

LA PRODUCCIÓN MUNDIAL DE GUISANTE HORTÍCOLA SUPERA LAS 17,5 MILLONES DE TONELADAS, DE LAS CUALES ESPAÑA APORTA MÁS DE 85.000

EL GUISANTE VAINA Y EL GUISANTE LÁGRIMA:

TRADICIÓN E INNOVACIÓN EN HORTICULTURA

/ Antonio M. De Ron y Marta Santalla, Grupo de Biología de Agrosistemas. Misión Biológica de Galicia, CSIC

El guisante (*Pisum sativum L.*) es uno de los primeros cultivos que han sido domesticados, alrededor de unos 10000 años a.C. en el Cercano Oriente (Baldev 1988; Zohary y Hopf 2000) y en Asia Central (Riehl et al. 2013), junto con otras leguminosas de grano y cereales, componentes importantes de la dieta de las primeras civilizaciones en el Oriente Medio y el Mediterráneo



Introducción

En Europa, el guisante se ha cultivado desde la Edad de Piedra y la Edad del Bronce, y en la India a partir del año 200 aC (De Candolle 2007). El cultivo del guisante se propagó desde el Cercano Oriente hasta la actual Rusia, y hacia el oeste, a través del valle del Danubio, a las antigua Grecia y Roma, lo cual facilitó su expansión por Europa del Norte y Occidental. Asimismo, el guisante se expandió hacia el Este hasta Persia, India y China (Makasheva 1979; Chimwamurombe y Khulbe 2011). El año 2013 ha sido declarado por las Naciones Unidas como el Año Internacional de las Leguminosas (International Year of Pulses - IYP), siendo precisamente una de las más importantes el guisante.

La producción mundial de guisante seco en 2014 fue de 11,3 millones de toneladas, alcanzándose en España 113500 t. Respecto a la producción mundial de guisante hortícola, en 2013 fue de 17,5 millones de toneladas, correspondiendo a España 85600 t, aunque estas cifras no especifican los diferentes

usos hortícolas del cultivo (FAOSTAT3 2016).

Sin embargo, este cultivo debe considerarse desde dos puntos de vista:

- Guisante seco (figura 1): en la actualidad se utiliza fundamentalmente en alimentación animal, tanto para forraje como en la formulación de piensos, debido principalmente al elevado contenido proteico del grano (Warkentin et al. 2015). El desarrollo y la expansión de la acuicultura han supuesto una alta demanda de proteína para la elaboración de piensos para engorde de animales, lo que ha llevado a diversificar dicho suministro

con diversas fuentes de proteína, siendo la más cercana y más asequible la de origen vegetal. Por ello, actualmente se incorpora un porcentaje entre el 15 y el 20 % de proteína vegetal en la producción de piensos, aunque esto depende en gran medida del grado de aceptación en cada especie ganadera. Entre las fuentes de dicha proteína se encuentra la soja, el maíz, la cebada, y también el guisante. En alimentación humana, el guisante seco tiene importancia en Asia como base para la preparación de un alimento popular, el *dal* (conocido también como *dhal* o *daal*), un término sánscrito muy común en el sur de Asia, para denominar a las legumbres despojadas de piel y utilizadas en la preparación de diferentes platos tradicionales, especialmente en la India. Asimismo, el guisante seco puede procesarse extrusionado en la preparación de aperitivos y de los fideos finos conocidos como "noodles". El guisante tiene un importante potencial en nuevas aplicaciones alimentarias, no sólo por su elevado contenido proteico, sino porque además contiene almidón de digestión lenta y altos niveles de fibra soluble e insoluble, además de una baja alergenicidad (Warkentin et al. 2015). Estas características son atractivas, e incluso esenciales para la producción de alimentos que ayuden a controlar determinadas dolencias como la diabetes tipo 2 o la obesidad.

b. Guisante hortícola: a menudo conocido como guisante de jardín. Puede utilizarse en diferentes formas (incluyendo germinados), como:

- guisante vaina (inmadura), semejante a la judía verde en cuanto a su uso
- guisante grano (inmaduro)
- guisante lágrima (inmaduro y precoz), considerado como una minihortaliza

