

Nuevos retos en la mejora de las variedades de trigo duro

Lograr mayor resistencia a la sequía, a enfermedades y plagas, la adaptación del ciclo del cultivo, etc.

El rendimiento medio del trigo en España ha pasado de ser de 900 kg/ha en 1920 a 2.500 kg/ha en la actualidad (fuente: Anuario de Estadística Agraria. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), lo cual representa un incremento superior al 250% en los últimos 80 años.

Conxita Royo Calpe. Dra. ingeniero agrónomo. Responsable del Programa de Mejora de Trigo Duro del Centro UdL-IRTA de Lleida.



Vista aérea de los campos del Programa de Mejora de Trigo Duro del IRTA en Lleida.

Esta es una tendencia que se ha observado en muchos países y que se cumple también a nivel mundial. Los rendimientos crecieron muy lentamente hasta, aproximadamente, los años cincuenta y, después de esa fecha, el rendimiento medio tuvo un crecimiento exponencial. ¿A qué se debe, podemos preguntarnos, este aumento en la productividad media del trigo, en general, y del trigo duro, en particular, en nuestro país?

De manera global, los aumentos del rendimiento han sido fruto de la aplicación de los resultados de la investigación a dos niveles: la mejora genética de las variedades y los pro-

gresos alcanzados en las técnicas de manejo del cultivo (mejor utilización de fertilizantes y productos fitosanitarios, adecuación de la fecha y densidad de siembra, etc.). A su vez, la mejora genética ha actuado de dos formas. Por un lado, ha aumentado el rendimiento potencial de las variedades directamente a través de cambios en la morfología y/o fisiología de la planta y, por otro, ha mejorando otros aspectos, como la resistencia a enfermedades o a encamado, que influyen también muy notablemente sobre el rendimiento final.

La mejora genética del trigo duro ha tenido mucho éxito en el pasado. A pesar de tratarse de una especie considerada "recalcitrante" en muchos aspectos, en las últimas décadas los mejoradores han sabido incorporar en las nuevas variedades una serie de características que han potenciado el rendimiento y la adaptación de los trigos.

En este sentido, cabe destacar el impacto que el germoplasma procedente del Cimmyt (Centro Internacional para la Mejora del Maíz y del Trigo) ha tenido en la agricultura española en las últimas décadas. Gran parte de las variedades de trigo duro que se han venido cultivando y las que se cultivan actualmente en



Campos de multiplicación de semilla de diversas variedades.

nuestro país proceden del Cimmyt o de cruzamientos realizados con germoplasma procedente de dicho centro. Basta recordar los nombres con los que todos los agricultores de trigo duro están familiarizados: Mexa, Vitrón, Don Pedro, Sula, Nuño, Yavaros... La línea Yavaros, por ejemplo, fue obtenida por el Cimmyt en 1979 y ha sido registrada en más de 30 países con más de 40 nombres distintos.

Si bien en un programa de mejora de trigo duro se fijan diversos objetivos, el propósito final del mismo suele ser el aumento del rendimiento, ya que éste es el resultado último de todos los procesos acontecidos durante la vida de la planta e integra otras variables que son, en sí mismas, objetivo de la mejora, como la resistencia a la sequía, la resistencia a enfermedades y plagas, la adaptación del ciclo del cultivo, la mejora de la fertilidad floral, etc. De hecho, los métodos que actualmente se utilizan en mejora han sido diseñados para desarrollar simultáneamente varias características de la planta. Quizás la única característica del cultivo que es importante para el mejorador, y que no afecta directa o indirectamente al rendimiento, es la calidad del producto final. La calidad es, en sí misma, un objetivo de la mejora, si bien es de lamentar que el mercado no la retribuya suficientemente, lo cual, sin duda, nos dirigiría hacia la obtención y producción de trigos de alta calidad de una forma mucho más rápida.

