



CULTIVOS ENERGETICOS

Los cultivos energéticos son aquellos destinados exclusivamente a la producción de combustibles. En España se suelen utilizar cardo, sorgo y colza etíope, con algunos casos de chopo y eucalipto. Geográficamente, Castilla y León, Castilla La Mancha, Andalucía y Aragón disponen del 80% del potencial del país.

Entre las características ideales que deben cumplir los cultivos extensivos dedicados a la producción de biomasa para fines energéticos (cultivos energéticos) cabe citar:



- 1.- Tener altos niveles de productividad en biomasa con bajos costos de producción, de tal forma que hagan viable económicamente la producción de biocombustibles en relación a los combustibles de origen fósil.
- 2.- Posibilidad de desarrollarse en tierras marginales, en tierras retiradas de la producción de alimentos o en tierras agrícolas marginalizadas por falta de mercado para los productos tra-

Cultivos energéticos



dicionalmente cultivados.

3.- Requerimiento de maquinaria agrícola convencional, normalmente disponible por los agricultores, utilizable también para otros cultivos propios de la zona.

4.- No contribuir sensiblemente a la degradación del medio ambiente, de tal forma que el balance medioambiental producido por su cultivo sea mejor al que se produciría si la tierra no estuviese cultivada o fuera ocupada por un cultivo tradicional

5.- Tener un balance energético positivo, es decir, que la energía neta contenida en el biocombustible producido sea superior a la gastada en el cultivo y en la obtención de los biocombustibles.

6.- Posibilidad de recuperar fácilmente las tierras después de finalizado el cultivo energético para realizar otros cultivos, si las condiciones socioeconómicas así lo aconsejaran.

7.- Adecuación de la naturaleza de la biomasa producida para su utilización como materia prima para fabricación de biocombustibles o biocarburantes.

En la actualidad, los cultivos destinados a la producción de biomasa con fines energéticos pueden agruparse en tres tipos fundamentales en función del destino final de la biomasa:

Cultivos energéticos



Cultivos oleaginosos para la producción de aceite transformable en biodiesel (conjunto de ésteres metílicos o etílicos de los ácidos grasos de los aceites vegetales) para sustitución del gasoleo de automoción.

Cultivos alcoholígenos para la producción de etanol utilizable en sustitución total o parcial de las gasolinas de automoción o para la producción de aditivos antidetonantes exentos de plomo como el Etil-Terbutil-Eter (ETBE).



Cultivos lignocelulósicos para la producción de biocombustibles sólidos utilizables con fines térmicos, principalmente para la producción de electricidad (agroelectricidad).

Las especies dedicadas a producir biomasa con fines energéticos pueden ser de tipo herbáceo o leñoso. Los cultivos susceptibles de ser utilizados como productores de energía deben de estar seleccionados de acuerdo con la premisa general de obtener de forma rentable la máxima

Cultivos energéticos



cantidad posible de energía neta compatible con las condiciones edafoclimáticas de cada zona. Esto implica que el balance energético de la producción sea positivo respecto a la energía tradicional empleada en las operaciones de cultivo, recolección y preparación del biocombustible y que tengan un carácter sostenible respecto al impacto ambiental que produzcan.

Un aspecto importante de la actividad agroenergética es la necesidad de optimizar el uso del agua como recurso escaso que es, para lo cual, la selección de las nuevas plantas a cultivar debe estar dirigida hacia especies con una alta eficiencia en el uso del agua, de bajos requerimientos hídricos relativos y con posibilidad de utilizar recursos hídricos no utilizables por los cultivos tradicionales (regadíos de invierno y primavera, riegos con aguas eutrofizadas o contaminadas etc...). La posibilidad de utilizar aguas de riego procedentes de los efluentes de estaciones depuradoras se ve favorecida en estos cultivos por no tener una utilización alimentaria.



