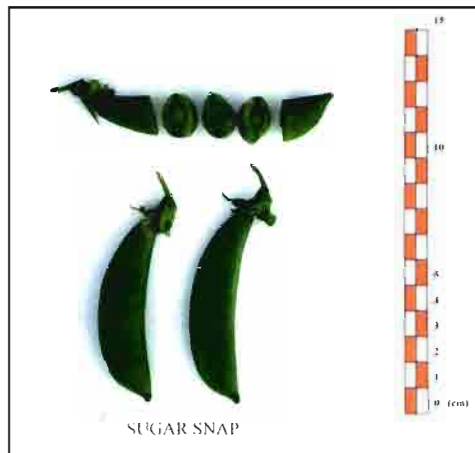
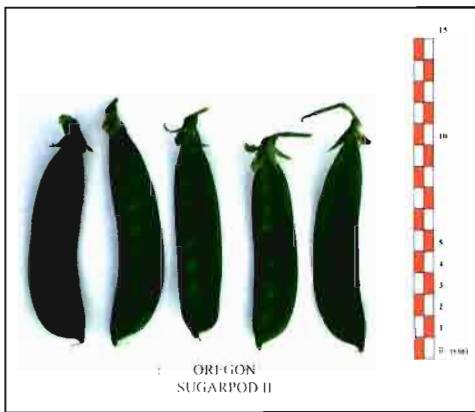
- Largo y ancho de la vaina. Cuanto más grandes, los rendimientos son mejores, también en recolección. Las vainas largas y anchas tienen mejor aceptación comercial.

- Buena calidad sensorial. Esta calidad es uno de los factores principales que inciden sobre el precio y la aceptación del producto por parte del consumidor, que en el caso de los alimentos no busca sólo aspectos nutritivos. El desarrollo de un protocolo y un panel de cata (Ron et al., 2000) ha sido un medio adecuado para evaluar la aceptación de las variedades de guisante vaina por parte de los posibles consumidores. Dureza, textura, fibrosidad y sabor han sido los caracteres a evaluar en vainas cocidas y se ha definido como "Calidad Global" la suma de las puntuaciones obtenidas para cada carácter.

Como resultado de este trabajo hay que señalar la selección, partiendo de material autóctono, de variedades de guisante vaina con



OVLAC



Arriba izquierda, variedad comercial de vaina plana procedente de Estados Unidos.
Sobre estas líneas, variedad comercial de vaina redonda procedente de Estados Unidos.
Izquierda, variedad comercial de vaina redonda procedente de Estados Unidos.

buen potencial de cara a la producción comercial. La **tabla 3** muestra las características de alguna de estas variedades.

A modo de conclusión, señalar que el guisante vaina se puede definir como un producto con buenas condiciones nutritivas y culinarias que ha formado parte de la cocina tradicional en Galicia. Esto, unido a la posibilidad de ser un producto sustitutivo de la judía ver-

de en los hábitos de compra del consumidor, le confieren al guisante vaina un interesante potencial de mercado.

La existencia de variedades autóctonas, adaptadas climáticamente al noroeste peninsular y de las que se pueden obtener buenas producciones es un aliciente importante para que el guisante vaina se convierta en una prometedora alternativa hortícola entre los agricultores de la región, más aún si se desarrolla como producto de calidad y ecológico.

Por otro lado, la labor investigadora no está cerrada. La existencia de líneas de muy buena calidad de vaina (MB-0324, MB-0325) y de buena producción (MB-0330, MB-0333) sugiere nuevos programas de mejora para obtener variedades que unan estos dos aspectos. La mejora en las técnicas agronómicas,

todavía poco desarrolladas en este cultivo, también repercutirá de manera muy positiva en el incremento de los rendimientos al reducir las pérdidas provocadas por manejos inadecuados. ■

BIBLIOGRAFÍA

Anónimo. 1996. Snow pea market tops off. International Horticulture November-December 1996. En: www.fintrac.com/gain/marketstats/. 3pp.

Amurrio, J.M.; Hernandez-Nistal, J.; Varela, M. 1995. El tirabeque. Posibles alternativas en los cultivos hortícolas de Galicia. Agricultura. 755: 470-472.

Amurrio, J. M.; Ron, A. M. De; Hernández-Nistal, J. 2000. How to identify edible-pod pea varieties in a germplasm collection. Pisum Genetics 32: 56-57.