En la Misión Biológica de Galicia (MBG), perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en Pontevedra, se ha llevado a cabo, desde 1988, la recolección y caracterización de variedades locales de guisante (Escribano y De Ron 1989), existiendo en la actualidad en su colección de germoplasma 164 variedades locales (123 de España) y un 'stock genético' de líneas de mejora. Esta colección incluye variedades que han mostrado aptitud tanto para la producción de grano seco como de guisante hortícola, especialmente vaina y lágrima (Amurrio et al. 1993, 1996, 2000; Santalla et al. 2001).

Producción de guisante vaina

El consumo de vainas inmaduras de guisante, aunque conocido y tradicional, no se ha extendido hasta los años 80 del siglo XX, que es cuando se produce el despegue de su producción y consumo en Estados Unidos y en Europa. Actualmente existen dos tipos de guisante de vaina comestible. El primer tipo pre-



Figura 1. Línea de guisante grano MB-0307, seleccionada en la MBG-CSIC.



Figura 2. Líneas de guisante vaina MB-0330 y MB-0333, seleccionadas en la MBG-CSIC.

senta flor morada o rosácea, vaina plana, ancha, sin pergamino y con el grano muy poco desarrollado en el momento de su cosecha y consumo, siendo el grano seco de color oscuro en la madurez. Este tipo se conoce en Estados Unidos como 'edible-pod pea', 'snow pea' o 'chinese pea', en Sudamérica como 'arveja china' y en Francia como 'pois mangetout'. En España está extendido el nombre de 'tirabeque', que en realidad corresponde a una variedad comercial de 1975 (figura 2).

El segundo tipo incluye variedades que, al ir madurando, presentan una vaina hinchada, carnosa y llena en su corte transversal, con el grano algo desarrollado con lo que la vaina adopta una forma casi cilíndrica en momento de su cosecha y consumo. Generalmente son variedades de flor blanca y grano seco de color

claro, no frecuentes en España, aunque sí en Estados Unidos, dónde se consideran otra variante de 'edible-pod pea', y generalmente se conocen como 'sugar pea' (figura 3). En la MBG-CSIC se realizó, en el año 2000, un ensayo de adaptación de algunas variedades de este tipo procedentes de Estados Unidos, entre ellas, Oregon Sugar Pod II, Mammoth Melting Sugar, Sugar Snap, Super Sugar Snap, Sugar Ann, Sugar Daddy, SL Sugar Snap y Sugar Pop

La recolección del guisante de vaina 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



Figura 3. Variedades de Estados Unidos 'Sugar Snap' y 'Super Sugar Snap'.

INDICADOR	ESCALA				
	1	2	3	4	5
TEXTURA (T)	Muy áspera	Bastante áspera	Algo áspero	Algo suave	Muy suave
DUREZA (D)	Muy duro o muy blando	Bastante duro o bastante blando	Algo duro o algo blando	Poco duro o poco blando	Consistencia media
FIBROSIDAD (F)	Muy fibroso	Bastante fibroso	Algo fibroso	Poco fibroso	Nada fibroso
SABOR (S)	Desagradable	Poco agradable	Algo agradable	Agradable	Muy agradable

Tabla 3. Indicadores subjetivos de calidad Global (CG) del guisante vaina definidos en la MBG-CSIC.

evitar que las vainas inicien 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 conservar su calidad comercial durante dos semanas, si bien no se debe almacenar en cámaras donde existan frutas productoras de etileno pues la evolución post-cosecha de la vaina de guisante es susceptible a este gas. En cámaras de atmósfera controlada se ha comprobado que utilizando bajos niveles de O₂ (2,4%), se podría 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).

