

FICHA DE LA TECNOLOGÍA

Utilización de matorral como planta nodriza en reforestaciones

TEMÁTICA

Clasificación: Sector Forestal

Tema: Restauración Hidrológico Forestal

Subtema: Sin definir

Tipo: Técnica

Clasificación finalidad: Restauración

Objetivo: Mejora de la cobertura del suelo

Degradación afrontada: Erosión laminar y en regueros

DESCRIPCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El éxodo del medio rural y el consiguiente abandono de cultivos tradicionales en ambientes semiáridos de la Península Ibérica ha sido una constante durante la última mitad del siglo XX que ha originado una progresiva degradación y pérdida de suelo. Para corregir estos problemas, en los últimos años, los organismos públicos han fomentado ayudas para la forestación de tierras de cultivo abandonadas, subvencionándose la implantación de determinadas especies arbóreas y arbustivas.

Los bosques mediterráneos tienen graves problemas para regenerarse de forma natural. Las repoblaciones forestales en ambientes mediterráneos sufren pérdidas cuantiosas (marras) sobre todo por las peculiaridades climáticas (irregularidad de las precipitaciones) y ecológicas (daños provocados por herbívoros) de estos ecosistemas.

El grupo de ecología de la Universidad de Granada y el de ecología funcional de la EEZA-CSIC, han desarrollado una técnica de restauración forestal basada en la utilización del matorral como planta nodriza, de manera que los plantones se colocan junto a matorrales que incrementan su probabilidad de supervivencia.

Los matorrales espontáneos ayudan a que se establezcan muchas especies arbóreas. Este fenómeno se conoce con el nombre de facilitación y consiste en el hecho mediante el cual algunas plantas se pueden beneficiar del efecto que el matorral produce en ellas cuando crecen en proximidad. Esta técnica, además, reduce el impacto de las repoblaciones forestales sobre el suelo y el paisaje.

En 1997 se iniciaron experimentos orientados a comprobar el efecto facilitador de los matorrales en las repoblaciones forestales. El objetivo principal era desarrollar una técnica de repoblación forestal que reprodujese el patrón natural de regeneración con los matorrales como nicho de las especies arbóreas. Esto contrasta con las prácticas tradicionales, que han considerado la vegetación arbustiva mediterránea como un competidor de la planta utilizada en la repoblación, por lo que antes de la plantación se procede a eliminarla mediante quemas, cortas o roturaciones.

2. OBJETIVOS

Ayudar a la regeneración forestal y reducir el impacto de las repoblaciones sobre el suelo y el paisaje.

3. DESCRIPCIÓN

El efecto de los matorrales sobre los estadios juveniles de las especies arbóreas puede ser positivo o negativo según las condiciones ambientales. Donde los factores abióticos (disponibilidad de agua, temperatura) y bióticos (daño por herbívoros) causan estrés bajo, la proximidad espacial entre dos especies vegetales, normalmente, se salda con balances netos negativos, debido a la competencia por los recursos. Por el contrario, en ambientes donde el estrés es mayor, la interacción con los matorrales suele ser positiva para los árboles.

En los montes mediterráneos se unen dos factores de estrés, la sequía estival y la presión de los herbívoros, lo que potencia la facilitación entre plantas. En tales circunstancias, resulta más beneficioso para un juvenil de árbol, crecer al amparo de otra planta leñosa, que actúa como nodriza,

DESCRIPCIÓN

que crecer en un claro desprovisto de vegetación protectora.

Así, los efectos de la facilitación son mayores en las zonas secas y en las laderas de los montes mediterráneos orientadas al sur.

Los mecanismos de facilitación han sido reconocidos tradicionalmente como moduladores de la sucesión ecológica que marca una dirección en la dinámica de la vegetación y hace que las especies arbustivas sean sustituidas por las especies arbóreas.

En ambientes mediterráneos, caracterizados por una elevada heterogeneidad espacial a pequeña escala de los factores que limitan el crecimiento de la vegetación (agua, luz, suelo y nutrientes), es frecuente que coexistan especies pioneras junto a especies de fases más maduras de la sucesión, generando una comunidad con estructura en mosaico y transiciones a veces abruptas entre elementos paisajísticos. El resultado final es una estructura de bosque con varios estratos de vegetación, muy diversa y heterogénea tanto en el plano horizontal como en el vertical.

