

¿CONTRIBUYEN LOS SETOS VIVOS A CONTROLAR PLAGAS Y ENFERMEDADES EN VIÑEDOS?

Agroforestería para mejorar la gestión del viñedo

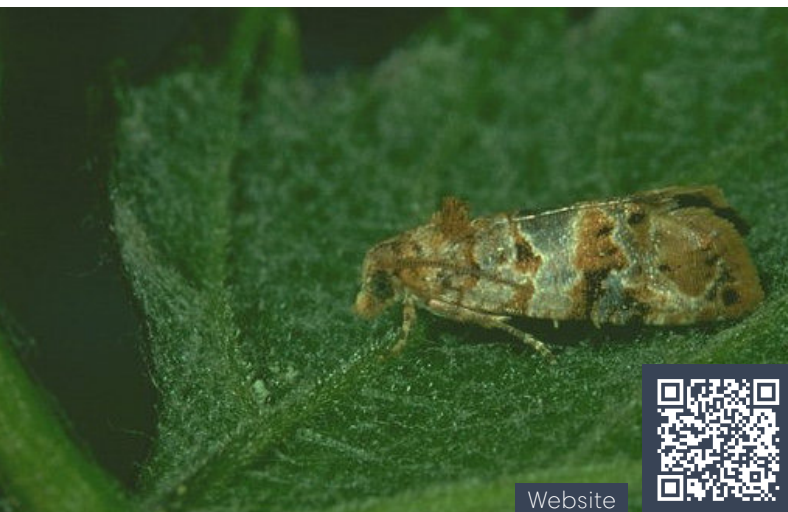


QUÉ Y POR QUÉ

La polilla del racimo de la vid causa un daño creciente en las regiones mediterráneas

La polilla del racimo de la vid causa pérdidas importantes a los propietarios de viñedos: las larvas perforan las uvas y contribuyen a diseminar enfermedades. Al hacerlo, reducen el rendimiento, pero también aumentan la probabilidad de moho gris (*Botrytis cinerea*). Las larvas de la primera generación aparecen en abril, mientras que las de la última generalmente surgen en agosto. Las mariposas ponen sus huevos al atardecer. La presencia de larvas y frutos podridos disminuye la

calidad del cultivo; el moho contribuye a dificultar el desarrollo del vino y puede hacer que el cultivo tenga que ser cosechado prematuramente. Los productores que se enfrentan a una infestación no tienen más remedio que rociar sus viñedos con productos químicos. Como alternativa, los murciélagos y las aves insectívoras pueden ayudar a controlar la polilla del racimo de la vid, pero necesitan un hábitat adecuado antes de ser introducidos.



Website

Mariposa de Lobesia botrana (Denis et Schiffermüller). INRA HYPPZ
<https://bit.ly/2RV1XN7>



Lagardère EARL viñas Lagardère (32310), France
 Association Française d'Agroforesterie
www.agroforesterie.fr

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Árboles y cobertura vegetal para mejorar el control biológico

Los murciélagos pueden desempeñar un papel importante contra las plagas de lepidópteros en la protección de cultivos económicamente importantes. Buscan zonas donde los insectos tienden a ser más abundantes, como los setos, los claros o los bordes de los bosques. Un estudio reciente concluye que los murciélagos están presentes en los viñedos y ayudan a reducir las pérdidas relacionadas con la polilla del racimo de la vid, el moho gris. Aunque presentes en viñedos intensivos, los murciélagos prefieren la caza en entornos más naturales como los setos. En plantaciones

piloto, en donde se mezclan viñedos con filas de árboles en el SO de Francia se ha encontrado una reducción en la incidencia de la polilla de la vid junto con una mayor presencia de murciélagos al anochecer. Otras plantaciones piloto se basan en el efecto de los setos para aislar parcelas entre sí, contribuyendo a frenar la propagación de patógenos y enfermedades como el moho gris. El propietario del viñedo puede compensar parte de la pérdida de producción resultante de estas optimizaciones con el valor económico de la madera y astilla



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: viñedos; control biológico; murciélagos; aves; polilla de la vid; moho gris; calidad; imagen

eurafagroforestry.eu/afinet



- Los árboles y los setos mejoran las condiciones del hábitat para murciélagos y las aves insectívoras.
- Los murciélagos y las aves estarán más presentes en los viñedos agroforestales, los murciélagos reduciendo la presencia de la polilla del racimo de la vid y la aparición de enfermedades como el moho gris.
- Los setos pueden ayudar también a aislar parcelas infectadas, frenando la propagación de patógenos.



Ver video

Viñedo bajo arboles
La Ruche Qui Dit Oui

OTRA INFORMACION

Este artículo detalla el impacto de los árboles en la presencia de aves y murciélagos insectívoros en los viñedos de Burdeos. <http://revue-sesame-inra.fr/des-vignes-sous-laile-des-chauves-souris-vignoble-bordeaux>

El proyecto ARBELE (en Francés) investiga las técnicas y el impacto de los árboles en granjas de ganado herbívoro.

<http://idele.fr/presse/publication/idelesolr/recommends/casdar-arbele-larbre-dans-les-exploitations-delevage-herbivore.html>

Descripción de técnicas biológicas para el control de la polilla de la vid viñedos. <http://ephytia.inra.fr/C/7025/Vigne-Methodes-de-protection>

Experimentos para confirmar la eficacia de la estrategia

Selección de especies

Hay poca información disponible sobre la combinación de especies arbóreas y murciélagos y su eficacia contra las plagas, pero también sobre los cultivos auxiliares. Se necesita trabajo adicional para comprender mejor las interacciones entre árboles, murciélagos, cultivos auxiliares y plagas.

El objetivo de los cultivos perennes leñosos es crucial al inicio del proyecto agroforestal. Algunas especies de árboles podrían proporcionar un mejor hábitat para los murciélagos que otras. La sombra, por otro lado, se obtendrá rápidamente con especies de rápido crecimiento como el chopo. Este crecimiento rápido también acortará el período para la producción de madera confiriendo un valor añadido.

Compatibilidad entre árboles y vid

La competencia por el nitrógeno puede ocurrir entre árboles y vides; así se observa un impacto negativo en el rendimiento (-35%) en las líneas de las vides ubicadas a menos de 5 metros de los árboles. Por lo tanto, se recomienda una distancia de al menos 5 metros entre los árboles y las primeras filas de las vides, lo que facilitará también la mecanización del viñedo. Los árboles no podados también pueden complicar el mantenimiento de los viñedos. Además de permitir que la mecanización en el viñedo, la poda permite la producción de madera de calidad y un mejor ingreso en la cosecha de árboles.

LAURENT SOMER

Association Française d'Agroforesterie contact@agroforesterie.fr

Editor de contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por VANESSA ÁLVAREZ LÓPEZ (USC)

12 DECEMBER 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

CULTIVO DE SETAS

El cultivo de setas aporta ingresos adicionales a los propietarios forestales



QUÉ Y POR QUÉ

¿Por qué cultivar setas?

Para muchos de los más de 600 mil propietarios forestales privados en Finlandia, la silvicultura es una fuente adicional de ingresos. Sin embargo, los ingresos generados por la cosecha de árboles de pequeño diámetro durante el clareo/raleo son bastante bajos y ascienden a solo un par de euros por árbol. El cultivo activo de setas puede aumentar notablemente las ganancias de los bosques y se puede producir en cualquier momento entre 1 año desde la inoculación hasta 8 años (por ejemplo la chaga, *Inonotus obliquus*, utilizado como remedio antitumoral). Además, es una forma ecológica de aumentar la producción de alimentos y medicinas naturales en los bosques.

En lugar de producir solo madera como materia prima, el bosque también ofrece alimentos de alta calidad. Además, el cultivo de setas en árboles vivos se puede aplicar como una herramienta de manejo de bosques certificados que ahorra costes en operaciones de raleo. Existen técnicas intensivas de cultivo de setas que producen una cosecha de setas cada año, así como otras más extensivas que producen una cosecha de setas cada 5-8 años. Las técnicas más extensivas son particularmente adecuadas para propietarios forestales que viven lejos de sus bosques o para personas sin mucho tiempo. También se pueden cultivar hongos saprobios entre los árboles.



Setas Shiitake (*Lentinula edodes*) creciendo en troncos de abedul, Karjalohja, Finland. Michael den Herder



Setas Shiitake creciendo en pilas de abedul en el bosque mixto de Suomen Agrometsä oy Michael den Herder

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Gestión de una granja forestal de setas

Las setas shiitake (*Lentinula edodes*), ostra (*Pleurotus ostreatus*) y língzhi, reishi o pipa (*Ganoderma lucidum*) son hongos que crecen sobre madera. Las shiitake y ostra son comestibles mientras que língzhi es medicinal y se usa principalmente en Asia. Las dos primeras se cultivan en troncos (alrededor de 10 cm de diámetro, 1 m de longitud y apilados) de abedules, alisos, robles o de álamos, aunque también pueden cultivarse sobre otros sustratos. Los troncos se perforan con un taladro (10-12mm) y se inoculan con el micelio en desde la primavera hasta el otoño. Las shiitake y ostra se pueden cosechar dos veces durante la temporada de crecimiento, con

aproximadamente 8 semanas entre las cosechas. Un tronco puede producir setas durante 3-4 años. El hongo chaga es un hongo medicinal usado en Asia y crece como parásito en árboles de abedul vivos. La primera cosecha se realiza 5-6 años después de la inoculación. A posteriori, es posible obtener dos cosechas más cada cinco años hasta que el árbol muera (unos 15 años). Después, el árbol puede ser cosechado y vendido como madera o para fibra. Este método de cultivo de setas se puede utilizar como una herramienta de manejo forestal seleccionando los abedules que se cortarán más adelante durante el clareo/raleo.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Cultivo intensivo de hongos; técnica de manejo forestal; herramienta de manejo forestal; hongo ostra; chaga (pakuri); lingzhi (reishi); shiitake

eurafagroforestry.eu/afinet



- El cultivo de setas proporciona un ingreso adicional para los propietarios de los bosques y hace que la gestión sea más ecológica y rentable.
- El cultivo de setas se puede aplicar como una herramienta de manejo forestal seleccionando árboles de diámetro pequeño que se cortarían durante el raleo.
- El cultivo de hongos aumenta la eficiencia ecológica al producir alimentos además de madera.



Ver video

Seta chaga en abedul
iStock.com/amarinchenko

MÁS INFORMACION

Suomen Agrometsä oy proporciona asesoramiento, equipamiento, inóculo, y servicio completo para el cultivo de hongos <https://www.agrometsa.fi>

Gifts from Metsä organiza cursos en cultivo de setas
<https://www.giftsfrommetsa.fi>

Vanhnen, H. & Peltola, R. 2015. Rerouting Finland's Agroforestry Scheme. Conference Proceedings: Public Recreation and Landscape Protection - with Man Hand in Hand, 3-5 May 2015, Brno, Czech Republic, pp. 215-219. Available online: https://www.researchgate.net/publication/276420578_Rerouting_Finlands_Agroforestry_Scheme

Lee, K.-H., Morris-Natschke, S.L., Yang, X., Huang, R., Zhou, T., Wu, S.-F., Shi, Q., Itokawa, H., 2012. Recent progress of research on medicinal mushrooms, foods, and other herbal products used in traditional Chinese medicine. *Journal of Traditional and Complementary Medicine* 2, 1-12. [https://doi.org/10.1016/S2225-4110\(16\)30081-5](https://doi.org/10.1016/S2225-4110(16)30081-5)

¿Son las setas un superalimento?

Gran valor añadido

El cultivo de setas hace que la gestión forestal sea más ecológica y rentable. Es posible obtener un mayor valor del bosque en comparación con la gestión convencional. Las setas shiitake y ostra pueden venderse en fruterías, supermercados o en restaurantes a través de las ventas directas.

En el caso de la chaga el valor de la madera de abedul cosechada durante el primer clareo/raleo seguramente no superará un par de euros por árbol, pero la producción de setas chaga en un solo abedul puede acercarse a un valor de 100 euros.

El cultivo de setas se puede utilizar como una nueva herramienta de gestión forestal, ya que aumenta la rentabilidad de las operaciones de raleo/clareo temprano.

Se ajusta a las prácticas convencionales de manejo forestal, así como a la cobertura forestal continua. Como el cultivo de la seta chaga no necesita mucho manejo aparte de la inoculación y la recolección, también es adecuado para los propietarios de bosques que viven lejos o para personas sin mucho tiempo. Incluso se puede subcontratar todo el proceso de cultivo a una empresa profesional de cultivo de setas. También se pueden cultivar setas como pasatiempo en un pequeño jardín, en un balcón o incluso en la mesa de la cocina. ¡Eso sí, se necesita riego frecuente!

Comida saludable

Los beneficios de las setas para la salud se han demostrado en muchos estudios científicos (Lee et al. 2012).

Las especies ostra y shiitake son comestibles, mientras que língzhi o pipa y chaga se utilizan en la preparación de suplementos nutricionales y medicamentos.

Eco-eficiencia

El cultivo de hongos contribuye a un uso más eficiente del terreno. Además de producir madera, el bosque ahora también produce alimentos y remedios naturales.

Oportunidades de mercado

Las setas medicinales crean oportunidades en el mercado asiático. La producción de setas medicinales en Finlandia actualmente es baja, pero, en el caso de la chaga por ejemplo, si el cultivo comienza ahora se espera la primera cosecha en 5-8 años, cuando se prevé que la demanda será mucho mayor que la disponibilidad.

Aspectos a tener en cuenta

Los troncos en los que se desarrollan las setas deben estar suficientemente húmedos para que se expandan los micelios. Es beneficioso para el crecimiento de las setas que llueva al menos una vez a la semana. Si los troncos se secan demasiado, los micelios comienzan a degenerar e incluso pueden morir. En períodos secos, especialmente durante el verano, es importante tener acceso al agua para rociar los troncos inoculados cuando sea necesario.

MICHAEL DEN HERDER, ERIC MT PURO, HENRI LOKKI, HENRI VANHANEN
European Forest Institute (EFI)

Suomen Agrometsä oy
Natural Resources Institute Finland (LUKE)
michael.denherder@efi.int

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS
18 FEBRUARY 2019

NOGALES (*JUGLANS REGIA*) EN SISTEMAS AGROFORESTALES

¿Qué se necesita saber para producir nueces o madera de nogal en Bélgica?



QUÉ Y POR QUÉ

¿Por qué nogales?

Los nogales (*Juglans regia*) se cultivan en gran parte de Europa. Se sabe que son árboles con un alto potencial de mercado. Sus frutos y madera de buena calidad están altamente valorados y la demanda del mercado es, en consecuencia, elevada.

Los países del sur de Europa y del mediterráneo son líderes en el mercado europeo, mientras que los Estados Unidos y China son los más importantes a nivel mundial. El cultivo comercial de nueces todavía es raro en Flandes y casi todas las nueces son importadas.

Esto abre muchas oportunidades para las nueces producidas

regionalmente. Desde que el gobierno flamenco comenzó a subvencionar la agroforestería en 2011, existe un interés creciente en la implantación de nogales en los sistemas agroforestales. Estos árboles encajan perfectamente dentro del marco de la agroforestería, en particular por la competencia relativamente baja de la luz con otros cultivos debido a su copa abierta, a la aparición tardía de las hojas y la caída temprana de las hojas. Las hojas de nogal también son ricas en nutrientes y se descomponen rápidamente, acelerando el ciclo de nutrientes.



Sistema de cultivo en callejones jóvenes de nogales con cultivo de *Buxus* spp. entre filas (Flanders, Belgium)
Inagro



Flores femeninas, frutos jóvenes; candelillas masculinas que esparcen el polen. Inagro

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

El árbol adecuado en el lugar adecuado

La plantación de nogales para obtener madera es una inversión a largo plazo (50 años o más), pero la producción de nueces puede comenzar a los 7 años si las condiciones son favorables y los árboles están bien gestionados. Los nogales prefieren condiciones de sol y suelos bien drenados, profundos (60 - 80 cm) y ricos en materia orgánica. Son de crecimiento relativamente rápido, alcanzando una altura entre 18-30 m y un ancho de copa de 12-18 m. Las raíces son sensibles a condiciones de falta de oxígeno o anoxia que puede ocurrir en condiciones húmedas. El pH óptimo es de 6 o más, pero aún crecen bien con valores de pH de entre 5 y 6."

Las heladas primaverales pueden dañar las flores y los brotes, lo que implica que las variedades de floración tardía son más adecuadas en áreas propensas a heladas. Los nogales son monoicos, con flores masculinas (amentas colgantes Abril/Mayo) y femeninas (pequeñas al final de las ramas, que aparecen más tarde) que maduran en diferentes momentos, lo que limita la autopolinización. Plantar una combinación de variedades mejorará la polinización por el viento y aumentará la productividad. Sin embargo, la elección de la variedad dependerá del propósito de los árboles: para la producción de madera (donde generalmente se usan variedades mejoradas) o de fruta.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: silvoarable; silvopastoril, productividad; biodiversidad; manejo; variedades.

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Los nogales de doble aptitud para la producción de nueces y madera son los mejor valorados con una alta demanda del mercado.
- Las características de la copa, el aspecto de las hojas y el período de caída las hacen compatibles con la producción de cultivos en sistemas agroforestales
- Las hojas se descomponen rápido, acelerando el ciclo de nutrientes
- Problemas con enfermedades se evitan con una elección inteligente de las variedades



Las variedades de *Juglans regia* son numerosas y de todo tipo de formas y colores
Inagro

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Crawford, M. 2016. How to grow your own nuts. Choosing, cultivating and harvesting nuts in your garden. Green Books, Cambridge, UK, 320p.

Oosterbaan, A. 2015. Walnoot+. Een boom voor iedereen. BoekenGilde, Netherlands, 88p.

Más información (en holandés) en el uso de nogales en sistemas agroforestales <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomspecificatieinfo/tabid/9776/language/nl-BE/Default.aspx>

Dentro del proyecto europeo AGFORWARD, se han escrito folletos sobre el uso de nogales en sistemas agroforestales. (16. Grazing sheep under walnut trees ; 33. Walnut and cherry trees with cereals in Greece). Se puede consultar en: <https://www.agforward.eu/index.php/en/Innovation-leaflets.html>

WILLEM VAN COLEN

leperseweg 87, 8800 Roeselare willem.vancolen@inagro.be

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por ESTHER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

FEBRUARY 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Máximo aprovechamiento del sistema agroforestal

¿Nueces o madera? Esta decisión determinará todas las opciones a posteriori

Plantación

La distancia recomendada varía entre 10-20 m, dependiendo del propósito de los árboles y el cultivo combinado (generalmente pastizales o cultivos herbáceos en Flandes). En un sistema silvoarable, se prefiere la densidad más baja y la combinación con cereales de invierno (debido a su cultivo temprano). La siembra se realiza de noviembre a marzo. En condiciones de humedad, un árbol polinizador no debe estar a más de 50 m de distancia para una producción máxima de nueces. La adición de abono orgánico y/o mantillo puede ayudar al establecimiento y al crecimiento.

Variedades

Juglans regia es la mejor especie para la producción de nueces en Flandes. Hay muchas variedades para elegir, pero teniendo en cuenta el clima húmedo en Flandes, la resistencia a las enfermedades es una prioridad. En sistemas agroforestales templados se prefieren las variedades de aparición tardía de hojas. Broadview y Buccaneer son dos variedades autofértiles de uso común, pero hay muchas otras por explorar. Los híbridos *Juglans nigra* x *J. regia* son preferibles para la producción de madera de alta calidad.

Poda

El mejor período de poda para evitar el sangrado es desde junio hasta finales de noviembre (después de la cosecha). Para la producción de nueces, la poda tiene como objetivo aumentar la luz que incide en las ramas, para la madera se enfoca en crear un tallo sin ramas para reducir los nudos. La eliminación de las ramas inferiores también facilita la recolección y el cultivo en prácticas silvoarables.