En la MBG-CSIC se han obtenido diferentes líneas de guisante vaina como resultado de programas de selección en variedades locales (De Ron et al. 2000; 2005). La caracterización del material genético, en el proceso de selección y mejora, se ha centrado en el estudio de caracteres agronómicos y de calidad de vaina (Martínez y De Ron 2002), entre los que cabe mencionar los siguientes:

- Adaptación al medio. En función de la zona de cultivo las variedades deberán estar adaptadas a la climatología de manera que soporten el estrés térmico y a las condiciones de suelo y de régimen hídrico.
- Características morfo-agronómicas. El porte erecto reduce los problemas de hongos y de pudrición de las vainas y de las plantas al evitar que estén en contacto con el suelo. En el guisante vaina que se cultiva entutorado es importante que la planta tenga buena aptitud de enrame

que facilite su guiado en espalderas. Aunque la instalación de espalderas encarece el cultivo, mejora ostensiblemente la calidad visual de las vainas al hacer que cuelguen y no se deformen cuando contactan con otras partes de la planta. También aumenta los rendimientos en la recolección, lo que por otro lado reduce costes; a este respecto, es preciso considerar que la mano de obra para recolección es la partida más elevada del cultivo del guisante vaina.

- Calidad de la vaina inmadura. Puede establecerse de acuerdo con los siguientes caracteres:
 1. Alto contenido de azúcares solubles, que influye de manera positiva en el sabor de la vaina.
 2. Ausencia de pergamino, que posibilita el consumo de la vaina del guisante.
 3. Tamaño, las vainas largas y anchas tienen una mejor aceptación comercial.
 4. Calidad sensorial (tabla 3), uno de los principales factores que inciden sobre el precio y la aceptación del producto por el consumidor, que en el caso de este tipo de alimento, no busca sólo aspectos nutritivos sino buenas cualidades organolépticas y sensoriales. Para evaluar la aceptación de las variedades de guisante vaina por parte de los posibles consumidores se ha desarrollado un protocolo sencillo (De Ron et al. 2000) que valora aspectos como la dureza, textura, fibrosidad y sabor de las vainas cocidas, según un procedimiento tipificado, definiéndose como 'Calidad Global (CG)' la suma de las puntuaciones establecidas en cada carácter por un panel de cata.

Así pues, con la información obtenida, la definición de la calidad global (CG) se basa en la combinación

lineal de los indicadores de calidad, como sigue a continuación:

$$CG = T + D + F + S$$

En función del valor de la CG, la calidad de la vaina se establece según la siguiente escala:

CG < 9 Mala

9 < CG < 12 Aceptable

13 < CG < 16 Buena

CG < 16 Excelente

Producción de guisante lágrima

Este tipo de guisante (figura 4), también conocido como el 'caviar vegetal' y considerado como una minihortaliza, tiene demanda por parte del sector de restauración de alta gama, razón por la cual algunos productores están interesados en su cultivo, por su alto valor de mercado (200-300 €/kg). Para

satisfacer esta demanda, la MBG-CSIC comenzó un programa de selección y mejora de guisante lágrima. Con la información disponible en la base de datos, resultado de evaluaciones de material vegetal de diferentes procedencias, se pudieron elegir variedades que, potencialmente, reunían las características indispensables para constituir la base de un programa de selección orientado a la producción de nuevas líneas de mejora de guisante lágrima.

El guisante lágrima se caracteriza por un grano muy pequeño, embrionario, que debe cosecharse en ese estado para mantener sus extraordinarias cualidades sensoriales, que le proporcionan gran valor comercial y gastronómico, para lo cual el grano de estos tipos debe reunir unas particulares características físicas y químicas, que han sido analizadas en los laboratorios de la MBG-CSIC. A partir de estos materiales, se

