



Utilización del cultivo de espárrago verde en bandas para el control de la erosión en terrenos de mediana pendiente

Antecedentes

El espárrago se ha utilizado como pionero en la rehabilitación de tierras arenosas y páramos sometidos a vientos y problemas de erosión.

Las causas de que los problemas de erosión en España, sean tan importantes hay que buscarlas, por un lado en las condiciones climáticas en las que se sitúa la mayor parte del territorio español, y por otro, en la accidentada topografía que caracteriza a nuestro país.

Si a estas condiciones naturales de fragilidad se suma una larga historia de impactos humanos, como la práctica de técnicas y labores agrícolas inadecuadas, la disminución o desaparición de la cubierta vegetal y el mal aprovechamiento de los recursos hídricos, el resultado es que en la actualidad España constituye el país europeo con mayor riesgo de desertificación.

Ante esta situación es obvio que el suelo como recurso natural, no estará verdaderamente protegido frente al fenómeno erosivo si no se dedican todos los esfuerzos científico-técnicos, administrativos y jurídicos necesarios.

Entre las diversas tecnologías que se han desarrollado para reducir la erosión de los suelos agrarios, el uso de cubiertas vegetales es sin duda el más eficaz.

Las principales ventajas que se derivan de las cubiertas vegetales son las siguientes:

- Reducen drásticamente las pérdidas de suelo causada por la erosión.
- Aumentan la infiltración de agua en el suelo, especialmente en periodos intensos de lluvia.
- Reducen la evaporación del agua del suelo en la primavera y verano.
- Aumentan la biodiversidad: Conservan la meso fauna del suelo (artrópodos, lombrices) y las poblaciones de aves que nidifican en el suelo.

Características de la planta del espárrago

La presencia en los países mediterráneos de la especie cultivada y de las silvestres es tan antigua, que el espárrago es considerado autóctono.

De entre las 240 especies de *Asparagus* que existen (Index Kewensis, 1895), la más conocida es la esparraguera común, el *Asparagus officinalis* L

Esta especie es la única cultivada como vegetal comestible, aunque en España y otros países mediterráneos se consumen también las especies silvestres *Asparagus albus* L., *Asparagus acutifolius* L., *Asparagus aphyllus* L., *Asparagus tenuifolius* Lamk, y *Asparagus scaber* Brign, que crecen espontáneamente en zonas como Cataluña, Aragón y Andalucía. Se conocen como espárragos trigueros, por encontrarse espontáneamente en los eriales abandonados, cercanos y protegidos por los olivos centenarios.

Esta especie rústica, goza de una gran plasticidad, encontrándose cultivada desde el mar hasta la montaña, en secano o regadío, por lo que puede seleccionarse en los múltiples ambientes en donde está adaptada.

El espárrago es una planta vivaz, en cuyo rizoma se producen mecanismos de formación y acumulación de reservas, así como la formación de nuevos órganos. La planta vegeta hasta que se seca de forma natural a final de otoño. Así se favorece la acumulación de reservas, que estará directamente relacionado con la producción en la primavera del año siguiente.

Durante la primavera y verano la función clorofílica es más activa, debido a que las plantas tienen una mayor masa vegetativa en el exterior.

Existen dos tipos de raíces, las raíces principales y las raíces secundarias. Las primeras son cilíndricas con un diámetro de 0'5 hasta 1 cm, tienen una longitud que puede llegar hasta 3-4 m dependiendo de la textura del suelo, son carnosas, y salen directamente de la plataforma rizomatosa.

Realizan un importante papel como órganos de reservas, acumulando proteínas e hidratos de carbono, suelen durar varios años, a lo largo de los cuales aumentan en longitud y en grosor. Anualmente, se renuevan en una zona de la plataforma rizomatosa situada en un plano superior al del año anterior, lo que hace que la plataforma tenga tendencia a subir a la superficie.

Las raíces secundarias (raicillas) son las encargadas de absorber el agua y los elementos nutritivos.

Al conjunto formado por la plataforma rizomatosa y las raíces se conocen con el nombre de garra o zarpa.

El rizoma crece continuamente, llegando a alcanzar un gran tamaño. El crecimiento vegetativo es más activo en los extremos, mientras que por el centro va decayendo. En la parte superior de esta plataforma rizomatosa aparecen continuamente yemas que se desarrollan originando los tallos del espárrago o turiones, que constituyen la parte comestible de la planta.