SELECCIÓN DE ESPECIES

La selección de las mejores especies nodrizas es una decisión importante en los proyectos de restauración, hasta el punto de que determinará el éxito del proyecto.

En general, en ambientes extremos, la mejor elección son las especies autóctonas.

En los lugares afectados por sobrepastoreo se recomiendan las especies espinosas y no palatables. Se deben evitar las especies que generan alelopatías.

La estructura de la cubierta de plantas nodrizas también puede influir en el éxito del establecimiento, en particular, en lo que se refiere a la intensidad de sombra que proporcionan a la planta y la interceptación de la precipitaciones.

Además, se han de tener en cuenta factores como la habilidad competitiva de la planta, la utilización de recursos de las plantas nodrizas, y el potencial de solapamiento entre las raíces de las plantas nodrizas y las de la reforestación.

Existen diversos estudios relativos a la tasas de supervivencia obtenidas en las repoblaciones. Se han obtenido elevadas tasas de supervivencia, por ejemplo, en repoblaciones de pino albar (*Pinus sylvestris*), pino negral (*Pinus nigra*) y (*Quercus pyrenaica*) con salvia (*Salvia lavandulifolia*) y pino carrasco (*Pinus halepensis*) con esparto (*Stipa tenacissima*). (Ver bibliografía asociada)

Otros estudios revelan elevadas tasas de supervivencia con *Ephedra*, *Genista* y *Retama* (Zamora, R. y otros autores, 2001).

Como conclusiones, se resumen algunas consideraciones relativas a las especies a utilizar:

- Las mejores especies facilitadoras son aquéllas que tiene un porte mediano-pequeño y/o producen una reducción de la radiación bajo su copa en torno a un 30-40% (es decir, dejan pasar un 60-70%).

- Las leguminosas son especies apropiadas como facilitadoras.

- También es importante el sistema radicular, de modo que parecen mejores los matorrales con un sistema radicular superficial, que no compita con el plantón al cabo de algunos años.

- Y por último, no deben ser plantas con fuerte producción de compuesto alelopáticos. Así por ejemplo, matorrales de porte bajo como salvia, artemisa, romeros o tomillos (en general muchas labiadas y algunas compuestas) son apropiados por tener porte bajo y sistema radicular superficial, originando una reducción moderada de la radiación. Esto hace que a los 2-3 años el plantón pueda estar creciendo por encima del matorral una vez que ya enraizado y se ha establecido. Matorrales de leguminosas como la *Retama* (que es mucho más alta) también es apropiado ya que fija nitrógeno, pero además deja pasar justamente en torno a un 70% de la radiación a pesar de ser de mucho más porte; es más grande, pero también de ramaje más laxo.

EFFECTOS BENEFICIOSOS DE LOS MATORRALES

Los matorrales pueden dispensar protección desde la dispersión de semillas hasta el establecimiento de una planta adulta.

Al amparo del matorral, el árbol recién plantado aprovecha el reciclado de nutrientes del mantillo y el mutualismo con micorrizas, así como la movilización de agua y nutrientes profundos. Además, queda protegido de los herbívoros (pisoteo y ramoneo) y de los efectos nocivos de la luz y la temperatura excesiva.

El matorral también atrae a dispersores de bellotas, como arrendajos y ratones.

Bajo un arbusto, las semillas pueden encontrar un sustrato de germinación más favorable que en los espacios abiertos, ya que la acumulación de materia orgánica y la sombra aseguran una adecuada

DESCRIPCIÓN

retención de la humedad del suelo durante más tiempo.

Los matorrales pueden proporcionar unas condiciones edáficas y microclimáticas que favorecen la supervivencia y el crecimiento de plántulas y juveniles. Modifican, por un lado, las características físico-químicas y biológicas del suelo a través del aporte de materia orgánica, generando un sustrato más húmedo y menos compacto, así como más rico en nutrientes y microorganismos rizosféricos; y, por otro lado, la sombra que proyectan durante el verano crea un microclima más favorable, con menos radiación y temperatura y mayor humedad.

Así mismo, los matorrales favorecen la supervivencia y el crecimiento de los juveniles al protegerlos del pisoteo y el consumo de los herbívoros.