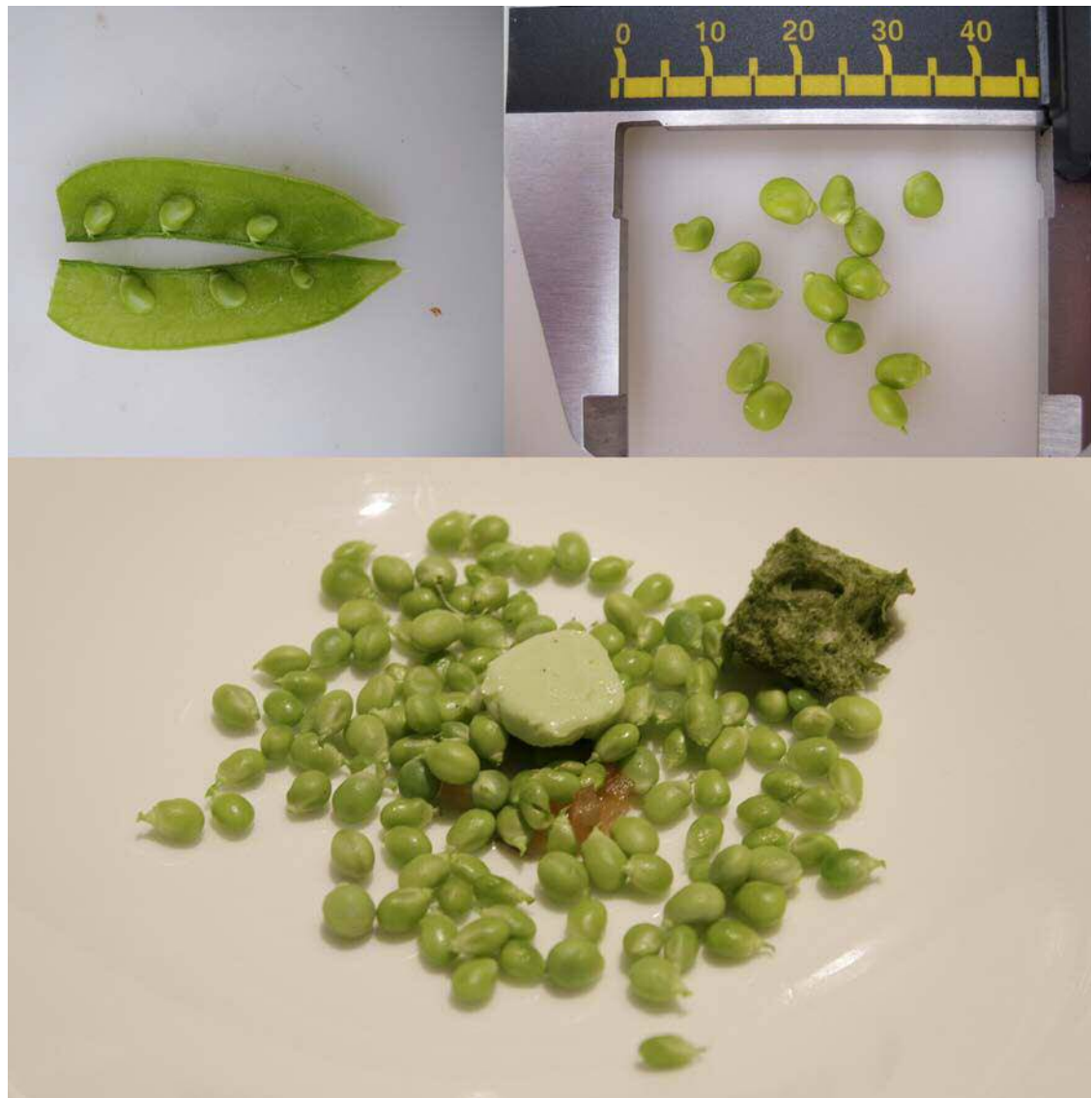


Figura 4. Guisante lágrima: vaina, grano inmaduro (calibrador en milímetros) y uso como guarnición acompañando otros productos (restaurador J. Olleros, Grupo Nove).

han obtenido líneas de mejora que presentan dichas características físicas y químicas y se han evaluado, en colaboración con una empresa hortícola y restauradores de la zona (Grupo Nove 2016), a fin de estimar su valor gastronómico como base para su transferencia al sector.