Especie perenne y con un potente sistema radicular

Esta especie perenne, puede vivir más de 20 años, mantiene su parte aérea durante gran parte del año, lo que unido a su sistema radicular potente y profundo, la faculta para proteger y penetrar en el terreno reteniendo la tierra (Figura 1).

La abundancia de tallos da lugar a una masa vegetativa en forma de bóveda que protege el terreno, al disminuir la velocidad del viento en toda el área plantada. Por ello las comunidades vegetales y la cobertura del suelo aumentan de manera significativa.

Las propiedades y estructura del suelo mejoran aumentando la fertilidad.

Este tipo de plantas es útil en la rehabilitación de áreas erosionadas y su plantación produce beneficios ecológicos derivados de la mejora del medioambiente.

Las características específicas del espárrago hacen que se pueda establecer un modelo ecológico en el secano árido para ser utilizado con beneficios económicos.

Exigencias agro-climáticas de las plantas de espárrago

En cuanto a exigencias agro climáticas, el espárrago es una planta muy rústica, que normalmente se adapta a climatologías muy variadas, como puede ser desde un clima continental, cual es el caso de muchos esparragales europeos, hasta un clima tropical, como es el de Taiwán. En España, por ejemplo, existen espárragos silvestres en lugares tan diversos como pueden ser la Cornisa Cantábrica, Andalucía, Castilla y el Valle del Ebro.

Se puede cultivar desde el nivel del mar hasta 1.000 m de altitud.

Para tener un buen desarrollo necesita una parada vegetativa o periodo de reposo, éste ocurre de forma natural durante el invierno.

El espárrago inicia de nuevo su actividad cuando se alcanza una temperatura de 10-12°C durante una semana, aunque es necesario llegar a los 18°C para que la actividad sea importante. Se puede afirmar que las plantas con desarrollo definitivo de su parte aérea, pueden tolerar temperaturas superiores a los 45°C sin afectar su vegetación ni su comportamiento productivo posterior.

En lo que se refiere a suelos, hay que tener en cuenta que, debido a que se trata de una planta que va a vegetar durante muchos años, debe cuidarse la elección del terreno, que debe ser permeable, profundo y de fácil recalentamiento.

En cuanto al pH, el espárrago está clasificado como una planta ligeramente tolerante a la acidez, con valores de pH que pueden ir entre 6'0 y 7'5.



Figura 1. Planta de espárrago mostrando sistema radicular y aéreo.

Trabajos previos de cultivo de espárrago en terrenos de secano árido

Durante los últimos años, diversos trabajos de investigación realizados por el CITA en Aragón y por otros centros de investigación en zonas áridas de otros países, han puesto de manifiesto que la agricultura en zonas áridas puede recuperarse con plantaciones de espárrago y arbustos.

Las prácticas de cultivo de cereal dejan durante largos periodos de tiempo los terrenos descubiertos, y al ser sus raíces superficiales no retienen las tierras en lugares de pendientes medias y fuertes.

Las plantaciones de espárrago pueden detener o ralentizar la velocidad de erosión y con ello la de desertización.



Figura 2. Surcos abiertos siguiendo curvas de nivel para la plantación de garras de un año.

Proyecto de demostración para el control de la erosión MCO-2006-02-50-553-729001

Las **actuaciones** del proyecto se desarrollan sobre tres direcciones:

- Utilización del espárrago como método de estabilización de taludes en laderas de media pendiente.
- Utilización del cultivo del espárrago en explotación biológica, promocionando la calidad del espárrago en secano como alimento funcional y saludable.
- Utilización del espárrago como cultivo sostenible, alternativa al cereal, en secanos áridos.

Las **ventajas** que aporta el cultivo del espárrago son:

- Mayor aprovechamiento de los nutrientes del suelo ya que esta planta profundiza en el terreno.
- Valor añadido a las tierras de secano. Promocionando la calidad del espárrago en secano.
- El valor añadido como cultivo ecológico de espárrago, puede sumarse al ya conocido como alimento funcional y saludable.

El proyecto de demostración se está desarrollando en la finca del Vedado Debajo del Horno en Zuera (Zaragoza).

Para iniciar este proyecto se realizó la plantación de 20.300 garras de espárrago de un año de edad de las variedades “Atlas”, “Grande” y “UC 157”.