Cosecha

El tiempo de maduración de la nuez varía desde mediados de octubre hasta finales de noviembre, dependiendo de la variedad. La producción comienza alrededor de los 7 años, alcanzando un pico entre los 30-50 años de aprox. 18 kg de nueces secas por árbol (5-10 kg para árboles de 10-20 años respectivamente). Las nueces se recogen después de caer y se pueden comer frescas, secas o procesadas para obtener productos como el aceite. La producción de madera lleva al menos 50 años y cada árbol produce en promedio 1 m³ de madera en esa etapa. Los precios varían 250-500 €/m³.

Plagas y enfermedades

• *Gnomonia leptostyla*: hongo que causa manchas marrones en las hojas y frutos en condiciones húmedas, causando la defoliación y el ennegrecimiento de las nueces.

• *Xanthomonas juglandis*: daña hojas, flores y brotes en condiciones húmedas. Hasta el 80% del cultivo puede perderse en ataques severos. La bacteria sobrevive al invierno en brotes y amentos durmientes y puede infectar fácilmente brotes jóvenes a través de heridas.

No hay plagas que influyan significativamente en los rendimientos, excepto *Laspeyresia pomonella*.

EMPLEANDO CASTAÑOS EN SISTEMAS AGROFORESTALES BELGAS



¿Por qué castaños y cómo empezar?

QUÉ Y POR QUÉ

¿Qué ofrecen los castaños?

Los castaños se han cultivado durante siglos en Europa por sus frutos y /o madera. Los países montañosos del sur son tradicionalmente los mayores productores de castañas en Europa. Aunque sigue siendo un cultivo marginal en Bélgica, las industrias de castaños se están expandiendo recientemente en terrenos marginales. Los castaños productores de castaña dulce son las especies con mayor importancia económica. El castaño dulce europeo (*Castanea sativa*) se ubica en el sur de Europa, Asia y el norte de África. Su amplia copa puede alcanzar una altura de 30 m o más durante su vida útil de 250 a 500 años. El castaño japonés (*C. crenata*) fue introducido en Europa por su resistencia a la tinta del castaño. Los híbridos euro-japoneses han sido

seleccionados por su excelente calidad de fruto. Las castañas son ricas en carbohidratos (comparables al trigo y el arroz) y en azúcar, y bajas en grasa. Esto, junto con su sabor las hacen muy atractivas para el consumo. La mayoría se consumen directamente frescas, asadas, fritas o hervidas. También hay varios productos de valor añadido asociados a la producción de castaña como la miel de castaño que se obtiene moviendo las colmenas a bosques de castaños o la producción de harina sin gluten. La madera de castaño es muy apreciada por su color, durabilidad natural y facilidad de trabajo. Es ampliamente utilizada para postes al aire libre, muebles y suelos. La madera es rica en taninos lo que hace que el uso de la madera de castaño sea muy sostenible.



Plantación de castaño europeo (*Castanea sativa*) en un Sistema agroforestal en Flanders. Inagro



Detalle de flores masculinas y femeninas
Martin Crawford

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

El árbol adecuado en el lugar adecuado

En el clima templado de Bélgica, los castaños crecen bien a la sombra, así como a pleno sol y son relativamente tolerantes a la sequía. Un clima continental (veranos calurosos, inviernos fríos) es la mejor opción para su cultivo. En climas templados más fríos suelen ser también una buena opción. Toleran una amplia variedad de tipos de suelos con una preferencia por los suelos francos bien drenados. El pH óptimo varía de 5 a 6, pero también crecen en suelos más ácidos. La floración de las flores masculinas y femeninas está separada en el tiempo, lo que significa que rara vez se auto polinizan. La polinización (de junio a julio) se favorece por el viento, aunque la acción de abejas y otros insectos son cada vez más importantes en condiciones de humedad y frío.

En cuanto a la producción de castañas, se recomienda

proporcionar una buena variedad de polinizadores por cada 3 árboles plantados y plantar diferentes variedades. En los sistemas agroforestales, se recomienda una distancia mínima entre árboles de 12 m y de 20 m entre filas (40 árboles por hectárea) debido a la amplia copa que da lugar a mucha sombra. Una fertilización reducida (N y K) en los primeros 5-8 años puede ser útil en suelos pobres. El riego es necesario con árboles jóvenes en períodos de sequía severa, mientras que el acolchado alrededor del árbol siempre es una buena opción cuando éstos son jóvenes. Excepto por algunas podas de formación típicas en los primeros 3 o 4 años (la eliminación de las ramas bajas que pueden interferir con la cosecha y el acceso bajo los árboles) se requiere pocos esfuerzos en la poda cuando el objetivo es la producción de castañas.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: silvopastoral; *Castanea sativa*; diseño; productividad; rendimiento; peste; enfermedad

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Las castañas son nutritivas y atractivas a los consumidores. La madera de castaño tiene alto valor.
- Los castaños europeos prosperan en una amplia gama de condiciones climáticas y del suelo
- La copa amplia y la lenta descomposición de sus hojas, hacen que los castaños sean menos interesantes en sistemas silvoarables.
- Se necesita prestar una atención especial en la prevención de plagas y enfermedades muy extendidas.



Castaño en producción.
Inagro

MÁS INFORMACIÓN

Crawford, M. 2016. How to grow your own nuts. Choosing, cultivating and harvesting nuts in your garden. Green Books, Cambridge, UK, 320p.

Chastaing S., Méry D., Pages G. Tournade J. 2015 Conduite du châtaignier en agriculture biologique dans le sud-ouest. Chambre d'agriculture Dordogne. (http://lot-et-garonne.chambagri.fr/fileadmin/telechargement/Productions_vegetales/GuideChataignierAB_OK_Web.pdf)

Gauthier Michel. Les carnets du Croqueur de pommes - le châtaignier. ISBN 978-2-909717-63-0

Más información (en holandés) sobre el uso de castañas dulces en sistemas agroforestales: <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomspecifiekeinfo/tabid/9776/language/nl-BE/Default.aspx>

Dentro del proyecto europeo AGFORWARD, se han escrito folletos sobre castaños en sistemas agroforestales. (17. Protecting trees in chestnut stands grazed with Celtic pigs; 18. New approaches for producing selected varieties of chestnut). Se encuentran en: <https://www.agforward.eu/index.php/en/Innovation-leaflets.html>

WILLEM VAN COLEN
Ieperseweg 87, 8800 Roeselare
willem.vancolen@inagro.be
Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por VANESSA ÁLVAREZ LÓPEZ
FEBRERO 2019

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Creación y manejo de un sistema agroforestal productivo con castaños

¿Sistemas silvoarables o silvopastorales?

La sombra resultante de la copa de árboles adultos y la hojarasca que se degrada lentamente hace que los castaños sean menos adecuados para sistemas silvoarables a largo plazo. Los sistemas silvopastorales que proporcionan un gran bienestar animal debido a la sombra y el refugio que ofrecen los árboles son una mejor opción.

Elegir la variedad adecuada

La elección de variedades es especialmente importante cuando se enfoca hacia la producción de castañas y depende principalmente del clima y el uso de las castañas. Existe una gran variedad de castañas, con su propio período de cosecha, sabor, forma, clima preferido y resistencia a plagas y enfermedades. Los cultivares de maduración tardía suelen ser más adecuados para climas más cálidos y las castañas se almacenan mejor que los de maduración temprana. Algunas de las mejores variedades francesas interesantes en el contexto belga son:

- Temporada temprana: 'Marigoule', 'Vignols'
- Temporada temprana-media: 'Marron Comballe', 'Précoce Migoule'
- Temporada media: 'Bouche de Bétizac', 'Marron de Goujounac', 'Marsol'
- Temporada media-tardía: 'Belle épine', 'Bournette', 'Dorée de Lyon', 'Maraval', 'Marlhac'
- Temporada tardía: 'Bouche Rouge', 'Maridonne'

Cosecha y rendimiento

El período de cosecha en las regiones templadas es de septiembre a noviembre. Las castañas deben recogerse directamente después de caer o tras agitarse los árboles. Se pueden recoger a mano o automáticamente con cosechadoras. Las primeras castañas se pueden recoger a partir de los 5 años. El pico de producción se alcanza a los 12 -15 años, con una alta producción a partir de entonces. Los rendimientos promedio se estiman en alrededor de 1.5 a 2 t/ha/año (15 a 25 kg por árbol), suponiendo una densidad de 70 árboles por hectárea. Para aumentar la producción en los primeros años, es posible plantar a la mitad de la distancia de la recomendada, pero se requiere una clara después de 10 años

Enfermedades y pestes.

- Avispa oriental (*Dryocosmus kuriphilus*): deposita los huevos en las yemas terminales y limita el crecimiento de los árboles y el desarrollo de los frutos (hasta un 80% de pérdida). El control biológico por avispas parásitas puede ser una solución. En huertos más pequeños, podar y destruir ramas infestadas también puede ser una forma de reducir los daños.
- Gorgojos de castaño (*Curculio elephas*) y polillas (*Pammene fasciana*): se alimentan del fruto justo antes de la cosecha. Las trampas de feromonas o los animales debajo de los árboles (p.ej. pollos) justo antes y después de la cosecha pueden ser una solución.
- Tinta del castaño (*Cryphonectria parasitica*): hongo parásito. Ataca las partes aéreas a través de las heridas. Es menos devastador en Europa (debido a la hipovirulencia) que en el pasado, pero la pérdida puede ser significativa a nivel regional. Es importante desinfectar materiales de poda y prestar atención al origen de las plantas para prevenir.
- Enfermedad de la tinta (*Phytophthora cinnamomi*): hongo que ataca al tronco a través de las raíces. Las raíces dejan de crecer y liberan un líquido negro (tanino oxidado). Se aconseja evitar el agua estancada alrededor del árbol, ya que es un medio de dispersión. Se está investigando para encontrar o desarrollar variedades resistentes.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

RECOGIDA DE AGUA DE LLUVIA EN SISTEMAS SILVOPASTORALES DEL MEDITERRÁNEO

Empleo de zanjas y pequeños estanques: herramientas para la captación de agua de lluvia en condiciones de cambio climático



QUÉ Y POR QUÉ

La importancia de la captación y retención de agua en los sistemas silvopastorales mediterráneos

En áreas secas como las que se encuentran en la región Mediterránea, la disponibilidad de agua es un tema crítico que requiere la promoción de prácticas y herramientas de manejo sostenible. Estos temas son aún más relevantes en el escenario actual de cambio climático. La lluvia también puede ser la causa de la erosión del suelo. Esto sucede, por ejemplo, en los casos en que el uso del territorio no está diseñado adecuadamente para almacenar agua y / o cuando los eventos extremos, como la lluvia intensa, ocurren en cortos períodos de tiempo. Algunos actores han diseñado

estructuras con zanjas y pequeños estanques para maximizar la captación de agua. Los estanques pueden ser más grandes o más pequeños según el tamaño de la granja y la topografía del suelo. La forma en que se construyen depende principalmente del clima y las condiciones del suelo. Las zanjas de agua, por otro lado, son zanjas que siguen las curvas de nivel y se utilizan para reducir el flujo del agua y hacer que se infiltre lentamente en el suelo. Estas opciones son relativamente económicas y muy efectivas como herramientas de gestión del agua.



Pequeño estanque en Herdade das Cebolas, Campinho, Portugal. (Enero, 2018).
Axel Gosseries



Zanja en Herdade das Cebolas, Campinho, Portugal. (Enero 2018).
Joana Paulo

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Criterios más importantes para crear pequeños estanques y zanjas

Hay dos tipos de criterios a tener en cuenta para la selección de sitios adecuados para la instalación de estructuras de captación de agua de lluvia: (i) biofísicos y (ii) socioeconómicos. Los más importantes de estos dos son: (i) pendiente del terreno, uso/cobertura del suelo, tipo de suelo y régimen de lluvias; y (ii) distancia a los asentamientos, distancia a los arroyos, distancia a las carreteras y el coste. Con frecuencia, los sitios se seleccionan utilizando sistemas de información geográfica, en combinación con modelos hidrológicos y análisis de criterios múltiples. La selección de los criterios más relevantes requiere

una buena visión de las condiciones locales. La tasa de éxito de los proyectos tiende a aumentar cuando se consideran estas variables. La pendiente puede considerarse frecuentemente como el factor más importante, ya que también desempeña un papel importante en la cantidad de agua de escorrentía y sedimentación, la velocidad del flujo de agua y la cantidad de material requerido para construir un dique. Las directrices de la FAO (2003) son actualmente las más completas para la identificación de posibles sitios de recolección de agua de lluvia (Ammar, 2016).



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: recogida agua de lluvia; escorrentía, lluvia, conservación de agua, suelos poco profundos, conservación de suelos, sequía, cambio climático

eurafagroforestry.eu/afinet



- Los estanques y las zanjas ayudan a mejorar la captación e infiltración de agua, manteniendo el agua de lluvia en el sistema y disminuyendo la erosión del suelo.
- Los estanques y las zanjas aumentan los niveles de nutrientes del suelo y el contenido de materia orgánica en el suelo circundante.
- Los estanques y las zanjas aumentan la disponibilidad de agua para el riego, el ganado y las poblaciones de animales silvestres.
- Los estanques y las zanjas son elementos del paisaje relativamente baratos, una forma inteligente de gestión del agua para el clima y muy importantes en las regiones semiáridas.



Estanque en construcción en Herdade das Cebolas, Campinho, Portugal. (Enero, 2018).
Joana Paulo

MÁS INFORMACIÓN

Literatura:

Ammar, A. et al. (2016). Identification of suitable sites for rainwater harvesting structures in arid and semi-arid regions: A review. *International Soil and Water Conservation Research* 4:108-120. doi.org/10.1016/j.iswcr.2016.03.001

Falk, M.W. et al. (2013). Striking the Balance between Nutrient Removal, Greenhouse Gas Emissions, Receiving Water Quality, and Costs. *Water Environment Research*. 85(12):2307-2316

FAO (2003). Land and water digital media series, 26. Training course on RWH (CDROM). Planning of water harvesting schemes, unit 22. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO

Videos:

<https://youtu.be/nak-UUZnVPI> (Regreening Ethiopia's Highlands: A New Hope for Africa) // <https://www.youtube.com/watch?v=OpUI00vUsAk> (Green Ethiopia Planting Hope with Trees) // <https://www.youtube.com/watch?v=4UwCC8Nlly4> (Building a 4.5 acre farm pond. FarmCraft101)

JOANA AMARAL PAULO (joanaap@isa.ulisboa.pt)
RAQUEL ALMEIDA
Instituto Superior de Agronomia
Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS
ABRIL, 2019

Construcción de zanjas y estanques: cómo y dónde

Estanques

Se pueden usar en zonas con pendientes de hasta el 5%, y son relativamente baratos de construir. En las zonas áridas y semiáridas, los estanques deben ser más profundos, y en los suelos arenosos deben sellarse. Se pueden: i) construir un dique o presa a través de un arroyo o curso de agua; ii) cavar un pozo en un área casi nivelada; iii) excavar y construir una presa en áreas de pendiente de suave a moderada.

Se puede necesitar sellar el fondo del estanque y se puede hacer usando distintos materiales. Los revestimientos de cemento o plástico pueden durar mucho tiempo, pero son muy caros. Una forma más fácil es usar una mezcla de arcilla y estiércol u otro material compostable, y cubrirlo con cartón. Esto imitaría el proceso natural de formación de gleysoles.

La construcción de estanques tiene muchas ventajas: mayor infiltración y captación de agua; aumento del agua disponible para la agricultura, los hogares o el ganado; posibilidad de criar patos o peces y es beneficioso para la vida silvestre.

Aspectos a tener en cuenta

La distancia a los edificios para garantizar que no se produzcan daños a los cimientos es generalmente de 3.5 m, pero puede ser necesario que sea mayor. El agua de lluvia puede estar contaminada por bacterias, productos químicos o desechos animales, que requieren tratamiento antes de su uso. La filtración lenta en arena y la tecnología solar son métodos disponibles para reducir la contaminación.

Zanjas

Las zanjas se pueden construir en casi todos los casos, siempre que las pendientes sean inferiores al 5%, generalmente con una retroexcavadora. Al construir se debe tener en cuenta: a) Deben tener aproximadamente 1 m de ancho, entre 0.5 y 1.5 m de profundidad, y pueden tener cualquier longitud. b) La tierra extraída de la excavación generalmente se recolecta en montículos que pueden retardar la erosión. Estas pilas también se usan para plantar árboles, lo que aumenta la profundidad del suelo disponible para el crecimiento de las raíces.

Si se rellenan con mantillo, poda o residuos de madera disminuye la evaporación y aumenta el contenido de materia orgánica. La fauna del suelo descompondrá estos materiales y aumentará los niveles de nutrientes.

Mejoran la captación de agua, ayudan a prevenir las inundaciones al retrasar la escorrentía, y contribuyen a la retención de contaminantes. Sin embargo, se debe tener en cuenta: a) No son necesarios en paisajes húmedos, suelos profundos y bien drenados; b) En algunos casos pueden ser peligrosos, como en zonas con pendientes pronunciadas donde pueden causar aludes (Falk 2013).

SETOS Y CORTAVIENTOS: PRINCIPIOS DE INSTALACIÓN

La importancia de la elección de la especie, la instalación y la gestión.



QUÉ Y POR QUÉ

Árboles como cortaviento

El viento puede afectar a los cultivos y los animales, actuando directa o indirectamente en procesos mecánicos o fisiológicos relacionados con el microclima y el suelo. Hay varias características de los árboles que, cuando se planean correctamente, permiten la reducción de estos efectos. A nivel del paisaje, estos elementos se usan comúnmente en combinación entre sí para reducir los daños por viento. De acuerdo con su estructura, se pueden considerar tres tipos de barreras verdes (Pavari 1961): 1) cinturones de protección: líneas de filas anchas y múltiples de árboles o arbustos; 2) cortavientos: plantación de una o varias filas de árboles (hasta 4 o 6 como máximo); 3) setos: elementos lineales únicos para la protección inmediata de los cultivos, compuestos por árboles, arbustos u otros.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Selección de especies e instalación

La elección de las plantas leñosas adecuadas para incluir en setos y cortavientos requiere una evaluación cuidadosa y oportuna de las necesidades ecológicas, la estructura requerida, el clima, el suelo, los cultivos y otros elementos de la granja. Independientemente de la ubicación o las condiciones, existen algunos principios vitales que garantizan el éxito. Los setos y cortavientos deberían.

- Proporcionar protección contra los vientos dominantes.
- Incluir un mínimo de dos o tres filas de árboles y / o arbustos, plantados a espacios que permitan los objetivos de mantenimiento.
- Estar diseñados para que el ancho del seto no exceda la altura del árbol.
- Instalarse después de que la preparación del sitio garantice un alto éxito de enraizamiento y un alto crecimiento inicial, un buen drenaje del suelo y respiración. Se puede lograr mediante laboreo, barbecho en verano, subsolado, terrazas, plantación en curvas de nivel, fertilizantes, etc., según las condiciones locales.
- Incluir la reposición de marras (reemplazo de árboles muertos después de la plantación), tan pronto como sea posible, un año tras la plantación.
- Hacer un seguimiento para garantizar las operaciones necesarias de clareo, poda y corte.
- Monitoreo que garantice que después de que alcancen la madurez y comiencen a morir, se realice la plantación.

