

# Calidad del trigo duro en España

Los atributos de calidad de la pasta dependen de los procesos de transformación y de la calidad del grano

**P**or otra parte, a pesar de que la Unión Europea produce el 25% del trigo duro mundial, del cual vende parte a otros países, paradójicamente, compra el 12% del comercializado a nivel mundial. Este hecho es atribuido, principalmente, a la carencia de calidad de los trigos existentes en Europa, por lo que una de las prioridades sería la producción de grano de mayor calidad. Cabe mencionar que los países del Norte de África compran más del 50% del trigo duro comercializado mundialmente, lo cual puede representar una gran oportunidad de mercado para nuestro país por su cercanía.

España no escapa a las fuerzas y cambios del mercado internacional del trigo. El papel de los estados como intermediarios de la comercialización internacional y nacional está desapareciendo y los compradores tienen la capacidad de realizar contratos directos con los vendedores. En la actualidad, junto a los cuestiones de precio y claridad de los contratos de comercialización, las características de calidad del grano están tomando una gran importancia entre los compradores.

El principal uso del trigo duro es la elaboración de pastas (espagueti, tallarines, macarrones, etc.). Los atributos de calidad de las pastas dependen de dos factores: los procesos de transformación, que incluyen equipos y procedimientos de molienda de grano y fabricación de pastas, que no se tratarán en este artículo y de los factores de la calidad del grano, que se analizarán a continuación.

## Características que influyen sobre la molienda

La estructura física del grano está definida por tres partes principales: endospermo, que representa alrededor del 85% del grano y en la molienda en su mayoría supone la harina o sémola; el pericarpio, que forma aproximadamente el 5% del grano y en la molienda constituye, junto con parte del endospermo, el salvado; y el germen, que constituye alrededor del 3% del grano y en la molienda también es un subproducto.

El objetivo de la molienda del grano de trigo duro es la obtención de sémola, la materia prima en la fabricación de las pastas, que se diferencia de la harina por un tamaño de partícula mayor (0,2-0,4 mm). La canti-

*España es, tras Italia y junto con Grecia, el segundo país en producción de trigo duro en Europa. Además, nuestro país, por sus condiciones climáticas tiene potencial para producir un grano de alta calidad. El principal uso del trigo duro es la elaboración de pastas, por lo que hay que controlar la calidad del grano.*

**J. Zarco-Hernández, A. Michelena y C. Royo.**  
Área de cultivos Extensivos del Centro UdL-IRTA.

dad y calidad de la sémola extraída son los aspectos más importantes en la molienda y sobre los que influyen las siguientes características del grano:

El **peso del hectolitro**, que es rutinariamente determinado al ser parte de los contratos y normas de comercialización. Representa el peso del grano por unidad de volumen y suele expresarse en kg/Hl. Un valor superior a 82 kg/Hl es considerado como óptimo para lograr una buena extracción de sémola (>70%). Se ha encontrado que, al disminuir el peso del hectolitro, la cantidad de extracción de sémola baja, además de que el contenido de cenizas

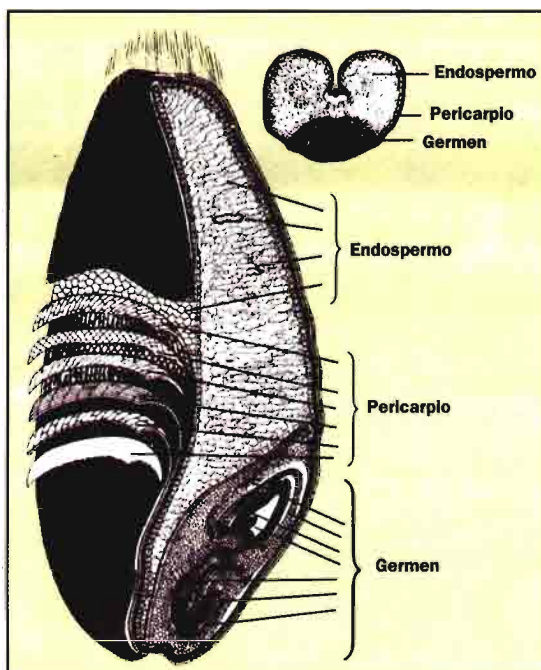
de la sémola aumenta y su color es menos brillante. Sin embargo, el peso del hectolitro puede ser afectado por el grado de compactación, humedad, tamaño y forma del grano. En relación al efecto de las operaciones de laboreo, fertilización y factores climáticos sobre el peso del hectolitro en trigos duros, no hay resultados concluyentes.