También puede darse el caso contrario, es decir, que algunos árboles faciliten el crecimiento de otras leñosas de porte arbustivo.

VENTAJAS DE LA UTILIZACIÓN DE MATORRAL COMO PLANTA NODRIZA

En zonas donde la pérdida de suelo ha sido muy fuerte, una actuación previa que facilite la regeneración del matorral de crecimiento rápido favorecería la reconstitución de las propiedades físico-químicas y biológicas del sustrato prepararía el terreno para una posterior repoblación con especies leñosas de crecimiento lento. De este modo, el éxito de la reforestación podría ser mayor que actuando sobre un terreno inicialmente yermo.

La principal ventaja de esta técnica es que trabaja a favor de la sucesión ecológica, favorece y acelera el proceso natural, al colocar los plantones o las semillas en aquellos lugares donde las probabilidades de supervivencia son mayores.

Además, permite regenerar el bosque con un mínimo impacto sobre la vegetación preexistente, lo que evita en gran medida los problemas de erosión del suelo, que siempre se agravan cuando se elimina la vegetación arbustiva o se utiliza maquinaria pesada. El procedimiento de plantación que se suele utilizar es el ahoyado manual.

Respecto a las ventajas económicas de la técnica en las repoblaciones, se puede decir que con su utilización se reducen las labores de preparación del terreno y se evita el uso de protectores. Además, debido a que hay que reponer menos marras, se asegura una mayor rentabilidad económica de la inversión.

El beneficio de los matorrales sobre los plantones dependerá de las condiciones abióticas y la carga ganadera: a mayor estrés hídrico y carga ganadera, más útil será esta nueva técnica de reforestación.

4. APLICACIONES

- Reforestaciones: zonas de montaña degradadas, zonas quemadas, tierras de cultivo abandonadas. Esta técnica es apropiada para zonas de montaña degradadas, bien por incendios o por manejo histórico y secular de las montañas. Las zonas de matorrales de montaña con poca accesibilidad, puede interesar reducir el impacto de la flora y la fauna en el matorral, con lo que la utilización de matorrales nodriza sería especialmente indicado.

La utilización de plantas nodrizas se recomienda para la restauración de zonas degradadas donde las condiciones físicas o la presión del ganado limitan seriamente el establecimiento de la repoblación. Diversos estudios muestran que en las zonas favorables, donde no existe ninguna limitación para el crecimiento de las plantas, el efecto del matorral sobre los árboles puede ser negativo. La importancia de la facilitación aumenta conforme lo hace la severidad de las condiciones abióticas (Pugnaire y Luque, 2001; Callway y otros, 2002).

TECNOLOGÍAS RELACIONADAS

- Restauración de masas forestales en zonas quemadas.
- Restauración de zonas forestales incendiadas.
- Estudio de análisis de riesgos y Actuaciones urgentes de prevención para la restauración de áreas incendiadas.
- Micorrizas y microorganismos promotores del crecimiento en la recuperación y restauración de áreas degradadas.

FUENTES DE INFORMACIÓN

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Zamora, R; García Fayos, P. y Gómez-Aparicio, L. (2005). Las interacciones planta-planta y planta animal en el contexto de la sucesión ecológica. En: F. Valladares (ed.). Ecología del bosque Mediterráneo en un mundo cambiante. Editorial Parques Nacionales. Madrid. pp:371-393.
- Zamora, R.; Castro, J.; García, D.; Hódar, J.A.; Gómez, L. y Baraza, E. (2001). El papel de los matorrales en la regeneración forestal. Revista Quercus, 187, septiembre de 2001. Pp. 41-47.
- Padilla, F.M. y Pugnaire, F. (2006). The role of nurse plants in the restoration of degraded environments. *Frontiers in Ecology and the Environment*: 4 (4), pp. 196-202.
- Padilla, F.M.; Pugnaire, F.I.; Marín, R.; Hervás, M. y Ortega, R. (2004). El uso de especies arbustivas para la restauración de la cubierta vegetal en ambientes semiáridos. *Actas de la III Reunión sobre repoblaciones forestales. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 17: 103-107.
- Padilla, F.M. y Pugnaire, F.I. (2008). Species identity and water availability determine establishment success under the canopy of *Retama sphaerocarpa* shrubs in a dry environment. *Restoration Ecology* (en prensa) doi: 10.1111/j.1526-100X.2008.00460.x
- Gómez-Aparicio, L; Zamora, R.; Gómez, J.M.; Hódar, J.A.; Castro, J. y Baraza, E. (2004). Applying plant facilitation to forest restoration: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants. *Ecological Applications*, 14 (4), pp. 1128-1138.
- Castro, J.; Zamora, R.; Hódar, J.A. and Gómez, J.M. (2002). The use of shrubs as nurse plants: a new technique for reforestation in Mediterranean mountains. *Restoration Ecology* 10: 297-305.
- Castro, J.; Zamora, R. and Hódar, J.A. (2006). Restoring *Quercus pyrenaica* forests. using pioneer shrubs as nurse plants. *Applied Vegetation Science* 9: 137-142.
- Castro, J.; Zamora R.; Gómez, L.; Gómez, J.M.; Hódar, J.A. y Baraza, E. (2004). Uso de matorrales como plantas nodriza en ambientes mediterráneos: evaluación de una nueva técnica de repoblación forestal. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales* 17: 145-150.