Árboles		
Especie	Ventajas	Desventajas
<i>Populus spp</i>	Bien adaptado a zonas ribereña suelos básicos.	Hoja caduca, ineficaz para la protección contra el viento en invierno, a menos que se combinen con arbustos
<i>Alnus spp e Salix spp</i>	Apto para plantaciones de ribera y en hilera. Puede ser utilizado en trasmocho y monte bajo. Bueno para cortavientos como secundarios <i>Populus spp</i> .	Algunas especies no se adaptan a suelos secos
<i>Platanus spp</i>	Crecimiento vigoroso con una copa o dosel denso	Hoja caduca, ineficaz para la protección contra el viento en invierno, a menos que se combinen con arbustos. No se adapta a suelos húmedos.
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Crecimiento rápido y cubierta densa. Crece bien a partir del tocón. Produce madera de calidad. Es bueno para las abejas y muy útil en zonas de pendiente con tendencia a erosionarse. Alto contenido en proteínas para alimentar a los animales.	Se vuelve invasivo debido a los brotes de la raíz.
<i>Ulmus pumila</i>	Adaptado a varios tipos de suelo, crecimiento rápido y cubierta densa. Utilizado como emparrado natural en viñedos.	Bien adaptado a temperaturas bajas
<i>Eucalyptus spp</i>	Crecimiento rápido. Se adapta bien a diferentes ambientes	Existen algunas restricciones para plantar
<i>P. pinea</i> <i>P. halepensis</i> <i>P. pinaster</i>	Bien adaptado a las áreas mediterráneas. Crecen bien en suelos poco profundos. Crecen bien con altas temperaturas de verano	<i>P. pinaster</i> se debe usar en sistemas multilineares en vez de sistemas con una sola fila de árboles
<i>P. radiata</i>	Adecuado para filas densas. Buena fuente de ingresos en rotaciones cortas (15 a 20 años).	No se adapta a climas áridos
<i>Cupressus sempervirens</i>	Crecimiento rápido. El sistema de raíces no es invasivo en las primeras décadas. Bien adaptado a climas fríos.	
<i>C. macrocarpa</i>	Crecimiento muy rápido	No adaptado a bajas temperaturas ni a suelos calizos o arcillosos. Longevidad limitada
<i>C. arizonia</i>	Más resistente que <i>C. macrocarpa</i> . Hibrida fácilmente con <i>C. glabra</i> y <i>C. lusitanica</i> , y otras especies, los híbridos de primera generación son muy vigorosos	Sensible a heladas
<i>C. glabra</i> y <i>C. lusitanica</i>	Crecimiento muy rápido	Menos resistente que <i>C. arizonia</i>

Algunas especies de árboles adecuadas para cortavientos y setos



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Setos, protección contra el viento, instalación de setos, manejo de setos, árboles, arbustos

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Cortavientos y setos son fundamentales para minimizar los efectos del viento sobre los cultivos, el ganado y la propiedad.
- Su función depende de factores que incluyen altura, longitud, grosor y densidad.
- Para maximizar su función de protección contra el viento, es esencial asegurar una selección de especies adecuada, una buena instalación y manejo.
- Setos y cortavientos tienen una multitud de ventajas y sus desventajas se pueden superar con una elección inteligente de cultivos para sus áreas adyacentes.

Arbustos		
Especie	Ventajas	Desventajas
<i>Tamarix galica</i> <i>T. africana</i>	Bien adaptado a suelos salinos y vientos salados.	
<i>T. articulata</i>	A diferencia de otras especies de <i>Tamarix</i> , esta es perenne. Se puede usar en combinación con huertos vegetales y frutales (debido a un sistema de raíces no invasivo).salty wind	
<i>Casuarina spp</i>	Sistema de raíces no invasivo Rápido crecimiento	No adaptado a los duros inviernos. No adaptado a climas cálidos.
<i>Myosporum spp</i>	Forma rápidamente una densa barrera perenne. Bien adaptado a los vientos salados y la costa. Bien adaptado a climas cálidos. Sistemas radiculares no invasivos Se multiplica fácilmente por esquejes.	
<i>Ulex europaeus</i>	Forma rápidamente una densa barrera perenne. Bien adaptado a suelos ácidos. Enriquece el suelo con nitrógeno. Crecimiento rápido	

Algunas especies de arbustos adecuadas para cortavientos y setos

JOANA AMARAL PAULO (joanaap@isa.ulisboa.pt) and RAQUEL ALMEIDA
 Instituto Superior de Agronomia
 Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
 Traducido por ESTHER FERNÁNDEZ NÚÑEZ
 ABRIL, 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

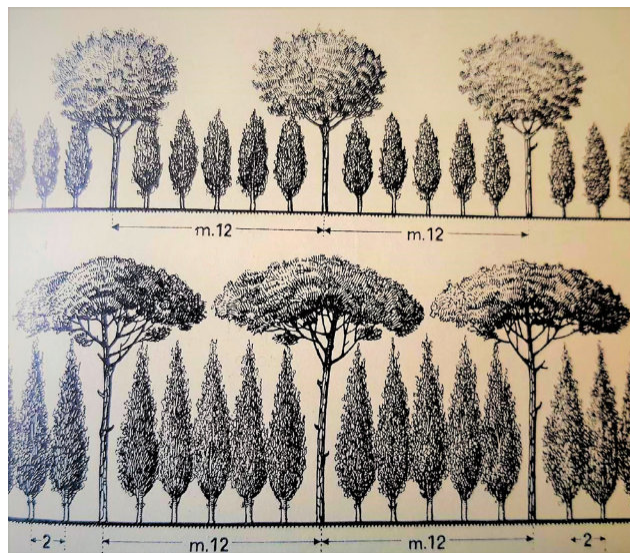
De la presencia de setos y cortavientos

Ventajas

- Ayuda a regular el microclima de las áreas adyacentes, donde los cultivos y los animales están presentes.
- Protege los cultivos de vientos fuertes (por ejemplo, reduce la frecuencia de daños por viento en las hojas de los cultivos).
- Evita que algunas semillas salgan volando.
- Reduce la erosión.
- Beneficia la ganadería (por ejemplo, mejora la calidad de la vida animal, reduce las pérdidas de energía, aumenta el acceso de los forrajes).
- Mejora la biodiversidad, proporciona hábitat para la vida silvestre y refugio para insectos y aves beneficiosas y reduce la necesidad de usar pesticidas, convirtiéndose en una importante herramienta integrada de manejo de plagas.
- Son sumideros de carbono.

Desventajas

- La instalación y gestión inadecuadas de setos y cortavientos pueden tener el efecto contrario al deseado en los cultivos, el ganado y la propiedad, por lo que es esencial garantizar una buena instalación y gestión.
- Los sistemas radiculares de setos y cortavientos pueden ser un problema si se vuelven invasivos, y con el tiempo y el aumento de la competencia, pueden reducir los rendimientos de los cultivos.



Dos etapas en el desarrollo de un seto con pino Stone y Ciprés (distancia en metros).
 Pavari, A. (1961).

MÁS INFORMACIÓN

Cornelis, W.M., & Gabriels, D. (2005). Optimal Windbreak Design or Wind-erosion Control. *Journal of arid environments*, 61 pp. 315-332.

Greb, B.W., & black, a.l. (1961) effects of Windbreak plantings on adjacent Crops. *Journal of soil and Water Conservation*, 16(5), pp 223-227.

Pavari, A. (1961) Quebra-ventos. Nova biblioteca de instrução profissional. Livraria bertrand. Lisboa. 181 pp. (in portuguese)
<https://zenodo.org/record/2650108#.XmbhhMhki70>

Stoeckeler, J.H., & Williams, R.A. (1949). Windbreaks and shelterbelts. *Yearbook of agriculture*, pp. 191-199.

LOS SISTEMAS AGROFORESTALES CONTRIBUYEN A LA BIOECONOMÍA CIRCULAR

El potencial de los productos de origen biológico generados en sistemas agroforestales.



QUÉ Y POR QUÉ

¿Cómo puede una granja contribuir a la bioeconomía circular?

El crecimiento económico ha sido generalmente a expensas del medio ambiente. La necesidad de cambiar a un modelo económico más sostenible, hace que la bioeconomía sea parte de la solución para abordar algunos de los desafíos más destacados: el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, los incendios forestales, el plástico oceánico... Además, generar menos residuos y reciclar los que se producen también es clave para cerrar el ciclo y conformar la bioeconomía circular.

Dado que la mayoría de los productos derivados de combustibles fósiles se pueden obtener a partir de biomasa, las oportunidades para el sector agroforestal son múltiples. Los sistemas agroforestales son conocidos por la diversificación de productos que se pueden obtener de manera integradora en la misma unidad de tierra, proporcionando una gran variedad de materias primas que pueden transformarse en productos de origen biológico.



Lana en diferentes colores
Sampo Luukainen



Astillas de madera para energía
Francisco Braga

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

¿Qué productos de origen biológico se pueden producir en sistemas agroforestales?

Productos de árboles y arbustos

Las actividades como la poda o la tala producen biomasa que se puede utilizar como combustible (pellets, biochar), enmienda del suelo, compost o material de mantillo. Los árboles proporcionan madera para la construcción, pero también fibras textiles (lyocell, ioncell). Árboles como el abedul y el arce proporcionan savia como bebida o edulcorante. También se puede hacer zumo a partir de agujas de abeto. Los usos alternativos del corcho son el aislamiento y los suelos en vehículos de transporte y en la industria aeroespacial.

Productos ganaderos

Es posible hacer fibras textiles a partir de leche en polvo. Otros subproductos del ganado son la lana (para textiles o materiales aislantes), harina de huesos (fertilizante de cultivos) o estiércol (mantillo, fertilizante o biocombustible). El suero lácteo puede tener varios usos como ácido láctico en probióticos, solvente verde,

conservante natural, bioestimulante, en bioplásticos y productos de cuidado personal.

Productos de los cultivos

Muchos cultivos ricos en fibra se utilizan como fuente de fibra de carbono para automóviles, aviones, raquetas de tenis, palas de aerogeneradores. El maíz, el trigo, la caña de azúcar, el sorgo etc. se pueden usar para generar bioetanol y biodiesel. Los subproductos agrícolas se pueden convertir en biogás y biochar, se puede utilizar para producir bioplásticos para empaquetado, cubiertos, platos o incluso juguetes. La pulpa de remolacha azucarera proporciona celulosa para productos de cuidado personal o detergentes y pinturas, y arabinosa para sabores. El cardo proporciona ácidos orgánicos para lubricantes y cosméticos, y puede usarse para energía y alimentación. Las frutas y verduras que no alcanzan una calidad comercial pueden usarse para zumos, mermeladas o como alimento para caracoles.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: diversificación; innovación; material renovable; producción circular; uso de productos secundarios; reducción de residuos; productos forestales no madereros

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADOS

- Básicamente, todos los artículos hechos de combustibles fósiles también pueden estar hechos de materiales renovables.
- La Estrategia Europea de Bioeconomía responde a los desafíos a los que se enfrentan Europa y el mundo: el aumento de la población que debe ser alimentada, el agotamiento de los recursos naturales, los impactos de las presiones ambientales y el cambio climático.
- Los agricultores y los silvicultores, junto con la industria, necesitan unir fuerzas para que los bio-productos puedan convertirse en una realidad.



Bioplásticos a base de arroz.
Adobe Stock

MÁS INFORMACIÓN

El Instituto Forestal Europeo tiene un papel destacado en el desarrollo de la Bioeconomía Forestal Europea. Véase el video 'La bioeconomía es el futuro' (en inglés)
<https://www.youtube.com/watch?v=hrFQqW45Nn0>

Puede encontrar más información en el Departamento de Bioeconomía de EFI <https://efi.int/bioeconomy>

La plataforma AllThings.Bio proporciona un amplio listado de bio-productos <http://www.allthings.bio>

La Estrategia Europea de Bioeconomía
<http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm?pg=policy&lib=strategy>

MERCEDES ROIS (mercedes.rois@efi.int)

MICHAEL DEN HERDER

European Forest Institute (EFI)

JOANA AMARAL PAULO

ANA TOMÁS

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS

7 MAYO 2019

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los pros y los contras

Dado que la industria y los productores van siempre evolucionando y adaptándose a las nuevas circunstancias y demandas, se están diseñando, probando y lanzando al mercado nuevos bio-productos constantemente.

Algunos productos de base biológica no son nuevos y se han utilizado en el pasado (pinturas, tintes, solventes) hasta que la revolución industrial trajo alternativas más baratas e insostenibles. La ventaja de producir productos biológicos es que proporcionan un valor añadido al sistema agrícola, lo que aumenta las ganancias de los agricultores, al tiempo que contribuye al crecimiento económico global sostenible y la sostenibilidad del planeta al reducir el impacto ambiental y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Los polímeros biodegradables, por ejemplo, podrían convertirse en una realidad cotidiana en unos pocos años, dada la gran cantidad de residuos existentes en la cadena agroalimentaria.

Una preocupación importante para desarrollar nuevos productos puede ser la falta de una industria cercana para producir tales bio-productos y, con ello la escasa demanda de estos recursos a agricultores y selvicultores. La falta de demanda de materiales es la principal limitación para aumentar el número de bio-productos y así contribuir a la bioeconomía y a los ingresos en el ámbito rural. Una vez que la producción de bio-productos se vuelva rentable para la industria, formarán parte de nuestro crecimiento económico. Por lo tanto, las ayudas definidas por las políticas deben dirigirse al establecimiento de sistemas basados en la bioeconomía y al desarrollo de la infraestructura socio-económica necesaria para que sean rentables.



ver video

UTILIZACIÓN DE LOS SUBPRODUCTOS DE HOJAS DE OLIVA EN PASTOREO

Los beneficios de las hojas de olivo para la alimentación de ovejas



QUÉ Y POR QUÉ

Valorización de residuos para la nutrición ovina de calidad

Las hojas de olivo son fibrosas con una baja digestibilidad, y contenido en proteína, que promueven una fermentación pobre en el rumen. Sin embargo, si se complementan adecuadamente, se pueden usar en fresco con éxito en dietas para animales, cuando el valor nutritivo de las hojas de olivo es mayor. Cuando las hojas de olivo son ricas en aceite, los protozoos ruminales disminuyen, lo que permitiría aumentar la eficiencia de la síntesis de proteínas microbianas en el rumen. Además, para los animales lactantes, las hojas de olivo ocasionan una mejora de la calidad de grasa de la leche

debido al alto contenido de ácido linoléico, en comparación con las dietas basadas en forrajes convencionales.

Alimentar a las ovejas con hojas de olivo tiene un efecto positivo en el perfil de ácidos grasos del queso y, por lo tanto, mejora la calidad de la nutrición humana. El pastoreo con hoja de olivo ofrece muchos beneficios: las ovejas reducen los costes de desbroce al controlar el crecimiento de pasto y retoños y aumentan el reciclaje de nitrógeno, mientras que las hojas de olivo proporcionan alimento de alta calidad al ganado ovino en invierno cuando se reduce la disponibilidad de pasto.



Ovejas en un campo de olivos tradicional en Orvieto, Italia.
Claudia Consalvo



Alimentación de ovinos en residuos de poda de olivos.
Claudia Consalvo

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Un ciclo virtuoso hecho de sinergias

El subproducto "hojas de olivo" se refiere a una mezcla de ramas y hojas tanto de la poda de olivos como de la recolección y limpieza de aceitunas antes de la extracción de aceite. La producción de hojas de olivo a partir de la poda se ha estimado en 25 kg por olivo.

Hay diferentes maneras de incluir las hojas de olivo en la dieta de los animales, que varían desde la alimentación fresca, ensilada, seca o como componente de pellets de concentrado y bloques de alimentación de múltiples nutrientes.

En un sistema silvopastoral con ganado ovino y olivo, es suficiente dejar los residuos podados en el suelo y, después de que las ovejas se hayan alimentado de las ramas, se deben colocar en hileras para cortarlas. Todas estas operaciones deben realizarse durante el invierno. En la primavera, a pesar de la abundancia de pastos, las ovejas continuarán alimentándose de hojas de olivo, contribuyendo al control de los retoños. En otoño, cuando es el momento de la extracción de aceite, es posible mantener las hojas de olivo para proporcionar energía y fibra barata al animal.



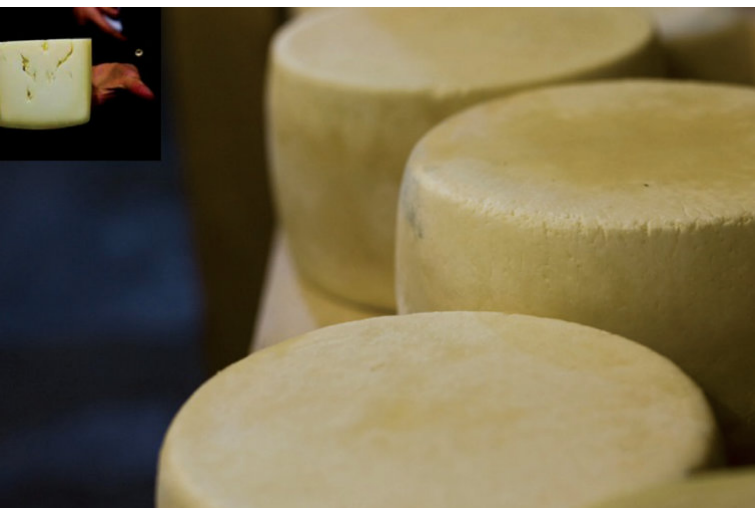
Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Cría y bienestar animal, desechos, coproductos, manejo de residuos, hojas de olivo, hojas de olivo, queso de oveja, ácido graso

eurafagroforestry.eu/afinet



- El pastoreo de olivo reduce los costes de tratamiento e insumos químicos.
- Las ovejas se benefician de una buena fuente de pasto y, por lo tanto, reducen los costes de desbroce de los rebrotes de olivo. En períodos con escasez de alimentos, las hojas de olivo pueden complementar su dieta reduciendo las necesidades de concentrado.
- En ovejas lactantes, la alimentación con hojas de olivo conduce a una mejora en la calidad de grasa de leche en comparación con las dietas basadas en forrajes convencionales.



Producción de queso tradicional hecha por un granjero que gestiona un sistema silvopastoral con ovejas en un olivar.
Gaetano Alfano

OTRA INFORMACION

Giacinti, G., Conto, M., Sagrafoli, D., Boselli, C., Marri, N., Proietti, A., Amatiste, A., Giangolini G., 2016. Somministrazione di foglie di olivo in pecore: effetti sul profilo degli acidi grassi e del formaggio. XXII Congresso Nazionale S.I.P.A.O.C., 13-16 settembre 2016. Lavoro svolto nell'ambito della Misura 214 del PSR 2007-2013 n°8475917037

Molina Alcaide, E.; Yañez Ruiz, D. R., 2008. Potential use of olive by-products in ruminant feeding: A review. Anim. Feed Sci. Technol., 147: 247-264

Tsiplakou, E.; Zervas, G., 2008. The effect of dietary inclusion of olive tree leaves and grape marc on the content of conjugated linoleic acid and vaccenic acid in the milk of dairy sheep and goats. J. Dairy Res., 75 (3): 270278

CLAUDIA CONSALVO, ANDREA PISANELLI

National Research Council - Research Institute on Terrestrial Ecosystems (CNR-IRET)

claudia.consalvo@iret.cnr.it

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por VANESSA ÁLVAREZ LÓPEZ

AUGUST 2018

Un importante recurso de alimento para rumiantes

El pastoreo de olivos puede ofrecer beneficios financieros y ambientales. Las ovejas pueden pastar exitosamente en olivares que han sido podados a una altura mínima de 1.6 m, sin pérdidas notables en el rendimiento de aceituna. Por otro lado, mantener el olivar a esa altura puede reducir la tasa de humedad en la parte baja de la copa de los olivos, evitando la mancha de pavo real y la cercosporiosis, enfermedades fúngicas responsables de una defoliación grave. Esto significa que el agricultor puede reducir los costes de tratamiento de olivar e insumos químicos en el medio ambiente. La cosecha no se ve obstaculizada por la altura de las plantas como en el pasado porque ahora las herramientas de cosecha superan este problema de manera excelente. Por lo tanto, de esta manera, el agricultor puede beneficiarse de una buena fuente de pasto mientras que, como consecuencia, reduce los costes de desbroce y brotes de olivo, mientras que, en el período con escasez de alimentos, las hojas de olivo pueden complementar la dieta de las ovejas. En las ovejas lactantes, la alimentación con hojas de olivo conduce a una mejora en la calidad de la grasa de leche en comparación con las dietas basadas en forrajes convencionales. Dado que la producción de aceite de oliva virgen extra y queso es muy común en el área mediterránea, es muy importante considerar las hojas de olivo como un alimento y no solo como desechos o a ser empleadas en compostaje.