El **peso de mil granos** no ha sido un criterio de calidad empleado en la evaluación de las propiedades de molienda del grano en sí mismo, sino, más bien, como factor que se relaciona con el peso del hectolitro. Aunque no siempre, a mayor peso del grano corresponde un mayor peso del hectolitro.

El **contenido de cenizas** del grano se ha relacionado con el peso del hectolitro y tamaño del grano, de tal forma que, a mayor peso del hectolitro y/o tamaño de grano, menor el contenido de cenizas. Se ha encontrado que, bajo un mismo sistema de molienda, a mayor contenido de cenizas en el grano la cantidad de cenizas en la sémola aumenta. Un alto contenido de cenizas en la sémola puede representar la aparición de manchas y oscurecimiento del color, lo cual, a su vez, se reflejará en la pasta fabricada. El contenido de cenizas de la sémola es un indicador de la calidad de la molienda, una medida importante en la comercialización y una norma oficial a cumplir.

La falta de **vitrosidad** en el grano de trigo duro (berrendeo) es la presencia de manchas de color blanco y apariencia almidonosa, visibles en la superficie del grano o en su interior por un corte transversal, y que puede estar sobre el grano completo o sólo en parte de él. La presencia de grano no vítreo, principalmente, disminuye la cantidad de sémola extraída y perjudica la uniformidad del tamaño y color de la sémola. Debido a que es un parámetro que se cuantifica visualmente, puede cambiar con la persona que lo realiza, por lo cual se trata de una característica no bien definida y no normalizada en la comercialización. La falta de vitrosidad en el grano, sobre todo, está altamente asociada a deficiencias de nitrógeno en el cultivo.

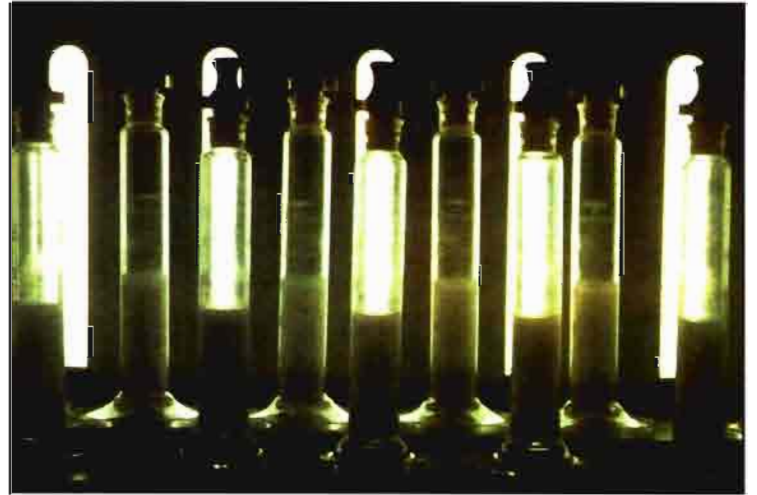
En relación a la **sanidad del grano**, se ha encontrado que granos inmaduros y dañados por insectos tienen efecto sobre el peso del grano y, por lo tanto, sobre el rendimiento de sémola y la uniformidad del color de la sémola y la pasta. La "punta negra" causa-



Partes principales de un grano de trigo.



Grano de trigo duro con (arriba) y sin berrendeo.



Prueba de sedimentación.

da por algunos hongos y bacterias en el grano puede provocar la aparición de manchas en la sémola; por ejemplo, en un experimento hecho en 1995 en Canadá, se encontró que el 2% de grano dañado con hongos del género *Fusarium*, principalmente *Fusarium graminearum*, provocó que la sémola y la pasta fueran menos brillantes.

### Características que influyen en la elaboración de las pastas y sus atributos culinarios

La **cantidad de proteína** es una característica varietal altamente influenciada por el ambiente, principalmente por la cantidad de nitrógeno disponible para el cultivo, por lo cual la fertilización tiene un gran efecto sobre ella. Generalmente, una buena fertilización, tanto en cantidad, como el momento de aplicación, incrementan el nivel de proteína en el grano.