Por lo que se refiere al rendimiento, no solamente es importante que las nuevas variedades sean más productivas que las ya existentes, sino que hay que tratar de conseguir que dicho rendimiento sea estable o, dicho de otra forma, que la nueva variedad sea capaz de aprovechar los beneficios de un año favorable climáticamente, pero que, a su vez, tenga un cierto grado de rusticidad para asegurar un mínimo nivel de renta al agricultor, incluso en los años peores. Como fácilmente puede comprenderse, ese no es un objetivo sencillo, ya que, en cierta medida, ambos aspectos son contradictorios. Sin embargo, un cierto grado de estabilidad resulta básico cuando el trigo duro se cultiva sin riego de apoyo en ambientes mediterráneos como los españoles, donde la frecuencia en intensidad de las lluvias varía aleatoriamente de unas campañas a otras.

No hay duda de que la mejora del trigo duro a lo largo de los años ha provocado aumentos del rendimiento, pero podemos preguntarnos ¿cuáles han sido las causas directas de dicho incremento? o, dicho de otra forma, ¿qué características morfológicas y fisiológicas poseen las nuevas obtenciones que no tenían las variedades que se cultivaban hace 40 años? Para abordar el estudio del rendimiento de una forma sistemática, éste suele fraccionarse en los llamados "componentes del rendimiento" que son básicamente tres: el número de plantas por unidad de superficie, el número de granos por planta y el peso del grano, y cuyo producto daría como resultado el rendimiento final del cultivo.

Sobre el primero de estos componentes no actúa la mejora, ya que se regula muy fácilmente mediante la densidad de siembra. De los dos siguientes, el más afectado por la mejora ha sido el número de granos por planta. Ello no ha sido debido a la obtención de plantas con un mayor número de ahijamientos, sino a que las espigas de las nuevas variedades tienen más granos que las de las antiguas. Si, a modo de referencia, las variedades de los años setenta eran capaces de producir unos 33 granos por espiga, las variedades más productivas actualmente alcanzan los 37. Sin embargo, el peso del grano (medido como peso de mil granos) no ha sufrido variaciones tan espectaculares e, incluso, en algunos casos, puede observarse una ligera disminución. En el futuro, la mejora de la productividad en el trigo duro pasa por continuar incrementando el número de granos por unidad de superficie.

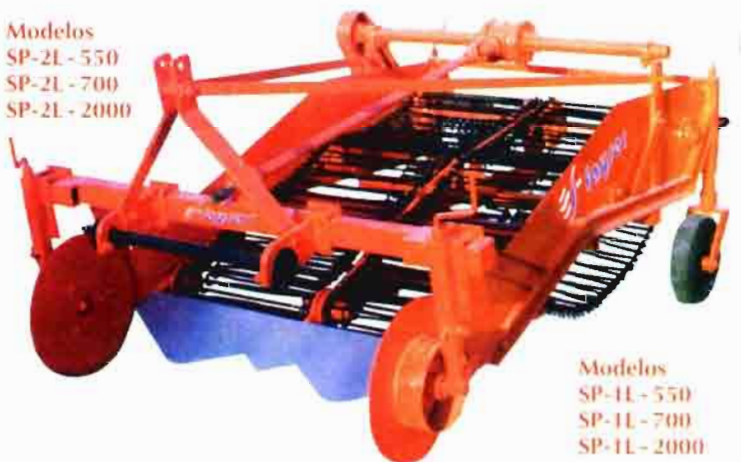
Varias son las modificaciones en la fisiología de la planta de trigo duro que han inducido a estos incrementos en el rendimiento. Una de las más importantes se atribuye al aumento de la biomasa o peso seco del cultivo por unidad de superficie que, dicho de una forma coloquial, determina el volumen de la "fábrica" de sustancias nutritivas que for-

Chissel



Arrancadora de patatas. 2 líneas.

Modelos
SP-2L - 550
SP-2L - 700
SP-2L - 2000



Modelos
SP-1L - 550
SP-1L - 700
SP-1L - 2000

Cultivador, Binador, vibrador y autoguiado.



FABRICACION APEROS Y SERVICIOS, S.A.L.