Sin embargo, la valorización de los subproductos de las hojas de olivo puede presentar desafíos, y los siguientes puntos deben considerarse:

- Dado que la producción de subproductos de hojas de olivo es estacional, su uso en la alimentación animal durante todo el año debe requerir una adecuada conservación y almacenamiento. El secado puede conservar las hojas de olivo, pero el exceso de secado puede disminuir la ingesta y su valor nutritivo.
- Alimentar con hojas de olivo a los rumiantes podría tener un efecto tóxico potencial debido a los tratamientos. Cabe señalar que representan subproductos obtenidos de cultivos sometidos a tratamientos químicos como el cobre, que se aplican a proteger contra infecciones por hongos (manchas de pavo real) y bacterianas (nudo de oliva). El contenido de cobre en las hojas de olivo varía según el número de tratamientos químicos aplicados y el clima (viento, lluvia, etc.).
- Aunque los rumiantes consumen hojas de olivo sin problemas de adaptación, las hojas de olivo son fibrosas con una baja digestibilidad y contenido en proteína que promueven una fermentación muy pobre en el rumen. El producto de hojas de olivo se refiere a una mezcla de hojas y ramas, y cuanto mayor sea el porcentaje de la parte de madera consumida, más lenta será la digestibilidad.

NUEVOS BIO-PRODUCTOS Y CADENA DE VALOR INNOVADORA DEL PROCESADO DE LA OLIVA

Promover la bioeconomía de la cadena de valor del aceite de oliva



QUÉ Y POR QUÉ

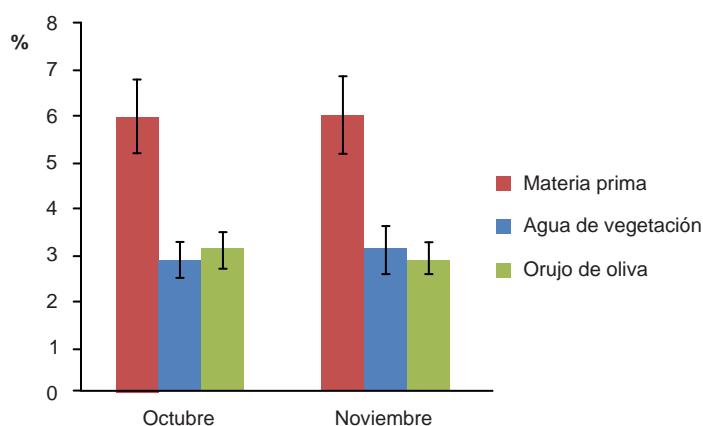
Los bio-productos de la cadena de valor del aceite de oliva

Los olivares tradicionales representan una gran parte del área de olivares en la UE, especialmente en áreas marginales. El cultivo tradicional de olivo solo puede sobrevivir mejorando los ingresos de los productores de olivo y reconociendo su papel multifuncional. Italia es el segundo mayor productor de aceite de oliva de la UE, y Umbría puede considerarse como una de las regiones más importantes debido a la alta calidad de la producción de aceite de oliva virgen extra y una estrecha conexión con los conocimientos tradicionales y el entorno local.

La cadena de valor regional de aceite de oliva involucra alrededor de 30,000 granjas que cultivan olivos que cubren alrededor de 27,000 hectáreas e incluyen 270 procesadoras de aceite. La fase de producción de aceite de oliva comprende la extracción del aceite y subproductos adicionales (agua, orujo y cáscara). La gestión de los subproductos es muy importante; los residuos de la almazara de aceite de oliva tiene un gran impacto en los ambientes del suelo y el agua debido a la alta fitotoxicidad (fenol, lípidos y ácidos orgánicos). Por otro lado, tales desechos pueden ser potencialmente valiosos.



Producción de paté de aceituna a partir de la reutilización de orujo húmedo. La posibilidad de producir productos innovadores reduce la gestión de residuos en las almazaras. Andrea Pisanelli



Porcentaje de materia prima, agua de vegetación y orujo de oliva en comparación con la cantidad de frutos de oliva cosechados durante la temporada. El rendimiento del paté de aceituna es aproximadamente el 3% de las aceitunas procesadas en la almazara. Giuseppe Russo

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Paté de aceituna procedente de la elaboración en almazaras

Actualmente, a menudo los precios del aceite de oliva virgen extra no garantizan un ingreso adecuado para los operadores. La situación se ve agravada por el hecho de que los residuos de procesamiento que resultan de la producción de orujo y agua representan un problema para los procesadores en términos de eliminación. Con la innovación será posible obtener dos productos de la más alta calidad a partir de aceitunas. La producción de paté de oliva se probó empíricamente en octubre-noviembre de 2017. El protocolo experimental se estableció siguiendo los siguientes pasos:

1. Control de la integridad y calidad de las aceitunas

2. Verificación de la integridad y calidad del orujo de oliva bruto obtenido durante el proceso de extracción
3. Transporte de la materia prima en contenedores adecuados (acero inoxidable) al laboratorio de procesamiento
4. Procesado con la adición de otros ingredientes y esterilización o pasteurización
5. Envasado del producto final (paté de oliva)

La producción de paté de aceituna se estima en alrededor del 6% del peso de las aceitunas procesadas (aproximadamente el 50% está constituido por agua).



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Bioeconomía, aceitunas, residuos, productos biológicos

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Actualmente, a menudo los precios del aceite de oliva virgen extra no garantizan un ingreso adecuado para los operadores.
- Los residuos de procesamiento que resultan del sistema de producción representan un problema para los procesadores en términos de eliminación.
- La producción de paté de oliva es un ejemplo de una posible cadena de valor innovadora que podría implementarse



Los residuos biológicos del procesamiento de la aceituna también se pueden utilizar para producir materiales biológicos.
Cecilia Cecchini

OTRA INFORMACION

Fernández Bolaños J, Rodríguez G, Rodríguez R, Guillén R, Jiménez A (2006) Potential use of olive by-products. *Grasas y aceites* 57(1):95-106.

Galanakis CM, Kotsiou K, (2017) Recovering of bioactive compounds from olive mill waste. Ch. 10 In: Galanakis C, Olive mill waste, *Recent Advances for Sustainable Management*, Eds. Elsevier.

Graziani D (2014) Oltre l'olio extravergine d'oliva. Valorizzazione dei residui di frantoio in campo edile ed alimentare. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria per la Sostenibilità Ambientale. Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia.

Niaounakis M, Halvadakis P (2004) Olive-mill waste management: literature review and patent survey. Ed. Typothito-George Dardanos Publications, Athens, Greece.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

La aceituna puede proporcionar muchos productos valiosos, pero...

Los residuos de almazaras pueden considerarse como recursos a emplear comercialmente. La producción de paté de oliva es un ejemplo de una posible cadena de valor innovadora que podría implementarse utilizando residuos ecológicos. Sin embargo, su promoción depende de la demanda del Mercado y la implementación de normativas específicas. En nuestro experimento, el rendimiento del paté de oliva se puede integrar con la producción de aceite de oliva virgen extra, garantizando una fuente alternativa de ingresos en las almazaras. Sin embargo, la comercialización de dicho producto, que está destinado al consumo humano, requiere el respeto de los reglamentos apropiados y la implementación de habilidades técnicas específicas en las almazaras. Debe considerarse la legislación pertinente es el Decreto Legislativo de 3 de abril de 2006, n. 152 "Regulaciones ambientales", publicadas en el Boletín Oficial no. 88 de abril 14 de 2006 - Suplemento Ordinario n. 96, sobre gestión de residuos.

Los usos adicionales de los residuos biológicos del procesado del olivo que pueden dar un excedente de ingresos son:

- Cáscara de olivo utilizada para producir bioenergía;
- Orujo de olivo utilizado para producir biogás;
- Residuos también utilizados para producir biomateriales.

Los países deben tener políticas gubernamentales sólidas con respecto a los residuos de almazaras, teniendo en cuenta el papel económico que este sector puede jugar en las aldeas pequeñas de zonas remotas y la necesidad de grandes instalaciones al mismo tiempo. Esto requiere un enfoque integrado en las operaciones de gestión de residuos del sector de la aceituna, con disposiciones para los agricultores, industrias, energía, recursos hídricos y organismos reguladores.

ANDREA PISANELLI, GIUSEPPE RUSSO, CLAUDIA CONSALVO
National Research Council - Research Institute on Terrestrial
Ecosystems (CNR-IRET)
andrea.pisanelli@cnr.it
Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por ESTHER FERNÁNDEZ NÚÑEZ
JULY 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

MANEJO DEL SOTOBOSQUE DE ÁRBOLES EN HILERA EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Una serie de oportunidades



QUÉ Y POR QUÉ

El sotobosque retos y oportunidades

En una práctica agroforestal, siempre hay un área ubicada bajo la copa de los árboles (por ejemplo, franjas de terreno debajo de las hileras de árboles en sistemas de cultivo en callejones), donde es difícil cultivar el cultivo principal. A eso le llamamos sotobosque. Sin embargo, estas áreas pueden tener varias funciones importantes: (i) protección de árboles contra posibles daños a través de, por ejemplo, vehículos agrícolas, (ii) que dan acceso a la hilera de árboles para el mantenimiento de árboles o la cosecha de fruta, (iii) mantenimiento de aspectos ecológicos como la función del hábitat y la provisión de alimentos para la biodiversidad. El sotobosque bajo los árboles también

puede ser parte del propio sistema de producción de fila de árboles aunque la administración de este área a menudo parece ser un desafío donde se deben abordar las siguientes preguntas:

(i) ¿Cuál es el ancho óptimo del sotobosque de la fila del árbol?

(ii) ¿Cuál es la mejor manera de gestionar este área?

El manejo del sotobosque de hileras en las prácticas silvoarables se puede realizar de muchas maneras, y dependerá del objetivo principal de los árboles, el tipo de vegetación del sotobosque, la maquinaria disponible y la cantidad de tiempo que uno puede o quiere pasar.



La siembra de una mezcla de abonos verdes es una opción para administrar el sotobosque de la hilera de árboles. Además, se plantan arbustos de avellana entre los árboles.
Bert Reubens - Consortium Agroforestry Vlaanderen



Arbustos de rotación corta (avellana) en un campo agroforestal en la granja Wakelyns.
Victoria Nelissen - Consortium Agroforestry Vlaanderen

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Un abanico de posibilidades para gestionar el sotobosque del árbol

Existe una amplia gama de posibilidades para gestionar el sotobosque de las hileras de árboles:

- Control de la vegetación del sotobosque mediante corte.
- Mantener una franja con suelo desnudo debajo de la copa del árbol.
- Control de pastos y malezas mediante el uso de materiales de acolchado.
- Siembra de cultivo de cobertura o mezcla de flores.
- Cultivo de sotobosque de árboles con arbustos de rotación corta, bayas o avellanos, o con la introducción de cultivos alternativos como plantas herbáceas y flores

o cultivos perennes.

Generalmente, se recomienda una anchura mínima de 2 m (1 m a cada lado de los árboles). Sin embargo, si desea manejar la zona mecánicamente, es mejor un ancho de 2 m a cada lado de los árboles. El ancho se puede ajustar a medida que los árboles crecen, pero reducirlo, por ejemplo, arando 0,5 m más cerca de los árboles después de 5 años, dañaría las raíces de los árboles, con consecuencias negativas para su futuro crecimiento y salud. Por el contrario, es aconsejable ensanchar la zona de sotobosque después de un par de años, por ejemplo, para cosechar la fruta más fácilmente.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Biodiversidad; productividad; eficiencia; cultivar en calles; silvoarable

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- La gestión del sotobosque bajo hileras de árboles depende del objetivo principal de los mismos, del tipo de vegetación del sotobosque, de la maquinaria disponible y de la cantidad de tiempo que se pueda dedicar.
- Las posibilidades son la siega, el mantenimiento de la zona libre de vegetación, el uso de materiales de acolchado, la siembra de una mezcla de abonos verdes, o la introducción de especies leñosas de rotación corta, bayas, etc.
- Generalmente se recomienda un ancho de al menos 2 metros



Mantener el área bajo los nogales libre de cualquier tipo de vegetación, para facilitar la cosecha de frutos secos y otras actividades como la fertilización de los árboles.

Bert Reubens - Consortium Agroforestry Vlaanderen

OTRA INFORMACION

Más información (en holandés) sobre el manejo del sotobosque en sistemas agroforestales se puede encontrar en

<https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/>

Praktischaanpak/Beheer/beheerboomstrook/tabid/9437/ language/nl-BE/Default.aspx

BERT REUBENS

Flanders Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO, Belgium) bert.reubens@ilvo.vlaanderen.be

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS

31 OCTOBER 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Evaluar la viabilidad de cada opción

Si no se realiza ninguna actuación sobre el sotobosque de los árboles en hilera, aparecen malas hierbas, que posteriormente invaden los cultivo próximos. Además, el crecimiento incontrolado de estas especies puede reducir el crecimiento de los árboles.

El control de la vegetación del sotobosque mediante la siega antes de la producción de semillas puede reducir la propagación de malas hierbas al cultivo circundante. Los agricultores deben tener cuidado para evitar daños a los árboles, así como también, con la maleza que se propaga a través de los rizomas.

Mantener la franja bajo la copa del árbol libre de cualquier vegetación podría ser ventajoso para la cosecha de frutas o nueces, así como la fertilización de los árboles. Otra opción es controlar el pasto y la hierbas de sotobosque mediante el uso de materiales de acolchado: astillas de madera, fibra de coco/cáñamo/miscanthus, cáscaras de cacao, bioplásticos, geotextiles, etc. Cada tipo de material tiene sus propias (des)ventajas. Son materiales a menudo costosos y limitados en vida útil, pero que contribuyen al aumento de la materia orgánica, la fertilidad del suelo, al mantenimiento de temperatura y humedad óptima para el crecimiento del árbol si se colocan a su alrededor. Además, de las ventajas ecológicas adicionales de la presencia de vegetación en el sotobosque, como la creación de recursos y de un hábitat para la biodiversidad beneficiosa (polinización y control natural de plagas) y otros animales.

Con el fin de suprimir el crecimiento de malas hierbas y crear un hábitat para una biodiversidad beneficiosa, se podría sembrar una mezcla de cultivos (especies de gramíneas y leguminosas). Esto también forzará a las raíces de los árboles a crecer por debajo de la zona de las raíces del cultivo y a estar mejor ancladas, debido a la competencia por agua y nutrientes en la capa superior del suelo. De esta manera, se espera que en un futuro la competencia entre los cultivos y los árboles por el agua sea menor.

Una franja floral servirá de fuente de alimento para los insectos, lo que aumentará la biodiversidad beneficiosa. En la práctica se sabe que no es fácil instalar y manejar una franja floral bajo la hilera de árboles, y que es inevitable la aparición de céspedes indeseables.

El sotobosque de árboles también podría formar parte del propio sistema de producción mediante el cultivo de arbustos de rotación corta, bayas o avellanos, cultivos alternativos como hierbas, flores o cultivos perennes como alcachofas, ruibarbo, setas, etc.

CULTIVAR EN CALLEJONES DIVERSIFICA SU GRANJA Y MEJORA EL MEDIO AMBIENTE



¿Cuáles son las especies que se pueden utilizar en Finlandia?

QUÉ Y POR QUÉ

Oportunidades agroforestales en Finlandia

Cultivar en callejones, o plantar hileras de plantas leñosas perennes en campos de cultivo o de hortalizas, es una idea innovadora que merece ser explorada por los agricultores que buscan un ingreso adicional a largo plazo, en lugar de ingresos basados únicamente en la producción anual, y para aumentar la resistencia ambiental de su sistema. Es aconsejable que los árboles y arbustos plantados tengan algunas de las siguientes características: i) producir un producto o varios productos (por ejemplo madera, nueces) con un mercado local aceptable, ii) tener raíces profundas para reducir la competencia con los cultivos, iii) no producir sustancias alelopáticas o follaje ácido que impidan que algunos cultivos crezcan por debajo de ellos.

Los cultivos complementarios, plantados en los Cultivos acompañantes plantados en los callejones entre las hileras de árboles, pueden ser: 1) cultivos de cereales y forrajes; 2) frutas, bayas, plantas ornamentales o aromáticas/medicinales; o 3) cultivos de biomasa. En las etapas iniciales, el ambiente de crecimiento en el callejón será favorable para los cultivos que requieren mucha luz. A medida que los árboles crecen, aumentará la sombra, la competencia por el agua y los nutrientes y los niveles de humedad, disminuirán las temperaturas y el viento, por lo que las especies tolerantes a la sombra serán entonces más adecuadas. El manejo de los árboles incluye el control de malezas, la poda y el clareo.



Sistema de cultivos en callejones en las curvas de nivel con manzanos, cerezos, perales y ciruelos junto con consuelda y aronia en el sur de Finlandia.
Iiris Mattila

Manzano en flor
Iiris Mattila

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

¿Qué especies son adecuadas?

Para el cultivo en callejones se recomienda plantar árboles que proporcionan madera de calidad, o nueces comestibles, pero también otros productos de valor añadido, como siropes o medicamentos:

- Aliso o abedul para muebles, leña y siropes
- Fresno europeo y nogal negro para madera de alto valor
- Arce noruego, olmo de montaña y roble europeo para madera y muebles
- Chopo para madera, biomasa, leña y purificación de suelos contaminados
- Álamos, sauces, arce o abedules como cultivos de biomasa en monte bajo.
- Manzanos o perales para la producción de sidra
- Ciruelos y cerezos para fruta de alto valor

Entre los cultivos recomendados para cultivar en callejones destacan:

- Cultivos habituales: trigo, centeno, avena, guisantes, calabazas, etc.
- Cultivos forrajeros: festuca de los prados, el raigrás o alfalfa para la producción de heno o el sauce para la alimentación del ganado.
- Plantas ornamentales leñosas: árboles de Navidad, cornejo, sauce rizado, abedul rizado.
- Cultivos medicinales: hierba de San Juan, saúco, o sauce.
- Frutos de alto valor o 'superfood': arándanos, fresas, frambuesas, grosellas, bayas de Saskatoon, espinillo amarillo, aronia o avellano americano.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: productivity; combinations; diversification; tree rows; crops

eurafagroforestry.eu/afinet



- El cultivo en callejones ayuda a prevenir la erosión, especialmente cuando los árboles se plantan siguiendo las curvas de nivel
- El cultivo en callejones reduce la escorrentía, mejorando la calidad del agua superficial
- Las raíces de los árboles y las hojas caídas mejoran la materia orgánica del suelo, reduciendo la compactación del suelo y aumentando el almacenamiento de carbono en el suelo
- El cultivo en callejones conduce a un aumento de la biodiversidad y la productividad en general
- Los árboles proporcionan ingresos adicionales a largo plazo



Tiras de sauce como cortavientos
Iiris Mattila

OTRA INFORMACION

El Centro Agroforestal de la Universidad de Missouri, establecido en 1998, es uno de los centros destacados en Investigación agroforestal
https://www.centerforagroforestry.org/pubs/training/chap3_2015.pdf

El Departamento de Agricultura de EE.UU. elabora guías muy prácticas sobre sistemas agroforestales
<https://www.fs.usda.gov/nac/documents/agroforestrynotes/an12ac01.pdf>

Dupraz, C., Blitz-Frayret, C., Lecomte, I., Molto, Q., Reyes, F., Gosme, M. 2018. Influence of latitude on the light availability for intercrops in an agroforestry alley-cropping system. *Agroforest Syst* 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0214-x>

Koivula, K. 2012. Peltometsävijely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Available online: <http://www.theseus.fi/handle/10024/53324>

MERCEDES ROIS, MICHAEL DEN HERDER, IIRIS MATTILA European Forest Institute (EFI)

Kilpiän tila

mercedes.rois@efi.int

michael.denherder@efi.int

iiris.mattila@gmail.com

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por VANESSA ÁLVAREZ LÓPEZ

4 JUNE 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Probando lo que no se ha intentado antes.

Ventajas

La integración de cultivos y árboles conduce a la diversificación de los productos agrícolas, reduciendo así los riesgos derivados de eventos climáticos o mercados inciertos. Al mismo tiempo, aumenta la resiliencia del sistema y la biodiversidad.