Valores menores a 13% de proteína en grano han sido relacionados con la obtención de pastas de calidad pobre, mientras, contrariamente, niveles superiores a este valor se asocian a la obtención de pastas de calidad aceptable. La cantidad de proteína se tiene en cuenta en la comercialización en algunos lugares o contratos, y su uso tiende a generalizarse.

La **calidad de la proteína** tiene una gran influencia en la fabricación de la pasta y en las propiedades de conservación de la forma y estructura de la pasta durante la cocción, así como en la firmeza, elasticidad y pegajosidad (consistencia "al dente") de la pasta cocida.

La calidad de la proteína se fundamenta en el gluten. El gluten es el componente de consistencia "chiclosa" que queda de la masa después de haber sido lavada con solución salina, donde se elimina el almidón y otros componentes. El gluten deshidratado está formado en un 80% por proteínas llamadas gluteninas y gliadinas, que, a su vez, representan en-

tre el 70-80% de la proteína total de grano, por lo cual los aspectos de cantidad de proteína afectan directamente a la cantidad de gluten.

La calidad de la proteína está controlada, principalmente, por factores genéticos, si bien hay factores como la humedad, la temperatura, plagas, enfermedades y fertilización nitrogenada y azufrada que pueden llegar a tener efecto sobre la misma, principalmente, debido a su acción en la etapa de formación y llenado del grano. Aunque la calidad de la proteína no se ha usado como un criterio cuantitativo en el proceso de comercialización del grano de trigo duro, se comienza a hacer indirectamente, ya que la preferencia sobre ciertas variedades lleva implícito una calidad de proteína determinada.

Los métodos para evaluar la calidad de la proteína son diversos y se pueden clasificar en bioquímicos, reológicos y físico-químicos.

Los métodos bioquímicos, como la electroforesis y la cromatografía, son usados para detectar la presencia de fracciones de proteínas asociadas a calidades específicas como, por ejemplo, las gama-gliadinas/gluteninas de bajo peso molecular, g-45/LMW-2 ó g-42/LMW-1, asociadas a buena y mala calidad de los cultivares, respectivamente. Son métodos que están siendo ampliamente empleados en la mejora, selección y registro de las futuras variedades, donde también son útiles para garantizar la pureza varietal.

Los métodos reológicos están basados en

### Los métodos para evaluar la calidad de la proteína pueden clasificarse en bioquímicos, reológicos y físico-químicos.

la evaluación de las propiedades viscoelásticas y de consistencia de la masa. Las propiedades durante el mezclado, evaluadas con el mixógrafo o farinógrafo; las propiedades de fuerza y viscoelasticidad, medidas con el alveógrafo; y las propiedades elásticas y plásticas, determinadas con el viscoelastógrafo; han permitido encontrar asociaciones entre sus medidas y los atributos de calidad de la pasta cocida. Además, su información se utiliza en el control de materias primas y procesos para una fabricación adecuada de las pastas.

Los métodos físico-químicos son rápidos y requieren poca muestra. Entre estos, destaca la prueba de sedimentación (SDS) que es muy empleada en los programas de mejora y selección de posibles cultivares comerciales. Consiste en suspender una muestra de harina o grano finamente molido (1 ó 6 g, dependiendo de la metodología) en una mezcla de solución ácido láctico-dodecil sulfato de sodio, que provoca la hidratación de la proteína, que, a su vez forma, un gel, el cual varía en volumen, de tal manera que, a mayor volumen, mayor calidad de proteína.

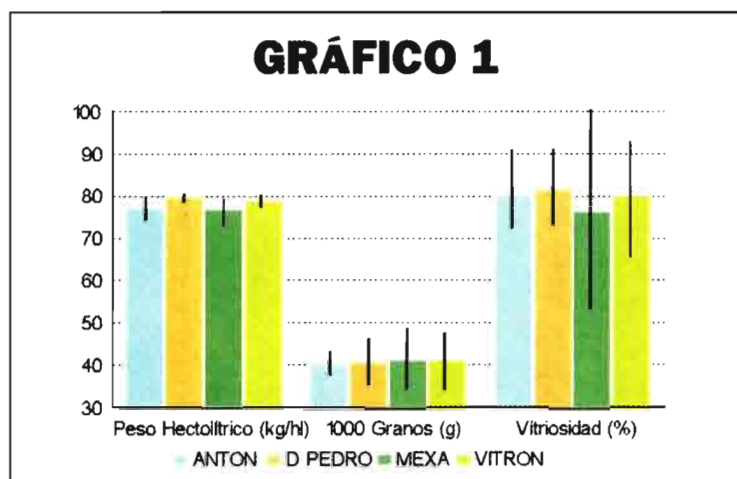
El gluten húmedo se puede someter a una evaluación manual o instrumental (índice de gluten). Las evaluaciones son rápidas, requieren poca muestra (10 g) y dan información sobre la viscoelasticidad del gluten.