Alibarra, 54 - Pol. Ali-Gobeo - 01010 VITORIA
Tel. 945 214 320 - Fax: 945 222 604
E-mail: fayser@clientes.euskaltel.es

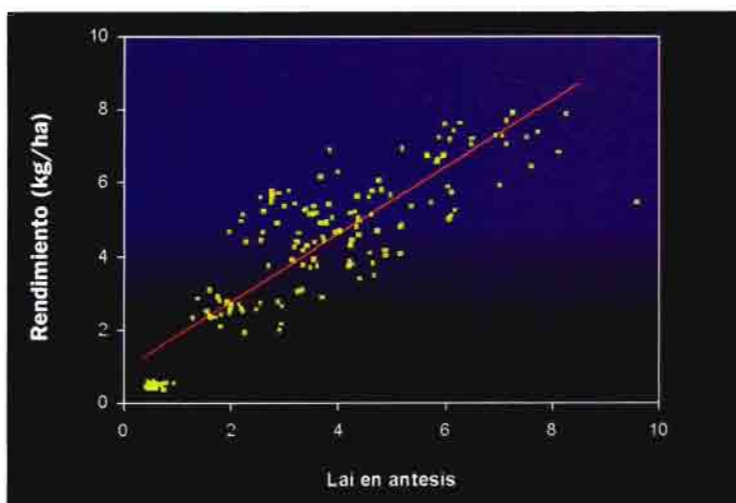


Figura 1. Relación entre el índice de área foliar (LAI) medido en antesis y el rendimiento en un conjunto de 25 genotipos de trigo duro cultivados en distintos ambientes. Fuente: datos propios.

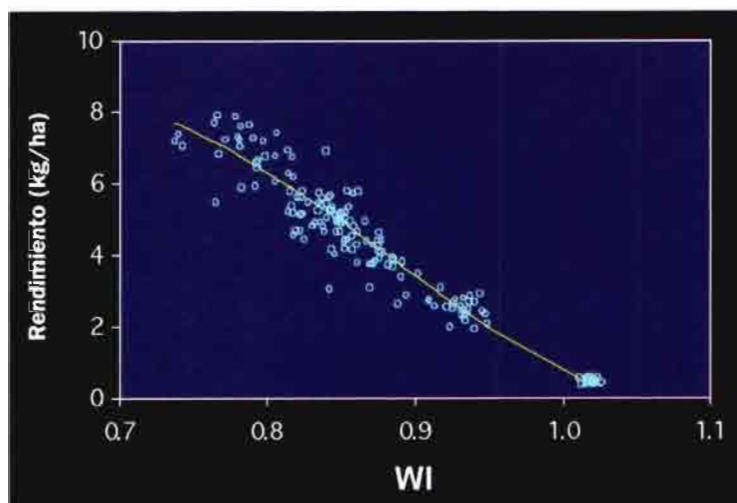


Figura 2. Relación entre el índice de agua (water index, WI) determinado mediante técnicas de teledetección y el rendimiento en un conjunto de 25 genotipos de trigo duro cultivados en distintos ambientes. Fuente: datos propios.

marán las espigas, primero, y que llenarán los granos una vez éstas han emergido y ha tenido lugar la floración. En nuestros experimentos hemos observado una relación directa entre la biomasa del trigo duro en el momento de la floración y el rendimiento final (fig. 1).