Cultivos energéticos



Los cultivos energéticos pueden ocupar la totalidad de las tierras agrícolas disponibles sin el riesgo de saturar la demanda de los biocombustibles que se produzcan con su biomasa. Según previsiones de la Comisión de la UE, para alcanzar los objetivos del Libro Blanco de las Energías Renovables tendentes a lograr que en el año 2010 las energías renovables participen en un 12 % del balance energético global sería necesario producir en la UE un incremento de energía de biomasa equivalente a 90 Mtep de las que la mitad (45 Mtep) deberían proceder de biomasa producida en 10 Mha de tierras agrícolas comunitarias destinadas a la producción de biomasa mediante cultivos energéticos. Igualmente, en el Plan de Fomento de la Energías Renovables aprobado por el Gobierno Español a finales de 1999, se prevé para la misma finalidad a nivel nacional, que se destinen cerca de un millón de ha, aunque la actividad agroenergética no ha comenzado todavía a desarrollarse fuera del ámbito de la I+D.



El cardo (*Cynara cardunculus* L.) es una especie herbácea vivaz (perenne), con un ciclo anual de producción de biomasa aérea, muy bien adaptada a las condiciones del clima mediterráneo de veranos secos y calurosos. En años con pluviometría adecuada (del orden de los 450 a 550 mm), cuando el cultivo está bien establecido, puede llegar a dar producciones totales de biomasa, en condiciones de secano, del orden de las 15 toneladas de materia seca por ha y año

Cultivos energéticos



y superiores si el aporte hídrico se complementa con riegos de invierno. Estas producciones de biomasa total, tan elevadas (más del doble de las correspondientes a las de los cereales de secano), las consigue el cardo gracias a las siguientes características ecofisiológicas:

Temprano cubrimiento de toda la superficie de cultivo desde principios de otoño, debido al desarrollo rápido de la roseta de hojas basales, que se realiza inicialmente a expensas de las reservas acumuladas en las raíces. La cobertura total del terreno contribuye a una mayor captación de la radiación solar y a eliminar la competencia de malas hierbas.

De 9 a 10 meses de período de producción (octubre-julio), estando adaptado a realizar la fotosíntesis con bajas temperaturas durante la época invernal.

Sistema radicular muy profundo (hasta 7 m se ha podido comprobar experimentalmente) que le permite utilizar las aguas de lluvia infiltradas en el subsuelo durante el otoño, invierno y primavera y una eficiencia completa en la utilización de los abonos, incluso los lixiviados de los cultivos agrícolas anteriores.

Ciclo de desarrollo adaptado para evitar la sequía estival secándose la parte aérea en verano y manteniendo frescas las raíces con abundantes sustancias de reserva para brotar con fuerza una vez pasados los calores estivales.

El cardo es un cultivo perfectamente adecuado para utilizar los recursos naturales existentes en

Cultivos energéticos



el área mediterránea y gracias a su potente sistema radicular y la adaptación de su ciclo a sus condiciones climatológicas, puede dar producciones similares a las de los cultivos de regadío de verano (maíz), pero en condiciones de secano o con un ligero aporte complementario de agua en invierno o primavera para recarga del subsuelo en donde se desarrolla su sistema radicular. Aportes de agua del orden de los 300-400 l/m² para complementar un aporte hídrico de lluvia y lograr una disponibilidad anual del orden de los 7.500 m³/ha pueden dar lugar a producciones superiores a las 20 t de materia seca cosechable por ha, con una eficiencia en el uso del agua de 2,7 g/l (algo superior a la del maíz), pero con la diferencia de que se requiere la mitad de agua de riego proporcionada en invierno o primavera, época en la que la disponibilidad es máxima, sin concurrencia con los cultivos tradicionales.

Cultivos como éste, siempre que el mercado de la biomasa estuviera garantizado, podrían servir para ocupar grandes áreas de secano abandonadas para los cultivos agroalimentarios tradicionales y para zonas de regadío con problemas de sobreexplotación de acuíferos, ya que al ser un cultivo perenne, permitirían su recuperación, con el consiguiente beneficio medioambiental, a la vez de producir beneficios económicos por la venta de la biomasa aprovechable como combustible y beneficios sociales al favorecer el desarrollo rural y el empleo.