El **color amarillo** brillante y translúcido de las pastas es una característica de calidad importante en algunos lugares y en otros comienza a demandarse. Si no hay actividad de la enzima lipoxigenasa, el color del endospermo del grano (sémola) se relaciona directamente con el color de la pasta. El color amarillo no forma parte de los contratos de comercialización del grano, pero debido a que es una cualidad propia de la variedad y sólo ligeramente afectada por el ambiente, la preferencia sobre ciertas variedades llevará implícito tal requisito.

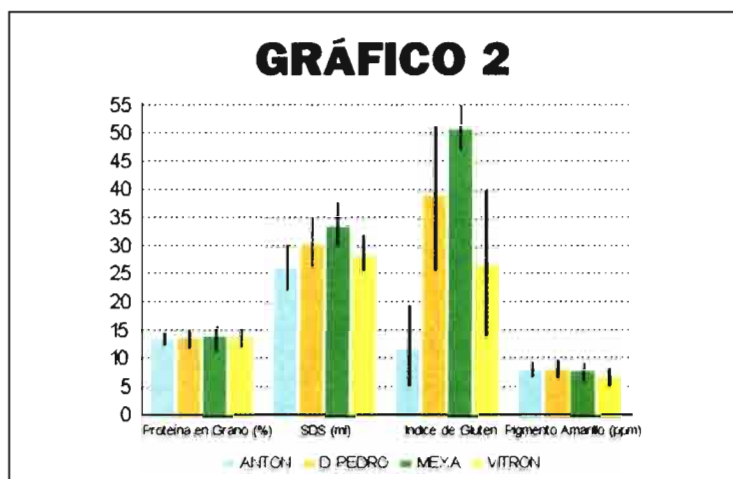
Como complemento a la evaluación de ca-



**GRÁFICO 1**



**GRÁFICO 2**



Gráficos 1 y 2. Media y desviación estándar de características de calidad de Antón, Don Pedro, Mexa y Vitrón cultivados en España de 1993-1998.

lidad de los trigos duros, la **elaboración y evaluación de pastas** en laboratorio es recomendable en cultivares que tienen probabilidad de convertirse en variedades comerciales y en el control de calidad a nivel industrial. La consistencia de la pasta cocida se ha evaluado generalmente por métodos sensoriales, si bien, parece que los métodos instrumentales (texturometros) están ganando preferencia, ya que se están desarrollando equipos donde las evaluaciones son rápidas, objetivas y reproducibles, que requieren una cantidad de muestra pequeña y cuya información es fácil de manejar e interpretar.

En España, la calidad de los trigos duros se puede clasificar en tres grupos: Alta, Media (Aceptable) y Baja. Para tal fin, existen intervalos o valores límite para algunos parámetros de calidad. Las variedades cultivadas han venido siendo evaluadas por la Asociación Española de Técnicos Cerealistas (AETC), que publica anualmente una encuesta de calidad de los trigos españoles, y de donde se ha obtenido la información de 1993-1998 de las principales variedades. Las variedades Vitrón, Don Pedro, Mexa y Antón, juntas, han venido representado entre el 40 y el 50% del total de trigo duro sembrado.

El peso del hectolitro para la clase de calidad media debe ser como mínimo 78 kg/Hl, el cual, en promedio, ha sido superado por Vitrón y Don Pedro y ha sido ligeramente inferior en Antón y Mexa. Sin embargo, el efecto ambiental (año de cosecha) ha causado que alguna de las variedades no alcanzara este mínimo en todos los años (**gráfico 1**).

El valor mínimo de vitrosidad para la calidad media (80%), con excepción de Mexa, ha sido alcanzado por los principales cultivares. Sin embargo, este parámetro ha variado mucho con el año de cosecha, que podría haber sido causa de un exceso de lluvia durante el desarrollo del cultivo que lixivió el nitrógeno del suelo y/o una menor fertilización. Este proble-

ma se puede mitigar mejorando el manejo de la fertilización nitrogenada (**gráfica 1**).