Amurrio, J. M.; Ron, A. M. De; Santalla, M. 1996. Horticultural and potential breeding value of sugar pea landraces from the Northwestern Spain. HortScience 31: 843-845.

Baginsky, C.; Faiguenbaum, H.; Krarup, C. 1992. Evaluación en pre y postcosecha de seis cultivares de arveja china. Ciencia e Investigación Agraria (Chile). 19(3): 113-123.

Cousin, R. 1997. Peas (*Pisum sativum* L.). Field Crops Research. 53: 111-130.

Davies, D.R.; Berry, G.J.; Heath, M.C.; Dawkins, T.C.K. 1985. Pea (*Pisum sativum* L.). En: Grain legume crops. Editores: Summerfield, R.J.; Roberts, E.H. Ed. Collins Professional and Technical Books. London. 147-198.

Gaskell, M. 1997. Edible-pod pea production in California. University of California. Division of Agriculture and Natural Resources. Publication 7233. 4 pp.

Kay, D.E. 1979. Guisante. En: Legumbres alimenticias. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. 299-327.

MAPA. 1999. Anuario de Estadística Agroalimentaria. Ed. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Secretaría General Técnica.

Ontai, S.L.; Paull, R.E.; Saltveit, M.E. 1992. Controlled-atmosphere storage of sugar peas. Hortscience 27(1): 39-41.

Ramos, A. 1996. El guisante. En: El cultivo de las leguminosas de grano en Castilla y León. Editores: Franco, F.; Ramos, A. Ed. Junta de Castilla y León. Consejería de Agricultura y Ganadería. 79-139

Ron, A.M. De. 2001. Guisante. En: La horticultura española. Editores: Nuez, F.; Llácer, G. Ed. Ediciones de Horticultura. S.L. para la Sociedad Española de Ciencias Hortícolas (SECH). Reus. 171-173.

Ron, A.M. De; Lindner, R.; Malvar, R.A.; Ordás, A.; Baladrón, J.J.; Gil, J. 1991. Germplasm collecting and characterization in the north of the Iberian Peninsula. Plant Genetic Resources Newsletter 87: 17-19.

Ron, A.M. De; Santalla, M.; Amurrio, J. M.; Magallanes, J.J. 2000. Protocolo de cata para determinación de la calidad de guisante-vaina. Actas de Horticultura 30: 31-34.

TABLA 3. MEDIDA DE CARACTERES EVALUADOS EN LÍNEAS DE LA MBG-CSIC

LÍNEA	NOMBRE	E.P. (días)	D.P. (días)	L.V. (mm)	A.V. (mm)	M.V. (g)	C.G.	P. (kg/ha)
MB-0120		105	26	100,6	18,0	3,0	10,9	7.772
MB-0188:	Castelo	100	30	92,9	19,1	3,3	13,7	4.313
MB-0298:	Peregrino	95	34	97,1	21,3	3,6	13,9	4.062
MB-0324:	Luso	98	29	102,8	21,3	4,5	15,6	5.829
MB-0325:		99	31	103,9	21,5	4,2	14,2	5.525
MB-0327:	Fado	96	35	88,8	19,9	3,5	13,5	6.024
MB-0328:	Miño	97	33	92,0	20,1	3,3	13,7	5.007
MB-0329:	D'ouro	99	31	110,7	18,0	3,4	11,4	6.223
MB-0330:		94	38	102,8	20,8	4,1	12,7	9.832
MB-0331:	Bagullo	96	29	95,9	20,8	3,7	14,0	5.403
MB-0332:		96	34	107,0	20,9	4,1	14,6	6.577
MB-0333:	Iberico	97	40	109,8	21,5	4,3	12,9	9.912

MB= Código de línea pura de la MBG-CSIC.
E.P.= Días de entrada en producción.
D.P.= Días de duración de la producción.
L.V.= Longitud de la vaina.
A.V.= Ancho de la vaina.
M.V.= Masa verde de la vaina.
C.G.= Calidad Global (C.G. < 9 = mala, 9 < C.G. < 12 = aceptable, 12 < C.G. < 16 = buena, C.G. > 16 = muy buena).
P.= Producción estimada para 75.000 plantas/ha en producción.