Plantar árboles en las curvas de nivel en pendientes propensas a la erosión puede reducir notablemente la erosión del suelo y la lixiviación del exceso de nutrientes, lo que mejorará la conservación del suelo y la calidad de las aguas superficiales en el área circundante.

Las raíces finas de árboles y las hojas caídas mejoran el contenido de materia orgánica del suelo, mejorando así los niveles de nutrientes del suelo y la disponibilidad de nutrientes para los cultivos. Un mayor contenido de materia orgánica del suelo también aumenta la actividad microbiana del suelo, lo que conduce a un cambio de nutrientes más rápido y reduce la compactación del suelo. Los árboles y las franjas de vegetación natural proporcionan un hábitat adecuado para polinizadores y enemigos naturales que mejoran la producción de cultivos y reducen la necesidad de usar pesticidas.

Las prácticas agroforestales pueden almacenar más carbono en comparación con la agricultura convencional, lo que ayuda a mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. El carbono adicional se almacena en los árboles, en las raíces de los árboles y en el suelo.

La producción más diversa (frutas, cultivos, nueces, madera) puede suponer algunos ingresos adicionales a la granja a lo largo del año.

A tener en cuenta

La gestión de un sistema de cultivo en callejones es más compleja que un sistema de monocultivo y puede presentar algunos desafíos. Hasta ahora, este sistema de cultivo no se ha implementado en gran medida en Finlandia y, por lo tanto, es difícil encontrar asesoramiento externo. El éxito de estos sistemas debe basarse en el ensayo-error y en el sentido común. Por lo tanto, es aconsejable comenzar cualquier nuevo proyecto de cultivo en callejones en áreas pequeñas para probar que funciona antes de expandirlo a un área más grande. Al plantar árboles o arbustos de raíces superficiales (por ejemplo sauce), asegúrese de que las nuevas plantaciones se encuentran a una distancia segura (>15 m) de tuberías de desagüe o drenajes que puedan ser bloqueados por las raíces poco profundas de los árboles en condiciones húmedas. En el norte de Europa, la luz es un factor limitante para el crecimiento de los cultivos, sin embargo, los sistemas agroforestales son factibles en latitudes septentrionales con baja densidad del arbolado y con suficiente distancia entre las hileras de árboles.

La orientación Norte-Sur de las líneas de árboles es mejor en latitudes altas para reducir la competencia por la luz. A medida que los árboles crecen, la sombra aumentará. Por lo tanto, es posible que los cultivos del sotobosque tengan que cambiar con el tiempo para adaptarse a las nuevas condiciones.

RAMONEO, FORRAJE ARBÓREO CONSERVADO Y NUTRICIÓN

Cómo el ramoneo y el consumo del forraje arbóreo puede complementar la dieta de los animales domésticos



QUÉ Y POR QUÉ

¿Por qué permitir el ramoneo y el consumo de forraje arbóreo conservado a los animales?

En general, el ramoneo (i.e. consumo de hojas frescas y pequeñas ramas) y forraje arbóreo conservado son buenas fuentes de nutrición y se comparan favorablemente con los pastos herbáceos que crecen en el mismo ambiente. Los árboles también son una buena fuente de micronutrientes que incluyen vitaminas y particularmente minerales. Cuando los animales tienen acceso a árboles o setos, ramoneen fácilmente indicando su atractivo y palatabilidad como alimento. El ramoneo puede variar entre 12-55%, 20-76% y 60-93% para vacas, ovejas y cabras respectivamente

Las cabras toleran altos niveles de ramoneo en la dieta debido a su saliva que puede inactivar taninos y un hígado grande que procesa los taninos de manera efectiva. Aunque el tracto gastrointestinal del ganado bovino está bien adaptado a una dieta de pastos, no posee una eficiente digestión del material leñoso. El ramoneo es accesible hasta una altura de 2 m para el ganado bovino y 1,2 m para las ovejas. Las cabras se denominan ramoneadores verticales, no tiene sentido dar una altura de ramoneo, dada su agilidad física.



Árboles con una clara línea de ramoneo de ganado en 2017 Stonehenge, Reino Unido. L. Whistance



Raza Hereford ramoneando en un seto de especies mixtas en 2014, Hereford, Reino Unido, L. Whistance

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Los beneficios del ramoneo y el forraje arbóreo conservado

El suministro de proteína de calidad para la alimentación animal es un problema global. Los niveles de proteína bruta y degradable en las hojas de los árboles, particularmente en fresno, la lima y la mora, son similares a los niveles encontrados en la alfalfa y el raigrás. Además, aunque los taninos condensados en el ramón y el forraje arbóreo conservado inhiben la digestión normal de proteínas en el rumen, las enzimas del estómago que se unen a las proteínas se descomponen en el abomaso, lo que favorece el paso de

proteína del rumen de buena calidad al intestino delgado. El contenido mineral en el ramón o forraje arbóreo conservado también puede ser alto. El zinc desempeña un papel en importantes funciones biológicas y promueve el metabolismo eficiente de las proteínas y los carbohidratos. La deficiencia de selenio es común en los sistemas de pastoreo natural. El selenio y el zinc son abundantes en el sauce. El ramoneo también puede ser una fuente importante de vitamina E, particularmente en condiciones secas.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: ramoneo, forraje arbóreo conservado; Proteína; Minerales; Alimentación selectiva; Aprendizaje; Sistemas silvopastorales.

eurafagroforestry.eu/afinet



- El ramoneo y el forraje arbóreo conservado son una buena fuente de proteína, vitaminas y minerales.
- Los animales de granja comen fácilmente ramas y forraje arbóreo conservado.
- La silvopastoreo es más productivo que el pasto abierto.
- Los animales con deficiencias nutricionales pueden buscar fuentes de alimentación adecuadas en un entorno diverso.



Oveja ramoneando en espino (*Crataegus monogyna*) en 2009, Hald Ege, Dinamarca.
L. Whistance

OTRA INFORMACION

Vandermeulen S, Ramírez-Restrepo C A, Beckers Y, Claessens H, Bindelle J. (2018) Agroforestry for ruminants: a review of trees and shrubs as fodder in silvopastoral temperate and tropical production systems. *Animal Production Science*. 58: 767-777.

Villalba J J, Provenza F D. (2009) Learning and dietary choice in herbivores. *Rangeland Ecology and Management*. 62: 399-406.

Waghorn G C, McNabb W C. (2003) Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants. *Proceedings of the Nutrition Society*. 62: 383-392.

Emile J C, Delagarde R, Barre P, Novak S. (2016) Nutritive value and degradability of leaves from temperate woody resources for feeding ruminants in summer. *Proceedings of the 3rd European Agroforestry Conference (EURAF)*, Montpellier France. 23-25 May 2016. p. 468

LINDSAY WHISTANCE

Organic Research Centre, Newbury, UK
lindsay.w@organicresearchcentre.com

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por ESTHER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

APRIL 2018

Los sistemas diversos promueven la autorregulación en la dieta y la ingesta

En general, el silvopastoreo produce más forraje por unidad de superficie que el pasto herbáceo en exclusiva. Con una dieta variada, los animales tienden a comer más de todo, donde las plantas más sabrosas actúan como un amortiguador. El ramoneo puede ser muy apetecible y el crecimiento de verano ofrece una buena fuente adicional de alimento para pastar, además de conservarse para alimentar a los animales en invierno. Preservar el forraje arbóreo mediante secado o ensilado aumenta la palatabilidad al reducir el sabor amargo de los taninos. A través de la presencia de taninos condensados, la proteína de buena calidad está disponible para su transformación en el rumen. La proteína adicional promueve 1) el crecimiento de los animales jóvenes, 2) la producción, incluida la mejor calidad de la lana, 3) la reproducción, incluida la mejora de la fertilidad, y 4) la salud, incluida una mayor resistencia a los parásitos intestinales. Sin embargo, aunque los taninos condensados suministrados en proporciones de entre 1-4% de materia seca en la dieta pueden ser beneficiosos, más del 5% puede causar problemas de digestibilidad. Los animales se consideran capaces de autorregular la ingesta, pero esto solo es posible si tienen acceso a una diversidad de fuentes de alimentación que evita la ingesta excesiva de una sola especie. Los animales son sensibles a las deficiencias de nutrientes y pueden buscarlos si hay una propiedad definitoria (sabor u olor) que permita que ocurra el aprendizaje. La relación entre el gusto y los procesos de ingestión puede alterar la palatabilidad de un alimento, por lo que, para los animales, que sufren de una deficiencia, la importancia del sabor disminuye a favor de otros componentes.

El contenido de algunos minerales es más alto en el forraje arbóreo conservado que en el ramoneo fresco, lo que aumenta su valor como fuente sostenible de minerales. Sin embargo, controlar el consumo es importante ya que el exceso de minerales puede ser tóxico, especialmente para las razas susceptibles. Los sistemas de ramoneo y consumo de forraje arbóreo conservado requieren una producción suficiente para que todos los animales tengan acceso. El ramoneo de árboles precisa una defoliación controlada (hasta un 50%) y un tiempo suficiente (alrededor de ocho semanas) para volver a crecer, ya que el ramoneo muy intenso puede reducir la capacidad del árbol para volver a crecer. Cuanto más apetecible sea una especie, más será ramoneada. El establecimiento de silvopastoreo es una inversión a largo plazo y no se recomienda hasta que los árboles tengan tres años. Para funcionar bien, los sistemas silvopastorales deben estar bien diseñados y bien administrados. La calidad del manejo de plantas y animales es clave para el éxito.

TREES FOR SHADE, SHELTER, SURVIVAL AND BODY MAINTENANCE

How offering access to trees can improve the welfare of domestic animals



THE WHAT AND WHY

Why offer animals access to trees?

The benefits of silvopasture to domestic animals include access to shelter in the winter and shade in the summer, as well as providing scratching posts to maintain coat condition. The behaviour of domestic animals can be grouped into the categories of locomotion, maternal, nutritional, reproductive, social and resting behaviours and access to trees can be of some benefit to them all. Much of an animal's daily behaviour is involved in maintaining balance, or homeostasis, for example, when an

animal is hungry it will seek and eat food. Similarly, when hot or cold, it seeks shade or shelter and trees, shrubs and shelterbelts can offer effective protection. Coat condition is important in maintaining animal health and tree trunks and branches are readily used as scratching posts. The newborn offspring of farm animals are either hiders (e.g., cattle) or followers (e.g., sheep) but mothers of all species, seek out available shelter when giving birth.



Sheep using low hanging branches as a scratching post in 2010, Dollerup, Denmark
L. Whistance



Evergreen plantation: a living barn providing shade and shelter for dairy cattle, 2011 in Over Viskum, Denmark
L. Whistance

HOW IS THE CHALLENGE ADDRESSED

Placing and managing trees for the benefit of animals

Trees can be included in an animal's grazing environment in many ways. Trees offer a canopy that provides shade in the summer and, globally, this is their most important role. A canopy also provides shelter from rain and cold, acting as a buffer for temperature fluctuations, and minimum grass temperatures can be raised by 6 °C. Trees with an alternative primary function can offer good shade and shelter, including biofuel plantations for pigs and commercial pine for living barns. The latter also

offers protection against insects, since pine species have insect repellent properties. The positioning of trees is important in their effectiveness as protection against the weather. Shelterbelts offer good protection when perpendicular to the prevailing wind and porous shelterbelts slow down wind, offering better shelter than dense barriers that cause high levels of turbulence. Access to tree trunks and low branches enable animals to use them as scratching posts.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Keywords: Shade, Shelter, Grooming, Behaviour, Homeostasis, Silvopastoral systems, Survival

eurafagroforestry.eu/afinet



HIGHLIGHTS

- Shade and shelter are important for good animal welfare.
- In hot weather, normal animal behaviour patterns are less disrupted in silvopasture than on open pasture.
- Good shelter promotes the bonding of mother and offspring and increases the survival rate of newborn animals.
- Coat condition is improved and risk of disease from external parasites is reduced with access to trees as rubbing posts.



Ewes and their lambs sheltered by trees in 2009, Hald Ege, Denmark
L. Whistance

Cattle and deer are 'hider' species and mothers utilise trees and shrubs to hide their offspring for several days after birth. Even 'follower' species, like sheep, benefit from access to shelter at lambing time. Exposure and starvation together cause 30% of lamb deaths and lambs can lose as much as 10 °C body heat in the first 30 minutes of life so they are highly reliant upon shelter from the environment.

FURTHER INFORMATION

- Gregory NG. (1997) The role of shelterbelts in protecting livestock: a review. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 38: 423-450.
- Pent GJ. (2017) Lamb performance, behavior, and body temperatures in hardwood silvopasture systems. PhD Thesis . Virginia Polytechnic Institute and State University. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/76730/Pent_G_D_2017.pdf?sequence=2
- Schütz KE, Rogers AR, Poulouin YA, Cox NR, Tucker CB. (2010) The amount shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*. 93: 125-133.
- Karki U, Goodman MS. (2009) Cattle distribution and behavior in southern-pine silvopasture versus open pasture. *Agroforestry Systems*. 78: 159-168. *Proceedings of the Nutrition Society*. 62: 383-392.
- Emile J C, Delagarde R, Barre P, Novak S. (2016) Nutritive value and degradability of leaves from temperate woody resources for feeding ruminants in summer. *Proceedings of the 3rd European Agroforestry Conference (EURAF)*, Montpellier France. 23-25 May 2016. p. 468

LINDSAY WHISTANCE

Organic Research Centre, Newbury, UK
lindsay.w@organicresearchcentre.com

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

APRIL 2018

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Understanding animal behaviour and tree management

Grooming helps to maintain coat condition and trees make good scratching posts. Moulting hair and fleece can be removed by rubbing against trees, along with seeds that can penetrate the skin and external parasites (e.g., ticks) can be dislodged, reducing risks of associated diseases. Additionally, excessive rubbing can alert carers to flystrike or mite infestations. Good access to different heights and angles including low-hanging branches allows animals to access most body parts however, appropriate positioning of such trees is important since they can make pasture more difficult to manage.

Shade from a well designed silvopasture can reduce solar radiation by 58% compared to open pasture and skin temperature of cattle can be 4 °C lower. Along with higher welfare, animal productivity is better maintained when they have access to shade in hot weather and the landscape is utilised more evenly than open pasture. With too little shade there is a risk of overcrowding and disease, parasite contamination, death of vegetation and soil compaction.

Cold winds negatively effect air temperature. For example, with a windspeed of 24 kph, and an air temperature of 2 °C, the effective temperature becomes -7 °C. Trees act as a buffer against temperature fluctuations reducing the need to feed animals extra energy for heat production. Shelterbelts, perpendicular to the prevailing wind, offer good shelter if well designed. Planted too densely, they can increase wind turbulence and if they are open at ground level, they can cause driving cold winds at animal resting level.

Offering ewes shelter close to feed and water encourages them to stay longer at a sheltered birth site promoting a strong ewe-lamb bond and increasing lamb survival. Since energy intake is directed towards growth rather than keeping warm, lambs with shelter have a higher growth rate than lambs with no shelter. Overcrowding of ewes at lambing time reduces lamb survival from mis-mothering, starvation and exposure.

This leaflet is produced as part of the AFINET project. Whilst the author has worked on the best information available, neither the author nor the EU shall in any event be liable for any loss, damage or injury incurred directly or indirectly in relation to the report.

PRODUCTIVE USE OF THE TREE ROW UNDERSTOREY

Opportunities for crop diversification



THE WHAT AND WHY

The tree understorey – a waste of space?

Planting trees into arable or vegetable fields means that land is taken out of annual production; depending on the design of the system, this could be up to 25% of the cropping area. There may be no return from the trees for many years after planting; this varies from approximately five years for fruiting species or short rotation coppice systems, to several decades for timber species. In many agroforestry systems, the area in the tree rows between the



watch video



Wakelyns Agroforestry, Suffolk UK; an aerial view shows how 25% of the land area is occupied by the tree rows. Permaculture Association, UK

trees trunks and under the tree canopy is an overlooked and underutilised space and, unmanaged, this can create problems with weed control. Rather than being viewed as a wasted space, this tree row area could provide new opportunities for introducing new crops, therefore increasing production and diversifying the range of marketable products from the farm.

Rhubarb as an understorey crop at Tolhurst Organics, UK. Organic Research Centre



watch video



HOW IS THE CHALLENGE ADDRESSED

Herbs, flowers, fruit, vegetables..... take your pick!

One option to use the understorey of the tree row is to plant new crops to provide an income in the years following tree establishment, or longer term if shade tolerant species are used. Ideally, the new crop will complement what is already produced (e.g. new lines of fruit or vegetables in a horticultural enterprise) but new markets may need to be sought or interest generated for the new crop within existing markets; some creativity may be needed (e.g. direct selling or adding value to

produce by making jam). New crops that could be established underneath the trees include herbs, flowering bulbs or cut flowers, perennial fruit and vegetables such as globe artichokes or rhubarb, mushrooms and berry bushes. Within the different crop types, some species and varieties will be better suited to the conditions found in tree rows (particularly levels of tolerance to shade) and it may be worth trialling varieties or species on a small scale first to identify those best suited, before scaling up.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Keywords: Diversification; silvoarable; eurafagroforestry.eu/afinet tree row; crops; understorey



HIGHLIGHTS

- Establishing understorey crops can provide income in the short term before the trees reach a productive stage.
- Understorey crops can help repay tree planting costs within two to three years, if a market can be found for the new crops.
- Introducing new crops to the system diversifies the range of marketable products as well as increases overall productivity.



watch video

Spring bulbs for bunches of cut flowers.
Silvoarable system in Nottinghamshire,
UK. Ref : Organic Research Centre

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Increasing complexity; the pros and cons.....

As well as increasing overall productivity, integrating new understorey crops can diversify the range of marketable products from the farm. The new crops may also benefit biodiversity such as bees and butterflies by providing new habitats and resources. However, this increase in complexity can also present challenges, and the following points need consideration:

Be realistic about the extra resources needed.....

The initial establishment costs need to be considered, as well as the extra labour requirements for planting new crops. Looking forward, what extra infrastructure is needed for the new crop product? For example, extra storage space, or processing equipment. What are the labour requirements for on-going maintenance and harvesting? Ideally, choose crops that can be harvested and managed during quieter periods of the year.

Is there enough space under the trees for new crops to succeed?

In some tree systems, such as short rotation coppice, or high density fruit trees, the competition for resources such as sunlight, water and nutrients from the trees may be too strong to allow any understorey crops. Bear in mind that as the trees grow, the microclimate conditions will change, with shade and belowground competition increasing. This may mean that the understorey crops will need to change over time also, or eventually be out-competed.

FURTHER INFORMATION

The Agroforestry Research Trust (www.agroforestry.co.uk) has produced some beautiful and useful publications that cover a range of potential understorey crops.

Crawford, M. (2010) *Creating a Forest Garden* describes the design process and suggests a number of temperate species that could be considered for the tree understorey, as well as on-going maintenance requirements. Green Books ISBN 978-1-900322-62-1.

Plants for a Future (www.pfaf.org) is an on-line database of over 7000 edible and medicinal plants which allows you to search using a number of criteria e.g. a plant for sandy soils, between 1 and 5m tall, that likes shade.