El nivel de proteína en el grano mínimo en la clase de calidad media (13%), en general, ha sido superado por las variedades, salvo alguna cosecha donde el contenido de proteína fue bajo en alguna de ellas. Al igual que con vitrosidad, ajustando la fertilización a las necesidades del cultivo, la problemática de valores bajos puede ser mitigada (**gráfico 2**).

La calidad de la proteína se ha venido evaluando con la prueba de sedimentación y el índice de gluten, que requieren un valor mínimo de 22 ml y 30, respectivamente, en la clase de calidad media. Se ha podido observar que ambos métodos coinciden en las diferencias entre variedades. A pesar de que hay algo de discrepancia entre los métodos, ambos coinciden en que Antón, con más frecuencia que las otras variedades, no ha alcanzado el mínimo de calidad requerido y que Vitrón, en alguna cosecha, tampoco ha dado la calidad mínima aceptable (**gráfico 2**).

La cantidad mínima de calidad media de pigmento amarillo (5 ppm) ha sido superada por todas las variedades en los últimos años, por lo que no parece haber grandes problemas de calidad para esta característica (**gráfico 2**).

En conclusión, en los últimos seis años las principales variedades de trigo duro cultivadas

en España, en promedio, han tenido una calidad media. Sin embargo, se han dado cosechas en las cuales no se han alcanzado los valores mínimos aceptables, aunque en ninguna cosecha la mala calidad se ha generalizado a todas las variedades y mucho menos a todas las características de calidad.

Por otra parte, es importante señalar que si bien en pocas cosechas se han dado valores de calidad "baja", también han sido pocas donde los valores han llegado a calidad "alta". Por lo tanto, es necesario continuar con la mejora y selección de cultivares para la obtención de variedades de alta calidad. Al mismo tiempo, la mejora debe ser complementada con la evaluación agronómica de los factores que afectan la calidad del trigo duro en los ambientes de producción de España. Así mismo, es de gran importancia la difusión y aplicación de los resultados de las investigaciones para lograr una calidad alta en la pasta fabricada. En España, una parte de este aspecto está siendo cubierto por el anterior Instituto Nacional de Semillas y Productos de Vivero, organismo encargado de que los cultivares propuestos a variedades comerciales tengan una calidad que supere, o al menos iguale, a las mejores variedades actuales. Por otra parte, la calidad de las nuevas variedades registradas está siendo evaluada en forma coordinada entre las comunidades autónomas y otros organismos públicos y privados, por un grupo de trabajo de la AETC. La capacitación de los productores tendría como respuesta una mejora en el manejo del cultivo para explotar el potencial de calidad de sus cultivares.

La organización del sector ayudaría a mejorar la calidad del trigo duro. Específicamente, el conocimiento de la calidad en origen del trigo y la concentración de la producción podrían permitir uniformizar y clasificar el trigo por su calidad y así mejorar la oferta y capacidad de comercialización del trigo, tanto dentro, como fuera de España. ■

**En los últimos 6 años, las principales variedades de trigo duro cultivadas en España (Vitrón, Don Pedro, Mexa y Antón), en promedio, han tenido una calidad media.**



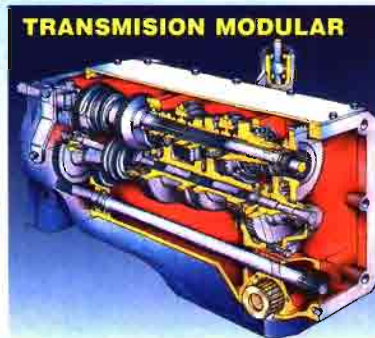
**Ligero, versátil, productivo, rentable**



© R & T



**5 MARCHAS  
SINCRONIZADAS  
E INVERSOR**



**TRANSMISION MODULAR**



**AMPLIO ANGULO  
DE GIRO 60°**

# **Globus 75**

## **SOLUCION GLOBAL**

Landini ha creado el tractor global, una máquina equilibrada donde se han tenido en cuenta las exigencias que hoy en día requiere una agricultura moderna y rentable. Motores de última generación, Perkins, transmisiones que le permiten conseguir su máxima productividad sin olvidar una doble tracción de vanguardia que hace posible las maniobras fáciles en espacios reducidos. Y todo ello acompañado con un puesto de conducción confortable, cómodo y seguro.

