

Proyecto integrado "GRAIN LEGUMES"

Promoción de las leguminosas de grano

A. Ramos*

L. de la Rosa**

C. de la Cuadra**

Los animales necesitan tanto energía como proteínas en su alimentación. La Encefalopatía Espongiforme Bovina, o mal de las vacas locas, que ha llevado a la eliminación de parte de las proteínas de origen animal de la alimentación del ganado, ha puesto de relieve el déficit europeo en proteína vegetal. Europa importa el 75% de la proteína de origen vegetal que necesita, principalmente como alimento a base de soja. Por esta razón, la Unión Europea, desea animar a los agricultores para que cultiven leguminosas ricas en proteínas, como guisantes o habas, para la alimentación de los animales.

Tales plantas son, normalmente infrautilizadas en la agricultura europea a pesar de que presentan la gran ventaja de necesitar menos fertilizantes y plaguicidas, que resulta muy beneficioso para el medioambiente. El Proyecto Integrado denominado "Grain Legumes" está combinando los esfuerzos de científicos procedentes de 18 países para lograr que el cultivo de leguminosas sea más competitivo para la agricultura europea, usando los últimos progresos en genómica y abordando desde la mejora de la planta y el manejo del cultivo hasta el procesamiento del pienso.

La motivación del agricultor

Guisantes, habas, garbanzos, lupinos, judías y lentejas son los principales cultivos de leguminosas utilizados en la agricultura europea. Ofrecen a los agricultores diversos beneficios medioambientales. Primero, al fijar nitrógeno mediante



Las leguminosas ofrecen a los agricultores diversos beneficios medioambientales

simbiosis natural, reducen la necesidad de fertilizante industrial. Por otra parte, incrementan la diversidad en la rotación de cultivos, rompiendo el ciclo natural de los cereales y reduciendo la invasión de malas hierbas y enfermedades de los cereales y la correspondiente necesidad de plaguicidas.

Con todos estos beneficios, ¿por qué los agricultores son reacios a cultivarlas? Actualmente, representan un escaso cinco por ciento del suelo cultivable europeo, frente a un 15 y un 30% en otras zonas. Los agricultores se quejan de que su producción es menor y más variable que la de otros cultivos. Las causas principales son las enfermedades foliares y la podredumbre de las raíces y que las plantas del tipo guisante tienden a tumbarse por su propio peso aumentando la dificultad de la cosecha.

El objetivo general de este proyecto es proporcionar herramientas que faciliten la genética de estas especies y desarrollar nuevas variedades de legumbres a la vez que nuevas formas de cultivarlas,

tratarlas, procesarlas y usarlas. La estrategia es acelerar la mejora genética aprovechando los progresos en la descripción de los genes de las leguminosas y su organización genómica.

El código de las leguminosas

Los avances hacia la comprensión del código genético de las leguminosas van por detrás de los realizados en otras plantas de cultivo, como los cereales. La secuencia completa del genoma de *Medicago truncatula*, una especie muy cercana a la alfalfa adoptada como un modelo genético para las leguminosas, está a punto de ser descifrada y los socios del proyecto "Grain Legumes" contribuirán a este esfuerzo internacional. El orden de los genes en esta especie modelo proveerá en su momento un modelo de referencia muy útil para el análisis de la organización genética de los cultivos de leguminosas. El proyecto creará también una genoteca de guisante y una colección de mutantes, y desarrollará métodos de micromatrices para descubrir qué genes actúan en las principales ru-

*Presidente de la AEP rammonal@jcyl.es

**AEL

tas celulares. Estas herramientas genómicas prepararán el camino para identificar genes o grupos de genes responsables de características agronómicas importantes como la forma de la planta, la resistencia a enfermedades y el contenido en proteínas u otros componentes de la semilla. Esta información facilitará la mejora de las plantas y la identificación de variabilidad genética que podrá ser utilizada por los mejoradores en sus programas.

Mientras tanto, los agrónomos y agroecólogos medirán el impacto del cultivo de las leguminosas con criterios agronómicos y económicos, como el coste o la energía utilizada. Los especialistas en nutrición animal estudiarán su potencial como alimento de ganado y ensayarán, sobre cerdos y salmones, piensos proce-

El proyecto se coordinará con otros programas internacionales sobre genómica de leguminosas, para evitar la duplicación de esfuerzos

sados utilizando métodos novedosos, para determinar si pueden mejorar la salud animal, y si pueden proporcionar las nuevas fuentes de proteínas que tan urgentemente necesitan las piscifactorías.