Smith et al (2017) *Lessons learnt: Silvoarable agroforestry in the UK*. Report on new silvoarable system including opportunities for including understorey crops.

http://www.agforward.eu/index.php/en/silvoarable-agroforestry-in-the-uk.html?file=files/agforward/documents/LessonsLearnt/WP4_UK_Silvoarable_2_lessons_learnt.pdf



JO SMITH AND SALLY WESTAWAY
Organic Research Centre, Newbury UK
jo.s@organicresearchcentre.com

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)
March 2018

This leaflet is produced as part of the AFINET project. Whilst the author has worked on the best information available, neither the author nor the EU shall in any event be liable for any loss, damage or injury incurred directly or indirectly in relation to the report.

DEFINICIÓN DE LA AGROFORESTERÍA Y POLÍTICA AGRÍCOLA

Definición de prácticas y sistemas agroforestales en áreas templadas

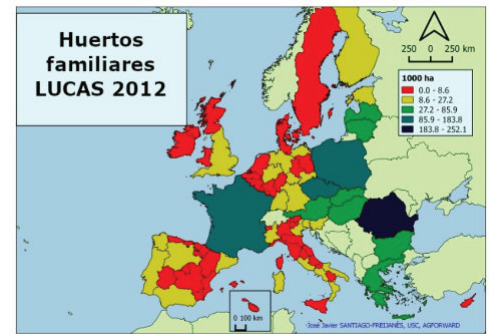
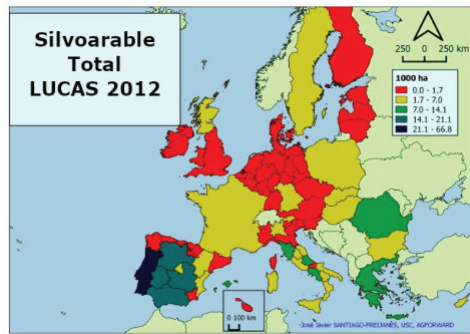


QUÉ Y POR QUÉ

Agroforestería: práctica y sistema de uso sostenible del territorio

La agroforestería ha sido reconocida por los organismos internacionales (FAO, ONU, UE) como un sistema de manejo sostenible de la tierra, que no se usa extensivamente en áreas templadas. Una de las principales razones de este hecho es la falta de conocimiento de la agroforestería por parte de los diferentes tipos de partes interesadas, como los responsables políticos, los agricultores y el público en general. Tener una definición clara de la agroforestería y las prácticas que conlleva ayudará a los sistemas agrícolas a avanzar hacia los objetivos de

la agricultura climáticamente inteligente, incluidos aumentar el ingreso y la productividad agrícola, la adaptación y la resiliencia y la mitigación del cambio climático. La identificación de prácticas agroforestales debe estar enfocada en los principales usos de la tierra para ayudar a los agricultores a adoptar este sistema de uso sostenible en sus granjas. Se pueden identificar cinco prácticas agroforestales en Europa: silvoarable, silvopastoral, franjas riparias, cultivos forestales y huertos urbanos que pueden introducirse en más del 90% del área agrícola europea.




Extensión de las prácticas silvopastorales, silvoarable y huertos familiares en Europa. Santiago-Freijanes JJ, Mosquera-Losada M

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Mejorar el conocimiento de la Agroforestería

La definición de agroforestería en la UE debería considerar las definiciones actuales dadas por diferentes organismos internacionales y nacionales para estandarizar la monitorización agroforestal y facilitar el desarrollo de estadísticas sobre la extensión en cada región y país, pero también sobre los servicios ecosistémicos que proporcionan a cambio de pagos ambientales. Dos prácticas agroforestales principales son subyacentes al resto "silvoarable" y "silvopastoral". El enorme potencial de la agroforestería para depurar las aguas identifica las franjas de protección ribereñas como la forma de incluir especies leñosas perennes para proteger las aguas continentales de las actividades agrícolas (ej: la fertilización). La división extendida entre el uso de la tierra forestal y agrícola justifica el "cultivo forestal", una práctica agroforestal vinculada exclusivamente a las áreas forestales. Los huertos urbanos están asociados a zonas urbanas.

Agroforestry practices in Europe 1) Silvopastoreo 2) Silvoarable 3) Bosques de ribera 4) Cultivo forestal 5) Huertos urbanos Santiago-Freijanes JJ, Mosquera-Losada MR

Práctica agroforestal		Descripción
Silvopastoreo		Combinación de especies leñosas con forraje y producción animal. Comprende pastoreo bajo arbolado o en bosques y tierras de pastoreo con setos, bosquecillos, árboles aislados / dispersos o árboles en líneas.
Silvoarable		Vegetación leñosa ampliamente espaciada intercalada con cultivos anuales o perennes. También conocido como cultivo en callejones. Los árboles / arbustos pueden distribuirse siguiendo un cultivo en callejones, bosquecillos, árboles aislados / dispersos, setos y diseño de cinturones de líneas.
Bosques de ribera		Líneas de vegetación perenne natural o plantada (árboles/arbustos) que separan cursos de agua de tierras de cultivo/pastos para proteger el ganado, los cultivos y/o la calidad del suelo. Se pueden combinar con tierras de cultivo (silvoarables) o pastizales (silvopastoreo).
Cultivo forestal		Zonas boscosas utilizadas para la producción o cosecha de cultivos como plantas medicinales para usos medicinales, ornamentales o culinarios, incluidos los que integran tierras forestales y agrícolas.
Huertos urbanos		Combinación de árboles/arbustos con producción de hortalizas en áreas urbanas



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

La agroforestería es un sistema de cultivo que encaja en el concepto de agricultura climáticamente inteligente y un tipo de uso de la tierra que se puede desarrollar en tierras agrícolas como las tierras cultivables (silvoarables), pastizales permanentes (silvopastoreo) y cultivos permanentes (silvoarables/silvopastoreo) en las tierras forestales (silvopastoreo) y cultivos forestales) y en zonas urbanas (huertos urbanos).



La agroforestería proporciona buenos recursos forrajeros con diferentes especies de árboles
Santiago-Freijanes JJ, Mosquera-Losada MR

MÁS INFORMACIÓN

Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ, Pisanelli A, Rois M, Smith J, den Herder M, Moreno G, Ferreiro-Domínguez N, Malignier N, Lamersdorf N, Balaguer F, Pantera A, Rigueiro-Rodríguez A, Aldrey JA, Gonzalez-Hernández P, Fernández-Lorenzo JL, Romero-Franco R, Burgess PJ (2018) Agroforestry in the European Common Agricultural Policy. *Agroforestry systems* 92(4):1117-1127.

Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ, Rois M, Moreno G, den Herder M, Aldrey JA, Ferreiro-Domínguez M, Pantera A, Pisanelli A, Rigueiro-Rodríguez A 2018 Agroforestry in Europe: a land management policy tool to combat climate change. *Land Use Policy* 78:603-613.

Santiago-Freijanes JJ, Pisanelli A, Rois-Díaz M, Aldrey-Vázquez JA, Rigueiro-Rodríguez A, Pantera A, Vity A, Lojka B, Ferreiro-Domínguez N, Mosquera-Losada MR 2018. Agroforestry development in Europe: Policy issues. *Land Use Policy*, 76, pp.144-156.

Santiago-Freijanes JJ, Mosquera-Losada MR, Rois-Díaz M, Ferreiro-Domínguez N, Pantera A, Aldrey JA, Rigueiro-Rodríguez A 2018. Global and European policies to foster agricultural sustainability: agroforestry. *Agroforestry Systems*, pp.1-16.

Palabras clave: Silvoarable; silvopastoral; huertos urbanos; agricultura forestal; franjas de protección ribereñas

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Definición de agroforestería

La agroforestería puede definirse como la integración deliberada de la vegetación leñosa (árboles y/o arbustos) como estrato superior con pastos (consumidos por animales) o un cultivo agrícola en el estrato inferior. Las especies leñosas pueden distribuirse de manera uniforme o desigual o aparecer en el borde de las parcelas. Las especies leñosas pueden suministrar productos forestales o agrícolas u otros servicios del ecosistema (p.ej., aprovisionamiento, regulación...). La agroforestería puede darse en varias escalas espaciales (p.ej., parcela granja y paisaje). A escala agrícola y paisajística, puede implementarse en sistemas capaces de diversificar la producción (p.ej. alimentos, forraje, madera y leña) y proporcionar servicios ecosistémicos (p.ej. restauración de suelos, conservación del agua, regulación del clima y mejora de la biodiversidad), aumentando así la resiliencia y rentabilidad. El cultivo silvoarable es la integración de vegetación leñosa ampliamente espaciada entre cultivos anuales o perennes. También conocido como cultivo en callejones. El silvopastoreo es la combinación de plantas perennes leñosas con forraje y animal. La cultivo forestal es un área forestal utilizada para la cosecha de cultivos para uso medicinal, ornamental o culinario. Las franjas riparias son franjas de vegetación perenne (árboles/arbustos) naturales o plantadas entre tierras de cultivo/pastos y cursos de agua como arroyos, lagos, humedales y estanques para proteger la calidad del agua. Pueden ser reconocidos como silvoarable o silvopastoral pero se caracterizan por su papel en la preservación de los cursos de agua. Los huertos urbanos son la combinación de árboles/arbustos con la producción de hortalizas en áreas urbanas y periurbanas, también conocidos como parte de "árboles fuera del bosque". Las prácticas agroforestales se pueden implementar en tierras agrícolas como las silvopastorales, franjas riparias, y silvoarable, en tierras forestales como silvopastorales y cultivo forestal y en áreas urbanas como los huertos urbanos. La agroforestería aumenta la producción de biomasa como resultado de la mejora del uso de la radiación solar (la agroforestería posee una mayor cantidad de hojas por hectárea) y nutrientes del suelo, mientras que se asocia a una mayor resiliencia ambiental y comercial de la parcela y granja. Desde un punto de vista ambiental, puede aumentar la biodiversidad, que es la base de la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, proporcionando un mejor recurso de nutrientes y, por lo tanto, mejorando la calidad de las masas de agua y mitigando el cambio climático a través del aumento del secuestro de carbono del suelo. Todos estos beneficios están alineados con un mejor desarrollo de las áreas rurales relacionadas con aspectos sociales, como una mayor generación de empleo, el aumento del turismo...

ROSA MOSQUERA MR, SANTIAGO-FREIJANES JJ, FERNANDEZ-LORENZO JL, SILVA-LOSADA P, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, VILLADA-PILLADO A, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A
Escuela Politécnica Superior de Ingeniería. Campus de Lugo.
27002 mrosa.mosquera.losada@usc.es
Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS
1 OCTOBER 2018



eurafagroforestry.eu/afinet

IMPORTANCIA DEL PASTOREO EN LOS ARBUSTOS

Oportunidades para la nutrición animal y la conservación de los sistemas silvopastorales en matorrales



QUÉ Y POR QUÉ

Explorar los arbustos como un recurso alimentario y una herramienta de gestión

Los brezales europeos suelen estar vinculados a prácticas de uso del suelo como la tala, la quema y el pastoreo, y son apoyados por la UE en el marco de una agricultura de alto valor natural. No obstante, el despoblamiento rural y el abandono de las prácticas de manejo contribuyen a una gran acumulación de fitomasa altamente inflamable en brezales y otros matorrales del área atlántica de la UE, siendo así más susceptibles a los incendios forestales.

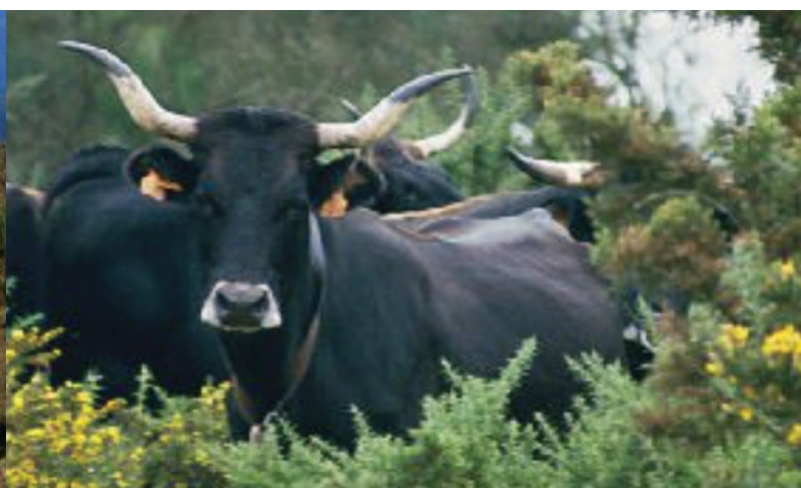
El pastoreo del ganado puede mejorar la sostenibilidad rural mientras se controla la acumulación de vegetación leñosa

inflamable. También puede ser una herramienta de gestión sostenible para crear y mantener hábitats seminaturales y promover una mayor biodiversidad y multifuncionalidad.

Existe una demanda social de productos ecológicos, que incluye la carne obtenida de la cría de ganado en libertad. Las razas rústicas locales pueden beneficiarse del consumo de diferentes arbustos que no sólo cubren sus necesidades nutricionales, sino que también proporcionan antibióticos naturales compatibles para una producción animal de cultivo ecológico.



Cachena de raza autóctona, una ganadería tradicional rústica ubicada en áreas que bordean el Parque Nacional Xurés /Peneda- Geres.
<http://www.verinbiocoop.com/cachena>



Caldela nativa y rústica del noroeste de España, registrada como una de las varias razas de ganado en peligro de extinción europeas.
<http://www.verinbiocoop.com/caldela>

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

La oportunidad para las razas tradicionales de animales rústicos

Las razas bovinas autóctonas europeas (p.ej., Vianesa, Frieiresa, Cachena, Maronesa o Arouquesa, en el noroeste de España y Portugal) son reconocidas por su importante valor ambiental, social, cultural, de mercado y público, y cuentan con el estatus geográfico protegido de la Comisión Europea. En las últimas décadas, su población ha sufrido un drástico descenso y existe un gran interés en su recuperación. Estas razas tradicionales son muy rústicas y sus necesidades nutricionales, expresadas como

necesidades de proteína y energía, son más fáciles de gestionar. Se adaptan a las zonas marginales y se pueden considerar como plantas de valor nutricional "limitado" (brezal, tojo y pastos rústicos). Los caballos en régimen de libertad también son compatibles con la gestión de la conservación de los brezales, manteniendo los valores de biodiversidad y la producción animal en Europa. Pueden reducir eficazmente la biomasa de tojo (Ulex), un arbusto leguminoso que prefieren en lugar de los brezos.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Navegación, producción ganadera extensiva, brezales Atlánticos, leguminosas leñosas.

eurafagroforestry.eu/afinet



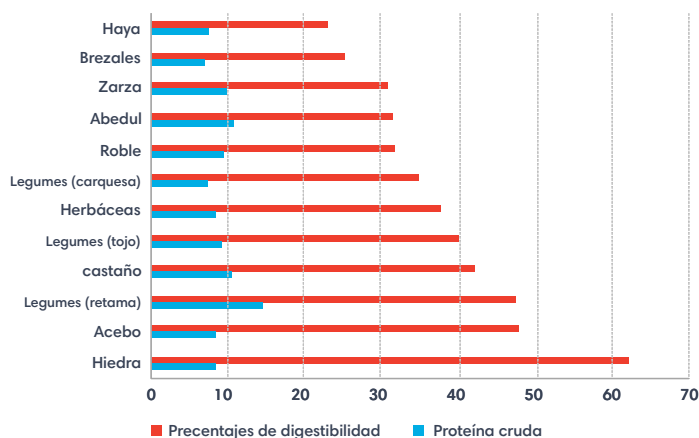
Las razas rústicas locales se benefician de los arbustos que cubren sus necesidades nutricionales y proporcionan antibióticos naturales compatibles con una producción animal de cultivo ecológico. Los niveles moderados de taninos en los brezos pueden ser beneficiosos. El contenido de proteína óptimo a moderado en las leguminosas leñosas pueden ser un recurso proteico importante. La digestibilidad de los arbustos es de moderada a baja, pero compatible con razas rústicas que pueden actuar como herramienta de gestión eficientes para reducir la fitomasa combustible y prevenir el riesgo de incendio.

Atributos nutricionales de los arbustos; sus pros y sus contras

Las necesidades nutricionales para el ganado extensivo a menudo se expresan como necesidades de proteína y energía. En general, el nivel óptimo de proteína bruta en las dietas se establece en alrededor del 9% (6% para el mantenimiento y hasta el 12% para satisfacer las necesidades del ganado en las etapas de lactancia). La digestibilidad de la ingesta de alimento es deseable que alcance el 45% (digestibilidad de la materia orgánica). Sobre la base de estos valores mínimos, una mezcla de diferentes arbustos y herbáceas puede cumplir con los requisitos nutricionales para el ganado rústico y los caballos de granja (ver figura). Por otro lado, la presencia de taninos, frecuentemente en arbustos, puede introducir efectos beneficiosos, especialmente en rumiantes. Son un cóctel complejo que puede prevenir los parásitos gastrointestinales y tienen mayor dificultad para desarrollar resistencia en comparación con los antibióticos sintéticos. Esto puede convertirse en una alternativa económica con potencial en la agricultura ecológica. Sus propiedades antioxidantes ayudan a reducir la oxidación de grasas y por lo tanto previenen el sabor rancio en la carne. Los complejos insolubles de taninos y proteínas en el tránsito digestivo reducen la producción de metano (en consecuencia, también la contaminación) en el ganado con dietas ricas en legumbres. Los niveles bajos a moderados de taninos llevaron a una mayor retención de nitrógeno en ovinos y bovinos, lo que resultó en mayores tasas de crecimiento y rendimiento de leche, y actuó como preventivo contra el meteorismo.

Por el contrario, los taninos pueden actuar como limitantes nutricionales causando toxicidad, actuando como disuasorios debido a su amargor, o interfieren negativamente en la digestión o absorción de proteínas. Los productos utilizados en dietas ricas en taninos tienen mecanismos de adaptación para neutralizar esos efectos, mientras que los pastores que prefieren las plantas herbáceas sin taninos mostrarán menos tolerancia. Los niveles de taninos entre 20-40 mg/g se consideran moderados, y con posibles beneficios, mientras que, por encima de 70 mg/g, son demasiado altos y posiblemente perjudiciales. Los arbustos leguminosos como la retama (*Cytisus* spp.) y el tojo (*Ulex* spp.) carecen de taninos y son una buena fuente de proteínas. En general, los brezales son ricos en taninos pero su contenido se considera moderado para los rumiantes (ver Figura).

Consideraciones: el pastoreo aumenta la biodiversidad y puede actuar como una herramienta eficaz cuando está bien gestionada. El pastoreo de caballos, por ejemplo, puede disminuir la dominancia de la aulaga y promover la presencia de brezos en las tierras de alto valor de conservación, facilitando así el empujamiento, que son los grupos de plantas más preferidos para el ganado vacuno y ovino. Por otro lado, las altas cargas ganaderas pueden invertir esta tendencia ya que afecta negativamente a la diversidad de plantas. Las cargas ganaderas deben ser controladas en el manejo sostenible de los matorrales y promover el equilibrio de la productividad animal y vegetal. Esto puede ser complejo, pero hay formas de observar y gestionar la presencia o desaparición de especies clave (p.ej., pastoreo intenso: se consumen plantas de alta y baja calidad; pastoreo moderado: se utilizan algunas plantas de calidad media y alta; Pastoreo ligero: sólo se consumen las plantas preferidas de mejor calidad).