Las plantaciones se realizaron en las parcelas denominadas: “La Plana”, “Ladera Pepito”, “Ladera del Juez” y “Parcela Zacarías”.

En la parcela “La Plana” se desarrolla cultivo sostenible con técnicas tradicionales de cultivo.

En “Ladera Pepito” y “Ladera del Juez” el objetivo de la plantación es el control de la erosión.

Por último en la parcela denominada “Zacarías” se explotará el espárrago como cultivo biológico ya que dicha parcela se dedica a este tipo de cultivo desde hace 5 años.

1. Objetivo principal

Comprobar en laderas de mediana pendiente la adaptación del cultivo del espárrago como cubierta vegetal que frene la erosión.

2. Preparación del terreno de plantación

Se han escogido parcelas con buenos precedentes culturales, evitando las que estuvieron plantadas con alfalfa por tener riesgos de desarrollar *Rhizotocnia violacea*.

Se realizó un abonado de fondo a razón de 1000 kg/ha del abono complejo 8-15-15 en las parcelas de “La Plana” y “Zacarías”, incorporándolo al suelo con distintos pases de grada. Se incorporó, en la misma labor, el cereal sembrado en los lugares donde se iba a realizar la plantación.

En el mes de marzo 2005 se realizaron las labores de apertura de los surcos.

Las plantaciones se realizaron en bandas de ocho a doce metros de ancho conteniendo entre tres y cuatro filas de espárragos. Estas bandas fueron intercaladas entre el cereal.

Para abrir los surcos se utilizó un arado de vertedera.

Las zanjas abiertas tienen 40 cm en el fondo, para que las garras puedan extenderse con facilidad, y 30-40 cm de altura.

En “La Plana”, sembrada con trigo Spelta, el suelo es profundo y se escogió la zona con menos elementos gruesos que determina una mayor capacidad de retención de agua. Se marcó una superficie para plantar alrededor de 5.600 garras.

En la “Ladera Pepito”, un lugar pedregoso y pendiente, se seleccionó una superficie para albergar unas 3.900 garras siguiendo las curvas de nivel.

En La Parcela “Zacarías” se reservó una superficie aproximada de 1 ha intercalada entre trigo “Aragón 03” y trigo “Spelta”. Se utilizaron un total de 4.300 garras de espárrago.

Parcela “Ladera del Juez”: se utilizó una franja de diez metros de ancha en una longitud de 400 metros. Se plantaron aproximadamente 6.500 garras.

3. Plantación

Una vez recibidas las garras se mantuvieron en fresco y bien ventiladas hasta el momento de la plantación.

La plantación se inició el 10 de marzo y terminó el 18 de marzo. Una vez plantadas las garras se taparon con tierra para evitar daños en caso de heladas. Los marcos de plantación fueron variables según parcelas y ensayos.

Las yemas deben de estar paradas para evitar que se rompan en el momento de la plantación, o que puedan helarse. Las raíces deberán ser sanas, de color blanco, sin restos de humedad ni mohos.



Figura 3. Surco abierto, perpendicular a la pendiente.



Figura 4. Arado de vertedera utilizado en la apertura de los surcos.



Figura 5. Zanjas abiertas entre el cereal. Cada banda está formada por dos surcos dobles.



Figura 6. Garra de un año lista para plantar.



Figura 7. Plantando al tres bolillo en un surco doble.

Estos ensayos se realizaron con garras de un año obtenidas en la provincia de Guadalajara. (Figura 6).

4. Tratamientos realizados

Tratamiento tradicional (T.T.) Se realizaron labores normales de cultivo, abonado, limpieza con herbicida y tratamientos contra roya. Marco de plantación: 2,5 metros entre filas y 1 m entre plantas. Cada banda está formada por tres filas. La separación entre bandas varía entre 10-15 metros. Variedades utilizadas: “UC 157”, “Grande” y “Atlas”.

Tratamiento T1: Plantación a doble fila o surco. El marco de plantación es de 3 metros entre dobles filas. Las dobles filas están separadas 1 metro. Separación entre plantas dentro de la fila de 50-70 cm. Cada banda está formada por tres dobles filas. Separación entre bandas: diez- quince metros. Variedad “UC 157”.

Tratamiento ecológico. Marcos de plantación iguales al T.T., pero no se usaron tratamientos químicos. Las labores de limpieza se llevaron a cabo mecánicamente con pases de grada entre surcos.