# **Landini**

**anticipando futuro**

**LANDINI IBÉRICA, S.L.**

Industria, 17 - 19 • Pol. Inds. Gran Vía Sur • 08908 Hospitalet de Llobregat • (BARCELONA)  
Tel.: 932231812 • Fax: 932230978 • Tel. Recambios: 932230828 • Fax Recambios: 932233258





# El kenaf, una solución para la industria papelera

Cultivo similar a las coníferas que reporta ventajas medioambientales en la fabricación de papel

**E**s un cultivo africano con mucha implantación en EE.UU. y escasa presencia en Europa por lo exigente que es, ya que precisa de un clima muy suave, húmedo y ausente de heladas. Hablamos del kenaf, que perfectamente puede ser definido como el sustituto natural del eucalipto para la industria papelera. Por lo interesante y alternativo de este cultivo, en Castilla y León se está comenzando a trabajar en la difusión y en la formación de las técnicas del kenaf para su desarrollo, si se demuestra su viabilidad a corto o medio plazo, en la región.

Remontándonos al pasado, el cultivo del kenaf fue promovido y contratado en España por el desaparecido Instituto de Fomento de Producción de Fibras Textiles, cultivándose principalmente en Extremadura durante el periodo 1960-1967. Ahora, tres décadas después, el kenaf vuelve a hacer acto de aparición en nuestro país, aunque sea a modo experimental, pues no en vano la posibilidad de este cultivo como fuente de celulosa despertó un considerable interés en los principales países del área occidental, habida cuenta de la demanda enorme de celulosa que existe en Europa para la fabricación de papel.

Es importante tener en cuenta que se trata de una planta cuyo aprovechamiento es total, ya que es útil la corteza y la médula, y, aunque los rendimientos en fibra sean distintos, sus características papeleras de calidad igual e incluso a veces superior a las coníferas, convierte a esta planta en un cultivo interesante para la industria papelera.

Partiendo de esta calidad papeleras del cultivo, el futuro de la planta está ligado a la instalación de empresas transforma-

*El cultivo del kenaf tiene unas características similares a las coníferas, pero con algunas ventajas, como que para la obtención de la pasta papelera no es necesario el lavado químico con productos contaminantes y se rebaja la tala de árboles, con el consiguiente beneficio medioambiental que reporta.*

Óscar Hernández Fontán. Periodista.

doras que demanden planta para transformar y a que el agricultor reciba una rentabilidad que haga que sea interesante su cultivo. Aparte de la instalación de estas industrias, las papeleras deberían variar en parte su proceso de producción de papel adaptándolo a las características de este cultivo.

Por este motivo, en los últimos años, los Servicios de Investigaciones Agrarias de las distintas comunidades autónomas han llevado a cabo diversos ensayos para ver las posibilidades de adaptación de este cultivo. En Castilla y León se han realizado ensayos en las provincias de León, Burgos y Valladolid con importantes conclusiones.

En principio, conviene saber que el kenaf es un cultivo cuya fibra es de muy alta calidad y muy apta para la fabricación de pastas papeleras o madereras; pastas de las que carece el mercado comunitario. Las fibras de la corteza de la planta suponen entre un 25 y un 40% del total del tallo, de ellas se extrae una pasta similar a la que proporcionan algunas coníferas y, en algunos casos, de calidad superior en alguna de sus propiedades.

Su utilización rebaja, además, la acelerada tala de árboles, tan perjudicial para un adecuado equilibrio entre la producción de biomasa vegetal de nuestros montes y su aprovechamiento. Se presenta como una interesante alternativa a la explotación del eucalipto y como un extraordinario complemento a la pasta obtenida por el chopo.

La producción de pasta de celulosa no es la única aplicación industrial que ofrece el kenaf. De cada una de sus partes se pueden obtener otros muchos productos:

- **Fibra:** sacos, embalajes, cartones, bramantes o cuer-



La recolección del kenaf se debe hacer cuando la mayoría de las plantas están florecidas.



das, alpargatas, esteras y alfombras y diferentes tipos de tableros de fibras y aglomerados.

- **Hojas:** alimento para rumiantes.
- **Semillas:** obtención de variedades, aceite para la preparación de tortas para el ganado.