IMÁGENES



Facilitación entre arbusto y encina.



Facilitación entre arbusto y pino.

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: Species identity and water availability determine establishment success under the canopy of *Retama sphaerocarpa* shrubs in a dry environment

Autor: PADILLA, F.M. y PUGNAIRE, F.I.

Publicación: Restoration Ecology

Editorial: En prensa

Localidad: - **Año:** 2008 **Tipo:** Artículo

Título: Los matorrales facilitan la supervivencia de los brinzales en el monte mediterráneo: evaluación de una nueva técnica de repoblación forestal.

Autor: ZAMORA, R. y otros autores

Publicación: Actas III Congreso Forestal Español

Editorial: En prensa

Localidad: - **Año:** 2001 **Tipo:** Comunicación congreso

Título: The role of nurse plants in the restoration of degraded environments.

Autor: PADILLA, F.M. y PUGNAIRE, F.I.

Publicación: Frontiers in Ecology Environment 4 (4), 196-202

Editorial: The Ecological Society of America

Localidad: Estados Unidos **Año:** 2006 **Tipo:** Artículo

Título: El uso de especies arbustivas para la restauración de la cubierta vegetal en ambientes semiáridos.

Autor: PADILLA RUIZ, F.M.; PUGNAIRE DE IRAOLA, F.I.; MARÍN, R.; HERVÁS MUÑOZ, M. y ORTEGA OLLER, R.

Publicación: Actas de la III Reunión sobre Repoblaciones Forestales. Cuadernos de la SECF 17 (2004), 103-107

Editorial: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Localidad: Madrid, España **Año:** 2004 **Tipo:** Comunicación congreso

Título: Applying plant facilitation to forest restoration: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants.

Autor: GÓMEZ-APARICIO, L.; ZAMORA, R.; GÓMEZ, J.M.; HÓDAR, J.A.; CASTRO, J. y BARAZA, E.

Publicación: Ecological Applications 14(4), 1128-1138

Editorial: Ecological Society of America

Localidad: Estados Unidos **Año:** 2004 **Tipo:** Artículo

BIBLIOGRAFÍA ASOCIADA

Título: El papel de los matorrales en la regeneración forestal.

Autor: ZAMORA, R.; CASTRO, J.; GÓMEZ, J.M; GARCÍA, D.; HÓDAR, J.A.; GÓMEZ, L. y BARAZA, E.

Publicación: Quercus 187 (2001), 41-47

Editorial: América Ibérica

Localidad: Madrid, España

Año: 2001

Tipo: Artículo

Título: Seedling establishment of a boreal tree species (*Pinus sylvestris*) at its southernmost distribution limit: consequences of being in a marginal Mediterranean habitat.

Autor: CASTRO, J.; ZAMORA, R.; HÓDAR, J.A. y GÓMEZ, J.,.

Publicación: Journal of Ecology 92 (2004), 266-277

Editorial: Blackwell Science Ltd.

Localidad: Estados Unidos

Año: 2004

Tipo: Artículo

PROYECTOS RELACIONADOS

Proyecto: --

Investigador Principal: --

Otros Investigadores: --

Entidad Investigadora: --

Otras Entidades Investigadoras: --

Entidad Financiadora: --

Observaciones: --