Porcentajes de digestibilidad (DMO), proteína cruda (CP) y taninos en algunas plantas leñosas. Los valores corresponden a porciones apicales que no más de 15 cm y menos de 1 cm en el diámetro de rama u hojas. González-Hernández, MP

OTRA INFORMACION

González-Hernández MP, Karchesy J, Starkey E (2003) Research observation: hydrolyzable and condensed tannins in plants of northwest Spain forests. *J Range Manage* 56:461-465

González-Hernández MP, Silva-Pando FJ (1999) Nutritional attributes of understory plants known as components of deer diets. *J Range Manage* 53:132-138

López López C, Rosa García R, Ferreira LMM, García U, Osoro K, Celaya R (2017) Impacts of horse grazing on botanical composition and diversity in different types of heathland. *Rangeland J* 39: 375-385

Mouhbi R, Santiago-Freijanes JJ, González-Hernández MP, Mosquera-Losada MR (2012) Horse grazing systems: understory biomass and plant biodiversity of a *Pinus radiata* stand. *Sci Agric* 69: 38-46

The European Bioeconomy Strategy
<http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/index.cfm?pg=policy&lib=strategy>

GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP MOSQUERA-LOSADA MR RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A
 Escuela Politécnica Superior de Enxeñaría. Campus Terra. Lugo-27002. Spain.
 pilar.gonzalez@usc.es

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por VANESSA ÁLVAREZ LÓPEZ

1 MAY 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

SILVOPASTOREO

Sistemas de gestión del uso del suelo en zonas de pastos

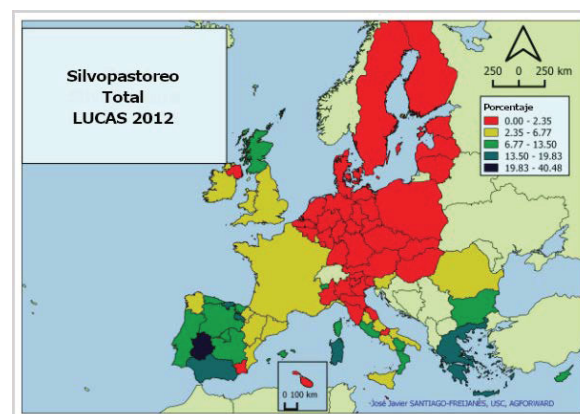
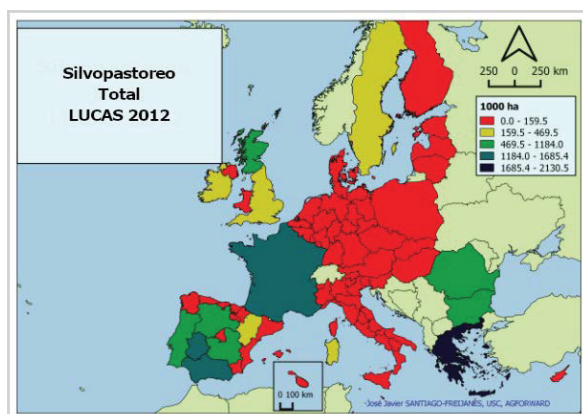


QUÉ Y POR QUÉ

Silvopastoreo y sistemas de gestión de uso del suelo para pastizales

El silvopastoreo representa el 85% de las prácticas agroforestales en Europa, siendo la más extendida entre otras prácticas agroforestales (silvoarables, franjas riparias, cultivos forestales y huertos urbanos). El silvopastoreo es una práctica que puede asociarse a la gestión sostenible de pastos que se encuentra principalmente en el sur y el norte de Europa, y que proporciona muchas ventajas para reducir los costes de

producción ganadera. Sin embargo, no es una práctica extendida en Europa ya que solo el 10% de la superficie de los pastos permanentes está ocupada por el silvopastoreo. Uno de los principales inconvenientes para fomentar la agroforestería en Europa es identificar realmente el potencial que tiene el silvopastoreo para aumentar la productividad en los sistemas ganaderos.



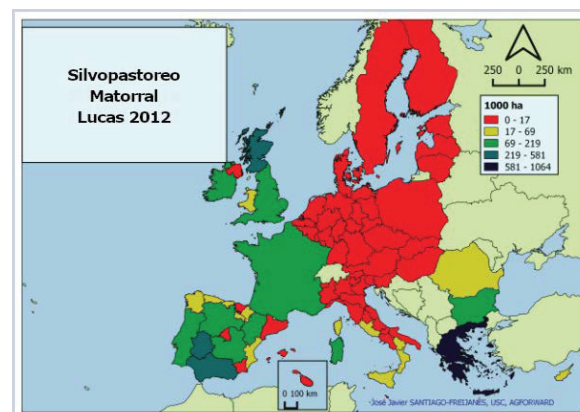
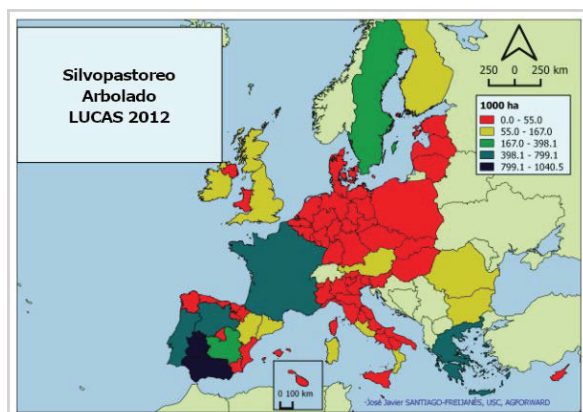
Extensión del silvopastoreo en las regiones del programa de desarrollo rural 2007-2013 a partir de datos de Eurostat. Santiago-Freijanes, JJ.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Mejorar el conocimiento del silvopastoreo

La promoción de los beneficios del silvopastoreo en Europa debe basarse en la comprensión de los principales tipos de pastos existentes. Las restricciones en la alimentación del ganado se asocian al verano y al invierno en el sur de Europa, mientras que sólo en invierno en el norte, siendo el período de escasez de pastos por lo general más largo en el sur que en el norte de Europa. Los pastos permanentes del sur de Europa asociados a zonas mediterráneas están compuestos principalmente por especies leñosas perennes (árboles y arbustos), el único tipo de vegetación capaz de persistir durante los largos períodos de sequía de verano de esta área, mientras que la máxima producción de pasto ocurre

en verano en los pastizales herbáceos del norte de Europa con una escasa proporción de plantas leñosas perennes. Las especies leñosas perennes pueden ayudar a superar estos períodos de escasez de pasto en los países del Norte y del Sur, al tiempo que promueven los servicios ecosistémicos vinculados al medio ambiente. En el norte de Europa los árboles son las especies leñosas perennes, mientras que en el sur son los arbustos. Los sistemas silvopastorales cuyas especies leñosas son árboles frutales son poco empleados en Europa a pesar de que no presentan ningún tipo de problema de elegibilidad y financiación asociados a los pagos directos de la PAC.



Extensión del silvopastoreo en bosques (a) y matorrales (b) a partir de datos de Eurostat - Santiago-Freijanes JJ



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Silvopastoralismo, sostenibilidad, ganadería, períodos de escasez

eurafagroforestry.eu/afinet



- El silvopastoreo es una excelente herramienta para mejorar la biodiversidad
- El silvopastoreo es una excelente herramienta para mitigar el cambio climático
- El silvopastoreo es una excelente herramienta para aumentar la resiliencia de los sistemas, ya que proporciona alimento a los animales durante los períodos de escasez de pasto
- El silvopastoreo es una excelente herramienta para mejorar el bienestar animal

Silvopastoreo una buena forma de potenciar la bioeconomía

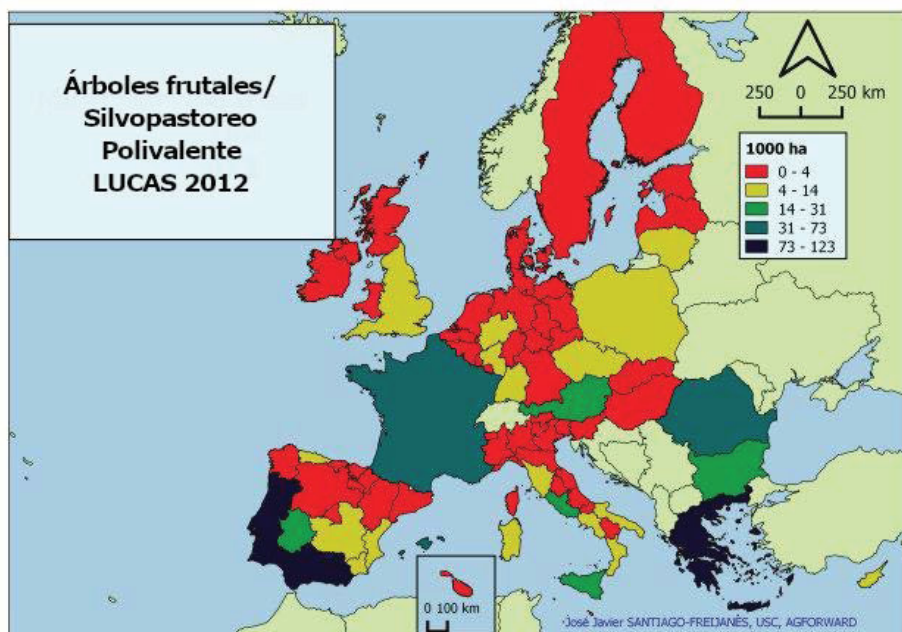
El silvopastoreo es capaz de proporcionar una serie de ventajas a los sistemas de pastoreo en Europa. Desde un punto de vista económico, tener especies leñosas perennes palatables permite que los animales pasten en verano, otoño e invierno, cuando los períodos de escasez ocurren de forma esporádica o estable, al tiempo que aumenta la salud del ganado (taninos asociados a la capacidad antihelmíntica). El pastoreo de verano evita los altos costes asociados al concentrado, como sucede con el consumo de bellotas o frutas durante el otoño. Además, la

evaluación del precio del concentrado y el beneficio a obtener por el consumo de las frutas se podría llevar a cabo para decidir si las frutas se deben dar a los animales o vender, lo que proporciona un sistema agrícola más resiliente.

El silvopastoreo puede estar también vinculado a la poda durante los veranos especialmente secos. El uso de plantas perennes leñosas puede ser un buen reemplazo del concentrado, como sucede con *Morus alba* con un contenido de proteína similar al trébol. Además, si se emplean cargas ganaderas adecuadas, el silvopastoreo tiende a aumentar la biodiversidad ya que los animales

1) seleccionan algunas especies de plantas en lugar de otras, y 2) fertilizan el suelo de manera

desigual, creando manchas de fertilidad variable que favorecen diferentes especies, y 3) el pisoteo de los animales genera micro perturbaciones que permiten que las especies anuales compartan la misma parcela que las perennes. Si se permite el pastoreo con más de una especie animal, su comportamiento diferente también mejora la biodiversidad porque seleccionan especies diferentes (por ejemplo, las cabras se alimentan preferiblemente de vegetación leñosa), pero también porque la forma de su boca y el pastoreo permiten que algunas especies de plantas crezcan mejor que otras (ej., *Agrostis* spp. adaptada al pastoreo de ovejas). Además, la agroforestería suele estar vinculada a razas autóctonas, por lo que favorecen su conservación.



Extensión de árboles frutales/silvopastoreo polivalente
Santiago-Freijanes JJ

INFORMACION COMPLEMENTARIA

Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ, Rois M, Moreno G, den Herder M, Aldrey JA, Ferreiro-Domínguez M, Pantera A, Pisanelli A, Rigueiro-Rodríguez A 2018 Agroforestry in Europe: a land management policy tool to combat climate change. *Land Use Policy* 78:603-613.

Mosquera-Losada MR, McAdam J, Rigueiro-Rodríguez A 2006. Silvopastoralism and sustainable land management. CAB International Rigueiro-Rodríguez A, McAdam J, Mosquera-Losada MR 2009. Agroforestry in Europe. Current status and future prospects

ROSA MOSQUERA MR, SANTIAGO-FREIJANES JJ, FERNANDEZ-LORENZO JL, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, SILVA-LOSADA P, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, VILLADA-PILLADO A, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A Escuela Politécnica Superior de Enxeñaría. Campus de Lugo. 27002 mrosa.mosquera.losada@usc.es

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por ESTHER FERNÁNDEZ NÚÑEZ

1 OCTOBER 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

MANAGING HEDGES FOR FIREWOOD PRODUCTION

Case study: converting a flailed field boundary hedge into an economic crop of firewood



THE WHAT AND WHY

Can hedges increase your farm profitability?

Ross Dickinson, a commercial farmer and wood fuel supplier in Dorset, explains “I changed the management of one of my hedges from trimming it every year to letting it grow and coppicing once every 15 years for firewood production. Taking into account the savings on trimming costs, I was able to return a good profit - enough to keep someone employed”. Ross has been managing many hedges on his farm like this, some for three coppice cycles. His son is now working with him on the family firewood business. Both see a strong future

in managing and cropping hedges for firewood, particularly with rising prices for logs. As they say “What could be better? We are producing an environmentally friendly fuel for a profit just by changing the way we manage our hedges. The loss of production from the fields is negligible. Even better, the condition of the hedges is improving and they are better for wildlife.” Looking ahead, all the signs are that they may benefit too from public support payments designed to replace the Basic Payment Scheme.



Whole-tree hedgerow material left in field to air dry following coppicing. Organic Research Centre, 2015



Most hedge material is processed with a saw bench. Ross Dickinson, 2017

HOW IS THE CHALLENGE ADDRESSED

A coppiced hedge: converting a flailed field boundary hedge into an economic crop of firewood

This case study demonstrates that it is economically viable to move a hedge from annual flailing to a 15 year coppice rotation to produce firewood. The farm is a 400 acre low intensity livestock farm in SW England, with 12 miles of hedges all managed on a 15-20 year coppice cycle, except the roadside hedges which are flailed annually. Half a mile of hedge is coppiced annually. The farm has a small firewood business selling c.175 tonnes logs per year, hedges make up part of this. Hedge coppicing produces logs sold for the firewood business, smaller material is used on-farm or sold as ‘ugly sticks’ at lower price and brash is fed through a branch logger, netted and sold as kindling. All firewood products are stored undercover for 10 months to reduce moisture content

prior to use or sale.

The farmer, Ross Dickinson, is interested in the economics of the process and in 2017 coppiced a trial hedge and recorded in detail the time, costs, outputs and income. The hedge was mixed species, 220m long, 6.5m high, with 15 years growth, on an old hedge bank. The hedge was coppiced by chainsaw, material processed with a log splitter and a branch logger. 220m of hedge produced 21.41 tonnes of saleable or useable material. The overall cost was £3,378 (including labour for hedge preparation, coppicing, processing, burning brash and delivery). The overall income was £4,908 (including sales and savings from not flailing annually). So the profit from 220m of hedge was £1530 with no subsidy payments.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Keywords: Hedge, coppice, firewood, logs, farm business, economics

eurafagroforestry.eu/afinet



HIGHLIGHTS

- Firewood production from hedge coppicing can be economically viable.
- There are a range of machinery options for coppicing to suit most farms. In addition, support may be available from environmental stewardship payments.
- Changing farmer's perception of hedges so they are viewed as a useful resource rather than a cost gives hedges a securer future.
- Coppicing can rejuvenate hedges allowing new young growth at the base of the hedge, restoring the structural integrity of old hedges.



The finished case study hedge with standards left on the bank.
Ross Dickinson, 2017

FURTHER INFORMATION

Link to full report: <http://devonhedges.org/wp-content/uploads/2018/11/Converting-a-Hedge-to-Firewood-Production.pdf>

Productive hedges: Guidance on bringing hedges back into the farm business
<https://zenodo.org/record/2641808#.XQDZ6Y97nct>

Guide to Harvesting Woodfuel from Hedges: <http://tinyurl.com/TWECOM-BPG>

Hedgeline website - for the hedgerow management cycle, other useful information and hedge related resources: www.hedgeline.org.uk

Video: Dymax tree shears coppicing hedge at Elm Farm, UK:
<https://www.youtube.com/watch?v=gHLPxH55Om4>

ROSS DICKINSON and SALLY WESTAWAY

Racedown Farm, Dorset

Organic Research Centre

sally.w@organicresearchcentre.com

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

16 MAY 2019

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Advantages and disadvantages of hedge coppicing

The case study outlined here shows that it is possible to make a living wage from the sale of firewood products, combined with savings in annual maintenance costs. Hedge coppicing for woodfuel production is widely applicable, the process requires no particular skill set, minimum demand for new capital and can be adapted to different farm circumstances. The farm is relatively exposed with poor soils, so hedge growth is slower than average, and coppice rotation lengths may be able to be shortened in more favourable conditions. It is possible to carry out the work by hand as outlined above or to mechanise the process using tree felling machinery (e.g. an excavator mounted tree shears) and to produce logs or to use a whole tree chipper to produce woodchip for biomass boilers. Length of hedge to be coppiced, ability to access the hedge and available markets are the primary factors determining the choice of method.

When considering taking a hedge out of annual flailing and into a coppice rotation a number of factors should be considered. Select a hedge with a high percentage of viable species, for example Sycamore and Ash, avoid a hedge which bounds high value crops as there will be some shading and possible fallen material and choose one with relatively easy access for abstraction especially on heavy or seasonally waterlogged soils. There will be some loss of usable land of around of two metres each side of the hedge by the end of the fifteen-year cycle.

Coppicing generally improves the health and longevity of farm hedges, produces a local carbon neutral source of energy and can provide rural employment opportunities. The bulk of the work is carried out during winter when trees are dormant, this fits well with the farming calendar and availability of labour. It is also possible to extract firewood when laying a hedge, the amount of material will be lower than when coppicing, but the field boundary is retained immediately post management. The structure of a laid hedge is different from a coppiced hedge and in certain situations hedgelaying may be a preferable management method. Whether coppicing or laying, a range of management methods and different ages of hedge regrowth within a farm or landscape create a wider variety of homes and food resources for wildlife which is beneficial for biodiversity.

This leaflet is produced as part of the AFINET project. Whilst the author has worked on the best information available, neither the author nor the EU shall in any event be liable for any loss, damage or injury incurred directly or indirectly in relation to the report.

COLLABORATION FOR SUCCESSFUL AGROFORESTRY SYSTEMS

The alternative multi-partner working model used at Dartington for their agroforestry tenants



THE WHAT AND WHY

Using alternative business models for successful agroforestry systems

Most existing agroforestry systems on UK farms have been established by the farmer who is also the landowner or tenant. However, many farmers lack both (a) the time and the specialist knowledge to plant and care for trees and (b) the capital to invest in trees, especially when setting up a new farming enterprise. In addition, trees are a long-term investment and the uncertainty of tenure and differences of opinion between farmers and landlords are both known disincentives to establishing new agroforestry systems on

tenanted land. Dartington Estate in south west England is delivering agroforestry in an innovative way not seen in the UK before, through a multi-tiered arrangement of land owner, farm tenant and tree license holders. What makes this unusual, and exciting, is that by enabling several different businesses to work together farming the field the landowner, Dartington Estate, has created an approach to agroforestry that overcomes some of the barriers which have prevented a wider uptake of agroforestry in the UK.



The 20 hectare agroforestry field at Dartington Estate, Devon, UK. Harriet Bell, 2018



Elderflower in the new agroforestry field at Dartington Harriet Bell, 2018

HOW IS THE CHALLENGE ADDRESSED

A multi-tiered arrangement

Old Parsonage Farm is a livestock farm on Dartington Estate. Part of the farm tenancy includes a 20 hectare agroforestry field. In this innovative model of agroforestry the farmers manage the alleys between trees rows as part of their 7-year silage/arable rotation and are financially compensated for the area lost to the tree rows by the separate tree licensees. The investment in the trees is made by three different businesses Luscombe Drinks (1600 elderflower trees); the Apricot Centre (600 apple trees) and; Salthouse & Peppermongers (150 Sichuan pepper trees). These businesses specialise in tree crops and have a market incentive to make

the tree crops work to meet the demands for their products. A licence was granted to the three businesses for the tree strips, with the farmers remaining in management control of the land upon which the trees are planted and able to claim basic farm payment on the area. However, the tree licensees needed the security of being able to use the piece of land on which the trees are planted for a sufficient period to see a return on their investment. The solution was that the land owner, Dartington Estate, provided a separate undertaking to ensure the continuation of the licence on the same terms regardless of the tenant.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Keywords: Farmer cooperation; collaborative working; business model; tenant; land owner

eurafagroforestry.eu/afinet



HIGHLIGHTS

- A key benefit of multiple partners is that combining different people's skills and expertise results in a system that is more socially and economically resilient – everyone brings their own markets for their own crop and by working together can access different markets; everyone has the potential to grow their market reach.
- Cooperation between all stakeholders and open communication right from the start and throughout the planning process are also key to making this model work.