Por lo que respecta a las condiciones climáticas de este cultivo, el kenaf es una planta que se siembra en el periodo libre de heladas, su ciclo debe comenzar y terminar antes de que éstas se produzcan. Como su ciclo vegetativo es relativamente corto, pueden hallarse muchas zonas que se pueden prestar para este cultivo. Las zonas donde las temperaturas no estén comprendidas entre 16 ° como mínimo y 27 °C como máximo, no son adecuadas.

La temperatura mínima para que pueda germinar está entre 10 y 13 °C y para la obtención de una buena fibra se necesitan temperaturas medias diarias de 15 a 26 °C. Para la maduración de la semilla precisa temperaturas medias de 15 °C durante 40-45 días después de la floración.

Las lluvias deben ser abundantes y



Semillas de kenaf. Se pueden emplear para alimentación del ganado.

bien repartidas a lo largo del periodo vegetativo para activar el desarrollo en altura. Como norma general, se puede decir que una precipitación de 1.000 a 1.500 mm anuales, con valores medios de 130 mm anuales durante 4 meses y humedad atmosférica constante, resulta el clima ideal.

El kenaf es una planta que no tolera los vientos fuertes o tormentas de lluvia, especialmente cuando el cultivo está cerca de la madurez, ya que causan el quebrado de la planta, lo que ocasiona que la recolección resulte muy difícil.

El kenaf puede adaptarse a una gran variedad de suelos. En general, no es muy exigente, aunque es más recomendable utilizar los suelos de texturas medias con buen contenido de materia orgánica. En suelos arenosos el crecimiento puede ser menor y precisar, además, de riegos abundantes. Tampoco son adecuados los pedregosos. El terreno debe favorecer la nascencia, por lo que debe prepararse cuidadosamente el suelo, dejándolo mullido pero algo firme. Es necesario para una buena siembra



# Checchi & Magli

TECNOLOGIAS PARA HORTICULTURA

TRASPLANTADORAS ENTABLONADORAS ACOLCHADORAS



ARRANCADORAS DE PATATAS  
PLANTADORAS DE PATATAS  
APORCADORAS

Distribuidor : AGROTIETAR S.A. - P.I. EL EGIDO 10310 - Talayuela (Cáceres) - tel. (927) 57.82.25 Fax (927) 57.80.09

VIA GUIZZARDI, 38 40054 BUDRIO BOLOGNA ITALIA TEL. 051.800.253 FAX 051.692.06.11 <http://www.checchiemagli.com> E-mail: [info@checchiemagli.com](mailto:info@checchiemagli.com)



que el terreno tenga humedad suficiente, de no ocurrir eso, será necesario dar un riego y luego sembrar. No es aconsejable sembrar y después regar porque se favorece la aparición de malas hierbas.

Respecto al momento de efectuar la fecha de la siembra en general, si no hay limitaciones por las heladas, puede comenzar en la primera semana del mes de abril y no conviene que ésta se retrase más de primeros de junio.

A la hora de realizar la siembra hay que tener claro a qué se va a dedicar el cultivo; bien para la obtención de semillas, bien para la producción de fibra. Si se va a dedicar a la producción de semillas la siembra se efectuará en los meses de mayo o junio, vegetando 3-4 meses, momento en el que se produciría la floración, dando como resultado tallos cortos pero una gran cantidad de semilla. Por el contrario, si se destina para la producción de fibra, habrá que adelantar la siembra para que cuando se produzca la floración de planta haya alcanzado el mayor crecimiento posible.

Respecto a la dosis y el esparcimiento, varía según lo que se pretenda conseguir: producción de fibra o producción de semilla.

• **Para fibra:**

- Dosis de semilla: 6 kg/ha.
- Esparcimiento: 20-30 cm entre líneas, 5-8 cm entre planta.
- Densidad: 300.000/400.000 plantas/ha.

• **Para semilla:**

- Dosis de semilla: 20-30 kg/ha.
- Esparcimiento: 70-80 cm entre líneas.
- Densidad: 240.000 plantas/ha.
- Rendimiento de semilla: 800-1.200 kg/ha.

A pesar de las investigaciones hechas sobre el kenaf, hay relativamente pocas referencias sobre las necesidades nutricionales del cultivo. El kenaf muestra una gran respuesta a las aportaciones de nitrógeno seguido de fósforo y potasio, aunque es un gran consumidor de calcio, nunca muestra respuesta a las aplicaciones de éste en suelos pobres en calcio. El abonado debe hacerse en fondo y, posteriormente, aportar un suplemento de nitrógeno en cobertera, en una o dos aplicaciones, durante el periodo de crecimiento vegetativo.