El proyecto se coordinará con otros programas internacionales sobre genómica de leguminosas, para evitar la duplicación de esfuerzos. Se informará de los resultados a los mejoradores de plantas europeos y las compañías de alimentación humana y animal, que tendrán acceso a esta actividad financiada públicamente por medio de una Plataforma interactiva de Transferencia de Tecnología (TTP) para que los resultados puedan ser desarrollados en productos reales. El resultado de todo esto debería consistir en variedades de leguminosas que resulten más atractivas para la agricultura y la industria europeas, de modo que, en el

Un tema a tener en cuenta: la polinización de leguminosas grano

M.J. Suso Llamas*



Dado que la reunión estuvo enfocada hacia las peculiaridades de las leguminosas grano del Sur de Europa, es importante señalar una cuestión muy específica de esta área geográfica bastante descuidada y abandonada: las condiciones de polinización de los cultivos.

Cuando hablo de condiciones de polinización me refiero tanto a la diversidad de polinizadores como a su densidad. Nosotros tenemos abejas solitarias propias de la región mediterránea, por ej. *Eucera numida*, y además estos polinizadores son más efectivos y visitan los cultivos en mayor frecuencia (esto por supuesto en base a los pocos estudios que tratan este tema). Estas condiciones específicas de polinización afectan tanto a los requerimientos para el mantenimiento de la pureza varietal como a la "performance" de la variedad debido a la posible manifestación del vigor híbrido.

Sin embargo yo no quería señalar este aspecto, considerado tradicionalmente sino el siguiente. Las condiciones particulares del Sur de Europa en cuanto a las condiciones de polinización incor-

poran al cultivo de las leguminosas grano una nueva dimensión y favorecen el desarrollo de un cultivo multifuncional. El valor añadido es doble, por un lado, un valor ecológico, dado que contribuyen a la conservación de la biodiversidad, ofrecen sitios de forrajeo y anidamiento a abejas típicamente mediterráneas y por otro, un valor social y estético, asociado al diseño floral.

Las flores tienen que ser atractivas, en su número, color, tamaño y forma, para los polinizadores y de rebote lo serán para el hombre, creando paisajes de gran valor. Por supuesto la función más importante seguirá siendo la tradicional ligada a la producción pero hay que reconocer la importancia creciente de estas dos funciones adicionales.

El reconocimiento de estas nuevas funciones de las leguminosas grano ofrece nuevas oportunidades al desarrollo del cultivo pero también nuevos retos. El reto más importante consiste, en mi opinión, en encontrar formas innovadoras de explotación de estas múltiples funciones.

* Investigadora del Instituto de Agricultura Sostenible del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAS-CSIC).

Tabla 1. Evolución en superficie, producción y rendimiento de diferentes leguminosas grano

Cultivo	Datos	1992	1997	2002	2003	2004	2004
Judías	Superficie(ha)	60.682	10.878	11.900	11.661	11.233	12.808
	Producción(TN)	36.081	16.298	15.800	14.800	19.000	18.400
	Rendimiento(k /ha)	595	498	1.328	1.269	1.554	1.437
Habas	Superficie(ha)	26.100	12.953	37.080	44.234	32.982	53.100
	Producción(TN)	32.800	13.625	41.600	57.000	27.600	25.200
	Rendimiento(k /ha)	1.257	1.052	1.122	1.302	834	475
Lentejas	Superficie(ha)	33.200	32.925	29.678	28.726	32.982	31.553
	Producción(TN)	10.600	16.899	23.900	20.700	27.600	5.500
	Rendimiento(k /ha)	319	513	805	721	834	174
Guisantes	Superficie(ha)	7.100	60.282	79.004	105.245	135.723	146.865
	Producción(TN)	8.400	58.448	90.500	145.200	195.200	119.700
	Rendimiento(k /ha)	1.183	970	1.146	1.380	1.438	815
Garbanzo	Superficie(ha)	44.000	95.943	88.304	81.258	80.285	62.908
	Producción(TN)	30.100	75.055	72.500	51.100	56.900	17.700
	Rendimiento(k /ha)	684	782	821	688	709	281
Vezas	Superficie(ha)	51.200	271.152	168.179	164.705	143.282	141.456
	Producción(TN)	23.000	147.062	131.100	140.300	131.500	45.100
	Rendimiento(k /ha)	449	542	780	852	918	319
*Altramuz	Superficie(ha)	2.000	15.768	16.718	13.832	15.760	13.857
	Producción(TN)	1.100	10.675	11.500	9.500	10.300	6.300
	Rendimiento(k /ha)	550	677	688	687	654	455
*Yeros	Superficie(ha)	15.700	66.771	118.879	117.085	106.406	106.297
	Producción(TN)	8.300	42.036	98.300	77.900	88.300	20.500
	Rendimiento(k /ha)	529	630	827	663	830	193
TOTALES	Superficie(ha)	240.000	566.672	549.742	566.746	573.866	568.844
	Producción(TN)	150.381	380.098	485.200	516.500	588.700	258.400
	Rendimiento(k /ha)	627	671	883	945	1.023	519