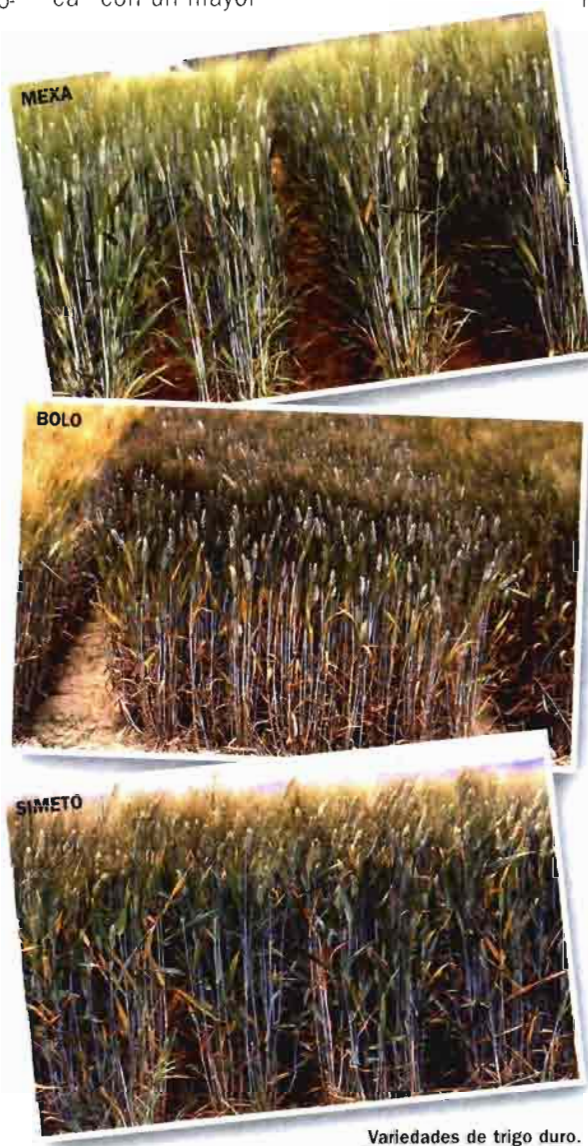
El aumento de biomasa que se ha observado en las nuevas obtenciones de trigo duro ha conducido también a un mayor rendimiento de paja. El índice más utilizado para medir la eficacia de la planta para transformar toda esa biomasa en grano es el índice de cosecha, que es la relación porcentual entre el peso del grano y el peso total de la planta. Este índice, que ha tenido un impacto muy fuerte en la mejora de los rendimientos en trigo harinero, no ha sufrido variaciones espectaculares en trigo duro. Actualmente, a nivel de ensayo, los índices de cosecha medios se sitúan alrededor del 43% (por cada 100 kg de peso seco de planta en la madurez se obtienen 43 kg de grano seco), si bien en condiciones muy favorables se alcanzan valores de hasta el 50%. Aquí existe también un reto de cara al futuro, ya que se consideran potencialmente factibles valores de hasta el 60%.

Por otro lado, se observa una clara tendencia de las nuevas variedades a tener un ciclo más largo. Si bien se conoce desde hace mucho tiempo que uno de los mecanismos más potentes de resistencia a la sequía es la precocidad de la variedad, que hace que ésta escape a la misma y a los calores del final del período de llenado del grano, no es menos cierto que las variedades de ciclo más largo tienen un potencial productivo mayor. Cuando comparamos las nuevas obtenciones con las variedades de hace 30 años observamos que el número de días a espi-

gado ha aumentado hasta un 10%, mientras que la duración total del cultivo hasta madurez lo ha hecho del orden del 4%. Ello quiere decir que las nuevas variedades tienen una "fábrica" con un mayor

potencial de producción de sustancias nutritivas para llenar los granos (mayor biomasa), pero disponen de algo menos de tiempo para llenar esos granos, ya que, en general, el período de llenado del grano (que va desde la floración hasta la madurez) es algo más corto. La conclusión inmediata es que la cantidad de materia seca que se acumula en el grano por unidad de tiempo (la llamada tasa de llenado) es mayor en las nuevas obtenciones.

Existe actualmente la creencia de que en el futuro la mejora del trigo duro pasará inevitablemente por incrementar el número de granos por unidad de superficie a través de aumentos en el número de granos por espiga y de la biomasa del cultivo. Para ello, equipos interdisciplinarios, compuestos por mejoradores, fisiólogos y biotecnólogos, deberán interaccionar en la utilización de las nuevas herramientas que están ya disponibles y otras que la investigación va desarrollando muy rápidamente. Tanto la llamada mejora empírica (basada en la selección por el rendimiento en sí mismo), como la analítica (mejora a través de características fisiológicas específicas), deberán jugar un papel importante en los futuros aumentos de productividad. Por ejemplo, la utilización de las técnicas de teledetección para determinar de forma rápida y sencilla características tales como la biomasa del cultivo o el rendimiento (fig. 2) deberá simultanearse con técnicas como la selección asistida mediante el uso de marcadores moleculares y la mejora clásica para conseguir no sólo aumentos de productividad sino una mayor estabilidad de la producción y calidad del producto final. ■



Variedades de trigo duro.