5. Material utilizado

Los híbridos escogidos fueron “UC 157”, “Grande” y “Atlas”. Estos híbridos dobles dieron los mejores resultados en ensayos internacionales realizados en 25 países en condiciones de clima moderado. Se escogieron híbridos dobles por tener mayor variabilidad genética que los simples, y por lo tanto una mayor capacidad de poder adaptarse a las distintas condiciones ambientales.

6. Seguimiento de los ensayos

Se realizó en las plantas contenidas en 20 metros lineales tomados al azar (parcelas de seguimiento). Se marcaron tres parcelas de seguimiento en cada uno de los tipos de tratamiento. En cada una de las parcelas de seguimiento se realizaron las siguientes medidas:

- Número de plantas arraigadas.
- Anotación del número de tallos de las plantas.
- Altura de la rama más alta.

Los datos anteriores se tomaron basándose en los conocimientos que se tienen del cultivo del espárrago. El vigor de las plantas en otoño, medido por número de tallos, la altura de los mismos y su masa vegetativa, está relacionada con la producción de la esparraguera en la primavera siguiente.

7. Resultados

7.1. Número de plantas arraigadas

A pesar de la extrema sequía de 2005, los resultados de la anotación revelan una brotación del 70% de las garras plantadas.

Hubo variación según el terreno; en las zonas con mucha piedra (caso de “Ladera Pepito”) y zona de yeso (parte baja de “Ladera del Juez”), la brotación fue escasa: menos del 30% de las garras plantadas.

En aquellas zonas en las que no se aportó tierra suficiente sobre las garras plantadas, hubo pérdidas por la helada de garras con yemas movidas.

7.2. Número de tallos por planta

Se encontraron diferencias entre los híbridos. “Grande” dio el menor número de tallos (1,5 de media), mientras que “UC 157” produjo una media de 3 tallos por planta.

7.3. Altura de las plantas

“Grande” produjo las plantas más altas y con mayor follaje (figura 9). El color de las ramas fue un verde más intenso. Las plantas más bajas y con menos ramificaciones fueron las del híbrido “Atlas”.



Figura 8. Espárragos plantados en marzo 2005. Foto tomada en julio 2006.



Figura 9. Espárragos plantados en marzo 2005, híbrido “Grande”. Foto julio 2006. Parcela ecológica sin tratamiento herbicida.

8. Conclusiones

- El espárrago es una especie rústica que tolera la sequía y condiciones extremas de temperaturas.
- Se puede cultivar en terrenos donde ninguna otra hortícola puede vegetar.
- Las zonas áridas pueden recuperarse con plantaciones de espárrago. Estas plantas detienen o ralentizan la velocidad de la erosión, y con ello la de desertización.
- Es importante cubrir las garras una vez plantadas con aportes sucesivos de tierra, para protegerlas de las heladas.



Figura 10. Julio 2006. Parcela “Zacarías”. 1 ha de espárrago intercalada entre trigo “Aragón 03” y trigo “Spelta”.

Consideraciones finales: beneficios del proyecto

1. A la vista de la problemática existente de pérdida de terreno por la erosión, y la información dada anteriormente del interés y posibilidad de utilización del espárrago como cultivo en terrenos de secano árido, la adopción de los agricultores por esta práctica de cultivo redundará en sus beneficios económicos.
2. La tendencia creciente de los consumidores hacia el consumo de productos biológicos, hace de esta planta, por su rusticidad y sus propiedades nutraceuticas, una candidata indiscutible para su explotación como cultivo biológico en secano.

Por lo que los beneficios podrán resumirse en:

- La alternativa al cultivo del cereal, cultivo de cereal-espárrago, supondría una mejora de los márgenes económicos obtenidos por los agricultores.
- Utilización del espárrago como cultivo biológico.
- Control de la erosión de los terrenos y revaloración de los mismos.



Información elaborada por:

María Luisa González Castañón Especialista en cultivo y mejora genética del espárrago. C.I.T.A. de Aragón
mlgonzalezc@aragon.es

Con la colaboración de:

Eloísa Langa Sanz, Angel Arqued Bueno, Tomás Asensio Ferreruella, Jesús Broset Lahoz, José María Marcén Letosa, Manuel Martín Pascual y Antonio Seral Casorrán, del C.I.T.A. de Aragón.

Fotos: María Luisa González Castañón y Eloísa Langa Sanz (fotos de las figuras 4 y 5)

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 63

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es