futuro, los ciudadanos puedan aspirar a comer o dar de comer a sus animales leguminosas cultivadas localmente, aumentando la trazabilidad del alimento y la salud.

Situación de los principales cultivos de leguminosas grano en España

En 1993, el que el cultivo de las leguminosas grano tuvo un mínimo histórico con sólo 211.000 ha. Hasta el 2005, el más seco de los últimos cien años, la superficie ha aumentado hasta un total de unas 569.000 ha ocupadas por estos cultivos en nuestro país.

Algunos factores que pueden haber contribuido a la evolución son:

- Los subsidios de la PAC
- La fuerte demanda de las industrias de piensos más saludables y seguros, especialmente después de la "crisis de la encefalopatía espongi-forme bovina"
- Un mejor conocimiento de los agricultores sobre las ventajas económicas de la introducción de las leguminosas en rotación con los cereales

• Para una minoría en aumento, los beneficios medioambientales de las leguminosas grano en nuestra agricultura

• El creciente interés de las leguminosas grano en la alimentación humana, especialmente para aquellas procedente de algunas áreas que poseen "Denominación de Origen" y son muy solicitadas por los consumidores

Si consultamos la **Tabla 1** podremos tener una visión clara de la evolución de las leguminosas grano en España. A primera vista nos puede sorprender la presencia de ocho leguminosas grano diferentes mientras que en el resto de los países de



la UE sólo podemos encontrar un máximo de tres, de ello se puede concluir que las leguminosas grano contribuyen al aumento de la biodiversidad de la agricultura española. Puede llamarnos la atención que por lo general los rendimientos son bajos pero estables en el periodo considerado, con la excepción del 2005 que ha sido el más seco de los últimos cien años. Los rendimientos son bajos porque, en general, no hay disponibilidad de variedades y en el caso de que las haya el agricultor no consideran importante su utilización. Merece la pena considerar el guisante, con muchísimos trabajos de investigación y mejora en Europa durante los últimos veinte años, el rendimiento está muy por encima de los del garbanzo, lentejas o vezas que, además, se cultivan en zonas secas y sin irrigación, en donde las variedades disponibles son principalmente locales. También podemos considerar el caso de las habas y las judías cuyos rendimientos son superiores ya que son cultivos importantes para España y hay ciertas variedades disponibles.

La judías están decreciendo debido al acuerdo de la Organización Mundial del Comercio. El bajo rendimiento de la lenteja y el garbanzo se debe a el uso de variedades locales que es obligatorio en la áreas con Denominación de Origen. Hay lugar en otras áreas para el cultivo de nuevas variedades de alto rendimiento.

Además de todo esto, podríamos recordar que hay un interés creciente en la UE por la utilización de las leguminosas en nuestra agricultura, el mismo interés ha sido demostrado por el gobierno español.

Hay varios proyectos de investigación y acciones concertadas cuyos resultados beneficiarían a las leguminosas grano y las harían más presentes en la agricultura europea y española, con lo que podemos alcanzar la proporción de cultivos de leguminosas grano que ya se da en Australia, USA y Canadá, donde las leguminosas están proporcionando enormes dividendos a sus Ministerios de Agricultura y a sus agricultores.