El proceso de mejora genética de los tipos varietales de guisante lágrima se ha basado en métodos convencionales de selección para la obtención de líneas

puras, a partir de variedades locales. Actualmente, la MBG-CSIC dispone de líneas élite con buen rendimiento, adaptación a una producción sostenible o ecológica y calidad de grano adecuada a los requerimientos de la restauración de alta gama. Estas líneas suponen un material genético valioso para la continuación del programa de mejora, a fin de dar respuesta a las demandas de un sector emergente y exigente en calidad del producto.●

Referencias bibliográficas

- Amurrio JM, De Ron AM, Escribano MR. 1993. Evaluation of *Pisum sativum* landraces from the Northwest of the Iberian peninsula and their breeding value. *Euphytica* 66: 1-10.
- Amurrio JM, De Ron AM, Santalla M. 1996. Horticultural and potential breeding value of sugar pea landraces from the Northwestern Spain. *HorstScience* 31: 843-845.
- Amurrio JM, De Ron AM, Hernández-Nistal J. 2000. How to identify edible-pod pea varieties in a germplasm collection. *Pisum Genetics* 32: 56-57.
- Baldev B. 1988. Origin, distribution, taxonomy, and morphology. En: Baldev B, Ramanujam S, Jain HK (Eds.) *Pulse crops* 3-51. Oxford & IBH Publishing, New Delhi, India.
- Chimwamurombe PM, Khulbe RK. 2011. Domestication. In: Pratap A, Kumar J (Eds.) *Biology and breeding of food legumes* 19-34. CABI, Massachusetts, USA.
- De Candolle A. 2007. *Origin of cultivated plants*. Kesinger Publishing, Montana, USA
- De Ron AM, Santalla M, Amurrio JM, Magallanes JJ. 2000. Nuevas variedades de guisante-vaina Ibéricos. *Actas de Horticultura* 30: 27-30
- De Ron AM, Magallanes JJ, Martínez O, Rodiño P, Santalla M. 2005. Identifying superior snow pea breeding lines. *HortScience* 40: 1216-1220.
- Duc G, Agrama H, Bao S, Berger J, Bourion V, De Ron AM, Gowda CLL, Mikic A, Millot D, Singh KB, Tullu A, Vandenberg A, Vaz Patto MC, Warkentin T, Zong X. 2015. Breeding annual grain legumes for sustainable agriculture: new methods to approach complex traits and target new cultivar ideotypes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 34 (1-3): 381-411.
- Escribano MR, De Ron AM. 1989. Prospección de germoplasma de guisante en el NO de la Península Ibérica. *Actas de Horticultura* 3: 215-219.
- FAOSTAT3. 2014. <http://faostat3.fao.org> (consultado: 09-04-2016).
- Grupo Nove. 2016. <http://www.nove.biz/portada.php> (consultado 09-04-2016).
- Magallanes J, De Ron AM. 1998. Evaluación de variedades de guisante aptas para tirabeque. *Actas de Horticultura* 22: 216-220.
- Makasheva RK. 1979. Gorokh (pea). En: Korovina ON (Ed.) *Kulturnaya flora SSR* 1-324. Kolos Publishers, Leningrad, URSS.
- Martínez O, De Ron AM. 2002. Agronomía y mejora genética del guisante de vaina comestible. *Vida Rural* 151: 44-48.
- Ontai SL, Paull RE, Saltveit ME. 1992. Controlled-atmosphere storage of sugar peas. *Hortscience* 27(1): 39-41.
- Riehl S, Zeidi M, Conard NJ. 2013. Emergence of agriculture in the foothills of the Zagros mountains of Iran. *Science* 341: 65-67.
- Santalla M, Amurrio JM, De Ron AM. 2001. Food and feed potential breeding value of green, dry and vegetable pea germplasm. *Canadian Journal of Plant Science* 81: 601-610.
- Warkentin TD, Smykal P, Coyne CJ, Weeden N, Domoney C, Bing DJ, Leonforte A, Xuxiao Z, Dixit GP, Boros L, McPhee KE, McGee RJ, Burstin J, Ellis THN. 2015. Pea. En: De Ron AM (Ed.) *Grain Legumes* 37-83, Series: *Handbook of Plant Breeding*. Springer Science+Business Media, New York, USA.
- Zohary D, Hopf M. 2000. *Domestication of plants in the old world: The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe, and the Nile Valley*. Oxford University Press, Oxford, Reino Unido.