- Unas dosis orientativas:
  - 150 unidades de nitrógeno.
  - 100 unidades de fósforo.
  - 100 unidades de potasio.
- Fondo = 100-100-100.
- Cobertera = 50 N.

Se puede considerar al kenaf un cultivo gran consumidor y agotador de suelos, por lo

que es de gran importancia, tanto para una buena producción, como para no esquilmar el suelo, la realización de una adecuada fertilización.

En cuanto al control de malas hierbas, éstas no se pueden considerar el mayor problema del kenaf, por la rápida nascencia y desarrollo del cultivo. Debido a la densidad de plantas, éstas hacen sombra, lo que impide el desarrollo de las malas hierbas. Algunas hierbas que pueden afectar al cultivo pueden ser *Amarantus*, *Chenopodium* y *Solanum*.

El control de las malas hierbas se puede



El kenaf es un cultivo cuya fibra es muy apta para fabricar papel.

hacer con pases de cultivador entre líneas o, aunque el kenaf es una planta en la que no es muy necesario el uso de herbicidas, se pueden hacer tratamientos en preemergencia, que son los más eficaces.

La fase de recolección es distinta dependiendo de si se pretende obtener semilla o planta. Si lo que se pretende es obtener semilla hay que dejar que las plantas maduren y el momento propicio es cuando las cápsulas situadas en la mitad inferior del tallo están completamente maduras. En este momento se deben cortar los tallos, recogerlos en manojos, dejarlos que se oreen y luego trillarlos de forma tradicional o mecánica, obteniendo así la semilla.

Si de lo que se trata es de obtener planta, la recolección se ha de hacer cuando la mayoría de las plantas están florecidas; en este momento, el rendimiento y la calidad de la fi-

bra son máximos. La recolección puede hacerse perfectamente por un equipo agrícola tradicional, si bien es cierto que, con ciertas modificaciones en el equipo y con mayor energía en el corte, se obtienen buenos resultados. Para poder comercializar el tallo en la industria papelera es necesaria la defoliación de los tallos. Este problema queda resuelto en nuestro clima con las primeras heladas, sin la necesidad de realizar ningún tratamiento. Las mayores dificultades se pueden dar en este momento, ya que la cosecha puede ser atacada por hongos o microorganismos que degradan la planta con pérdida de rendimiento. El almacenamiento puede hacerse en campo, con protección o en silo.

Aunque en un futuro el kenaf puede ser considerado como un cultivo alternativo, en la actualidad sólo se han realizado una serie de experiencias, en distintas provincias de Castilla y León (con mayor o menor éxito en cuanto a la adaptación del cultivo al clima), por lo que para la gran mayoría de los agricultores este cultivo aún es desconocido.

Insistamos en que hay una serie de factores que hacen que esta planta sea interesante a la industria papelera, los más destacables son que se trata de una planta no contaminante, ya que su transformación se realiza con sistemas mecánicos y termomecánicos. Por el contrario, para la fabricación y, sobre todo, el blanqueo de pasta de papel de las coníferas se utilizan productos químicos (ácido bisulfito) que se vierten a los ríos, contaminándolos. Otro factor a favor del kenaf es que puede ser un sustituto del eucalipto, ya que, además de que su ciclo es más corto, no agota tanto la tierra. La calidad del papel obtenido

de la planta de kenaf es superior al de las coníferas, ya que tiene una mayor resistencia debido a su mayor longitud de fibras; es más blanco, gracias a una mayor cantidad de lignina de las fibras; y, además, consume entre un 10 y un 20 % menos de tinta en la impresión.

Todo ello, unido a que el consumo de papel aumenta cada vez más, que la Unión Europea es deficitaria en pasta de papel y que, por lo tanto, ha de importarlo. El desarrollo del cultivo del kenaf pondría a Europa a la cabeza de la producción de pasta de papel y, además, se evitaría la gran deforestación que se produce en estos momentos. Por eso, Castilla y León ya ha empezado a trabajar con experimentos en este cultivo, una alternativa muy interesante, no sólo para esta Comunidad Autónoma, sino para el conjunto del país. ■

**NOTA:** Fotografías de la Universidad de Mississipi.