Newly planted agroforestry field at Dartington Hall Estate
Harriet Bell

FURTHER INFORMATION

Description of agroforestry activities on the Dartington Estate:
<https://www.dartington.org/about/our-land/agroforestry/>

Harriet Bell's blogs detailing the agroforestry journey at Dartington:
<https://www.dartington.org/category/blogs/food-farming-conservation/agroforestry/>

Video of Harriet and the tenant farmer explaining the business model that has been used to set up the agroforestry system at Dartington: <https://www.youtube.com/watch?v=xRjG1xTAY6g>

HARRIET BELL and SALLY WESTAWAY

Dartington Hall Estate

Organic Research Centre

sally.w@organicresearchcentre.com

Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

16 MAY 2019

This leaflet is produced as part of the AFINET project. Whilst the author has worked on the best information available, neither the author nor the EU shall in any event be liable for any loss, damage or injury incurred directly or indirectly in relation to the report.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Lessons learnt along the way

For the land owner, Dartington Estate, agroforestry made sense in terms of maintaining and rebuilding soils, enhancing biodiversity across the estate and endeavouring to positively contribute to reducing the risk of localised flooding. However, the requirement by the Estate that the tenant farmer plant an area with agroforestry discouraged some potential farm tenants from applying. Trees are expensive, they can take years to return the initial investment of planting and many potential tenants saw it as a waste of a good arable field. A collaborative approach has provided a solution to this problem by combining different people's skills and expertise in a system that is more socially, environmentally and economically resilient.

However, a large degree of cooperation is needed with this type of arrangement and one lesson learnt was the importance of getting all the multiple actors together throughout the project, particularly for the design process so that everyone is aware of everyone else's skills, interests and preferences from the start.

One of the big challenges of developing the tree licenses was ensuring that they were equitable for all parties, this tends to be very subjective. Ensuring the fairness of the financial arrangements was particularly difficult, taking into account: any loss of yield for the main farm tenant; increases in labour and administration; Basic Payment

Scheme and; potential increase in contractor costs for working a more challenging field – and balancing that against what's affordable for the licensees, including their upfront investment and long term payback.

The compensation element of the licence was also a sensitive subject; trees increase in value over time whereas normal investment items (farm buildings, machinery etc.) decrease in value so the usual depreciation method for calculating compensation rates was only partly applicable. Dartington Estate have developed their own compensation formula which required the Estate, as landowner, to back up the tenant's agreement. It is still too early to know if all elements of the tree licence are right. There's no comparable project and a review with data relating to yields and costs will be conducted a bit further into the project to see how it's all stacking up. However it is hoped that this could provide a useful model for similar future agreements.

SILVOARABLE, UNA PRÁCTICA DE GESTIÓN DEL USO DE LA TIERRA PARA LAS TIERRAS CULTIVABLES



Silvoarable

QUÉ Y POR QUÉ

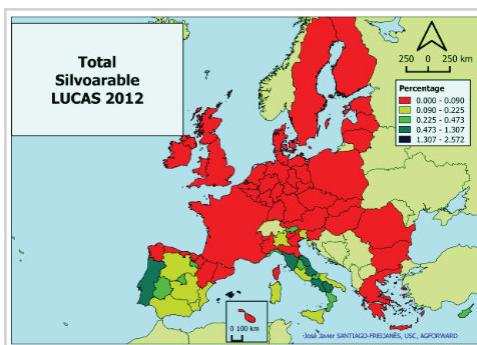
Silvoarable, una práctica de gestión del uso de la tierra para las tierras cultivables

Los sistemas agrícolas convencionales desarrollados en las explotaciones agrícolas pueden asociarse a una menor provisión de servicios ecosistémicos y, al final, a una menor producción de cultivos debido a la disminución de la fertilidad del suelo a largo plazo. La calidad de los alimentos se ve comprometida en los sistemas agrícolas convencionales por el uso de herbicidas y pesticidas que están causando crecientes problemas de salud humana. Una de las principales soluciones para superar estos hechos es la agroforestería, ya que tiene la capacidad de mejorar

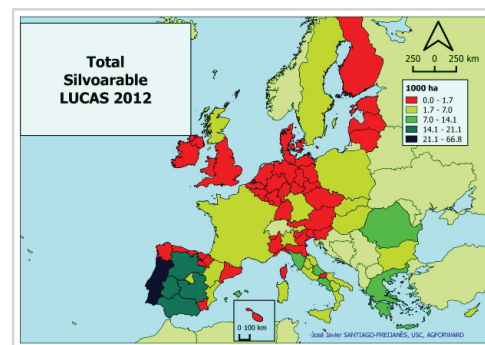
la fertilidad y la salud del suelo por medio de mayores aportes de materia orgánica al sistema edáfico, reduciendo el uso de pesticidas y herbicidas a través de una mayor provisión de biodiversidad, pero también mejorando la economía a través del aumento de la resiliencia de la explotación a modificaciones en el mercado y el medio ambiente y cambio climático que la agroforestería proporciona (Figura 1). El principal tipo de práctica agroforestal que se puede implementar a nivel de parcela cultivable es la silvoarable.



Selección de variedades en prácticas silvoarables europeas. Fernández-Paradela P.



Distribución (porcentaje -izquierda- y número de hectáreas -derecha-) de las prácticas silvoarables en Europa. Mosquera-Losada et al. 2017; Santiago-Freijanes et al. 2018



CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Prácticas silvoarables, la solución de los sistemas agroforestales en cultivos arables

Las prácticas silvoarables integran los cultivos herbáceos con un componente leñoso: árboles y/o arbustos. El componente leñoso puede estar distribuido en diferentes formas (bordes, setos, cortavientos, árboles dispersos, líneas) dentro del área de cultivo, lo que puede reducir las pérdidas en la producción de cultivos que normalmente se asocian a la agroforestería cuando la densidad de árboles es alta. Las prácticas silvoarables pueden asociarse a cultivos anuales intercalados entre cultivos permanentes (árboles frutales, monte bajo, árboles para madera...), matorrales sin y con escasa cobertura arbórea y bosques. El área total ocupada por las prácticas silvoarables en Europa es bastante pequeña. La base de datos LUCAS muestra que alrededor de 360 mil hectáreas son cultivos silvoarables, que representan menos del 0.08% del área total cultivable europea,

por lo que el total del área donde se puede implementar la práctica silvoarable es enorme. Esto significa que más del 99% de la tierra cultivable europea puede emplear prácticas silvoarables como sistema de uso sostenible del territorio. Las prácticas silvoarables están vinculadas en su mayoría a los cultivos permanentes (frutales), que suman un total de 223 mil hectáreas. Sin embargo, la combinación de cultivos con árboles forestales también es importante y cubre 133 mil hectáreas en Europa, en algunos casos vinculadas a la forestación o reforestación de una masa forestal. Por el contrario, la proporción de prácticas silvoarables asociadas a los matorrales es muy pequeña y asciende a sólo cuatro mil hectáreas (Figura 2). La mayor asignación de tierras cultivables a prácticas silvoarables se da en países del sur como España, Portugal e Italia.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Cultivos arables, biodiversidad, sostenibilidad, resiliencia, sistemas agrícolas

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Las prácticas silvoarables pueden contribuir a aumentar la prestación de servicios ecosistémicos a partir de las tierras de cultivo, al tiempo que generan empleo
- Las prácticas silvoarables mejoran la productividad, el medio ambiente y los aspectos sociales por unidad de territorio
- Las prácticas silvoarables deben superar los desafíos técnicos, económicos, educativos y de políticas a través del diseño e implementación adecuado de programas educativos y de políticas

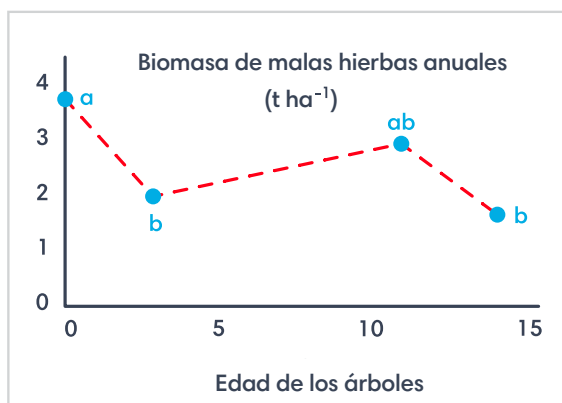
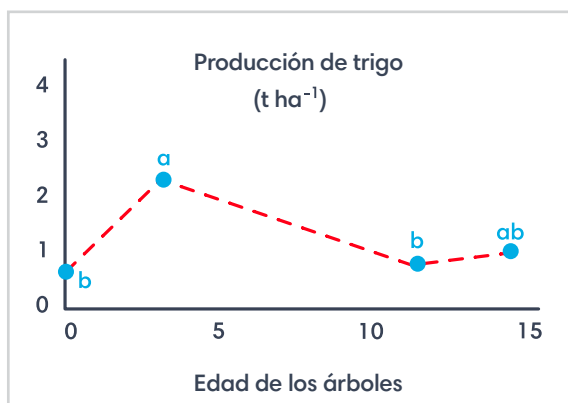
VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas y desventajas silvoarables

Ventajas

Las prácticas silvoarables pueden contribuir a la necesaria transición de la agricultura convencional de tierras de cultivo hacia sistemas de uso sostenible de la tierra, ya que mejoran los tres pilares de la sostenibilidad. Desde un punto de vista económico, la agroforestería aumenta la producción de cultivos mediante la reducción de los efectos desecantes del viento o de las inundaciones, pero también gracias al aumento de la producción de biomasa del componente leñoso que puede venderse si se procesa adecuadamente en el marco actual de la bioeconomía (fibras, biomasa para calefacción, etc.). El medio ambiente está mejorando a través de la creciente biodiversidad ambiental que crea diferentes microhábitats: vertebrados (aves, murciélagos), invertebrados (insectos beneficiosos, lombrices), y microorganismos. Esto tiene consecuencias claras para el manejo de la tierra, ya que se mejora la fertilidad del suelo, pero también se reducen las necesidades de plaguicidas y herbicidas, disminuyendo la necesidad de insumos externos. La necesidad de plaguicidas se reduce porque las aves y los murciélagos se sienten atraídos por el componente leñoso y

reducen la población de la plaga. La necesidad de herbicidas disminuye porque la sombra puede reducir el desarrollo potencial de especies de luz (Figura 2). El árbol aumenta la fertilidad física y química del suelo a medida que el desarrollo de sus raíces aumenta la porosidad del suelo, facilitando la infiltración y percolación de agua y reduce la escorrentía de agua y nutrientes, pero también porque la caída de la hoja de los árboles hace que los nutrientes localizados en las capas más profundas del suelo se conviertan en insumos en la superficie del suelo, mejorando el reciclaje de nutrientes. Desde un punto de vista social, la reconocida belleza del paisaje agroforestal puede contribuir a un uso creciente del turismo en la zona de tierras de cultivo, asociado a fuertes ingresos para los agricultores, pero también porque la producción múltiple hace necesaria más mano de obra para las prácticas agrícolas. Las prácticas silvoarables generan más empleo, que contribuye al potencial económico de las zonas rurales que puede reducir la despoblación del medio rural.



Producción de trigo en grano y control de la biomasa de maleza en diferentes edades de los árboles. La producción de granos de trigo aumenta con sombra ligera debido a la reducción de las especies anuales por lo que se reduce la competencia entre los cultivos y la maleza. Mosquera-Losada MR

OTRA INFORMACION

Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ, Rois M, Moreno G, den Herder M, Aldrey JA, Ferreiro-Domínguez M, Pantera A, Pisanelli A, Rigueiro-Rodríguez A 2018 Agroforestry in Europe: a land management policy tool to combat climate change. Land Use Policy 78:603-613.

Mosquera-Losada, M.R., Santiago Freijanes, J.J., Pisanelli, A., Rois, M., Smith, J., den Herder, M., Moreno, G., Malignier, N., Mirazo, J.R., Lamersdorf, N., Ferreiro Domínguez, N., Balaguer, F., Pantera, A., Rigueiro-Rodríguez, A., Gonzalez-Hernández, P., Fernández-Lorenzo J.L., Romero-Franco, R., Chalmin, A., Garcia de Jalon, S., Garnett, K., Graves, A., Burgess, P.J. (2016). Extent and success of current policy measures to promote agroforestry across Europe. Deliverable 8.23 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. (8 December 2016). 95 pp. Available at: <https://www.agforward.eu/index.php/es/extent-and-success-of-current-policy-measures-to-promote-agroforestry-across-europe.html?file=files/agforward/documents/Deliverable%208.23%20Extent%20and%20Success%20of%20Current%20Policy%20Measures%208%20Dec%202016.pdf>

ROSA MOSQUERA MR, SANTIAGO-FREIJANES, SILVA-LOSADA P, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A

University of Santiago de Compostela. Escuela Politécnica Superior. Campus de Lugo. 27002

mrosa.mosquera.losada@usc.es

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Esther Fernández Núñez (USC)

MAYO 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

reducen la población de la plaga. La necesidad de herbicidas disminuye porque la sombra puede reducir el desarrollo potencial de especies de luz (Figura 2). El árbol aumenta la fertilidad física y química del suelo a medida que el desarrollo de sus raíces aumenta la porosidad del suelo, facilitando la infiltración y percolación de agua y reduce la escorrentía de agua y nutrientes, pero también porque la caída de la hoja de los árboles hace que los nutrientes localizados en las capas más profundas del suelo se conviertan en insumos en la superficie del suelo, mejorando el reciclaje de nutrientes. Desde un punto de vista social, la reconocida belleza del paisaje agroforestal puede contribuir a un uso creciente del turismo en la zona de tierras de cultivo, asociado a fuertes ingresos para los agricultores, pero también porque la producción múltiple hace necesaria más mano de obra para las prácticas agrícolas. Las prácticas silvoarables generan más empleo, que contribuye al potencial económico de las zonas rurales que puede reducir la despoblación del medio rural.

Desventajas

Algunas de las preocupaciones que impiden la necesaria transición de las tierras de cultivo a silvoarables son los aspectos técnicos relacionados con las mejores combinaciones temporales y espaciales de cultivos y plantas leñosas perennes que deben vincularse con el desarrollo adecuado de planes de negocio considerando la cadena de valor. Falta un sistema educativo de los agricultores a lo largo de su vida, pero también del consumidor vinculada a los alimentos de mejor calidad y sanos que la agricultura silvoarable proporciona en comparación con la agricultura convencional sin componente leñoso y al uso más sostenible de la tierra asociado a los productos silvoarables. Las prácticas silvoarables han sido penalizadas en el pasado y en la PAC actual mediante el límite de un máximo de 50 árboles por hectárea (PAC 2007-2013) y 100 árboles por hectárea (PAC 2014-2020) o el descuento de la cubierta arbórea en las tierras cultivables de los pagos directos de la PAC cuando ésta presenta vegetación leñosa.

EL PAPEL DE LOS SETOS Y DE LOS ÁRBOLES AISLADOS EN EUROPA

Cumplimiento de la condicionalidad

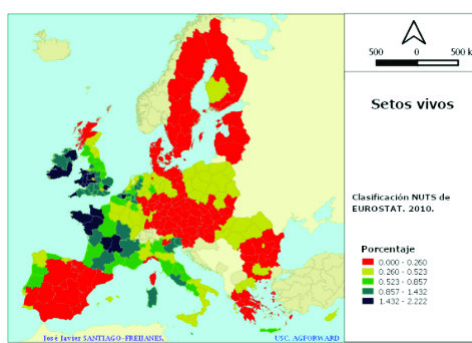
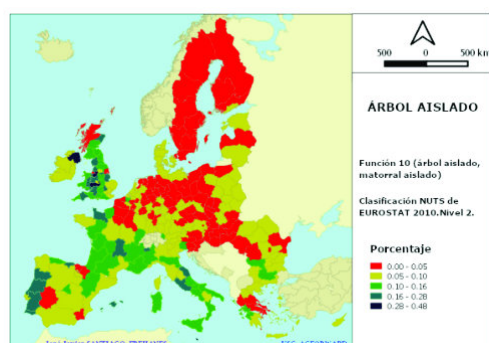


QUÉ Y POR QUÉ

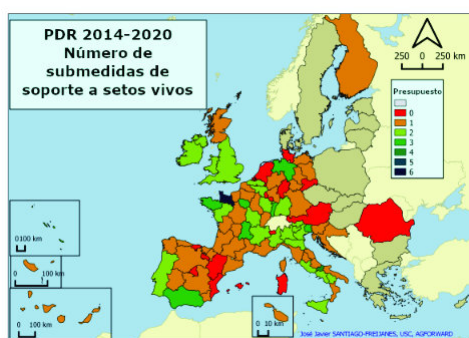
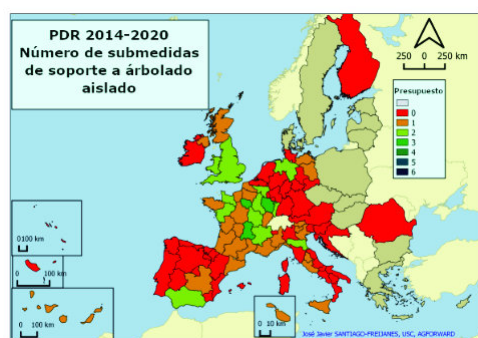
Elementos del paisaje en la agroforestería

La agroforestería es un sistema de uso sostenible de la tierra financiado por el verdeo y el pilar II de la PAC (medida 8.2). También puede reconocerse indirectamente en otras partes de la PAC, como en la condicionalidad, donde se promueve la preservación del medio ambiente. La condicionalidad se aplica al Pilar I, pero también a la mayoría de los pagos ambientales que forman parte de la política de Desarrollo Rural (Pilar II) desde la PAC 2007-2013. Los agricultores que reciben fondos de la PAC deben cumplir: i) los requisitos legales de gestión (RLG) y ii) las normas para mantener las buenas condiciones agrarias y medioambientales (BCAM). Los RLG actuales están relacionados con el medio ambiente, el cambio climático y las buenas condiciones de las tierras agrícolas asociadas al (1) agua (RLG1: Zonas Vulnerables a los Nitratos), (2) biodiversidad (RLG2:

aves silvestres y RLG3: hábitats), y (3) público: reglamentos sobre alimentos y piensos, entre otros. La agroforestería puede ayudar a cumplir estos objetivos ambientales. La agroforestería contribuye indirectamente a la BCAM relacionadas con (i) el agua, como las BCAM 1 (establecimiento de franjas de protección a lo largo de los cursos de agua), la BCAM 3 (Protección de las aguas subterráneas contra la contaminación), (ii) el suelo y las reservas de carbono relacionadas con la BCAM 4 (Cobertura mínima del suelo), la BCAM 5 (erosión), las BCAM 6 (mantenimiento de la materia orgánica del suelo), pero de forma más directa con la BCAM 7 relacionada con el paisaje y la conservación de los elementos del paisaje, porque los elementos del paisaje están vinculados a los setos, árboles en línea, en grupo o aislados.



Porcentaje de árboles aislados y setos vivos en Europa. Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ



Número de medidas de apoyo a árboles aislados y setos vivos. Mosquera-Losada MR, Santiago-Freijanes JJ

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Elementos del paisaje

El mantenimiento de los elementos del paisaje, es decir, árboles y setos aislados, debe basarse en el conocimiento adecuado de su extensión) y la utilidad de estos elementos para proporcionar servicios ecosistémicos. Los árboles aislados están principalmente ligados a Francia, Portugal, parte de Italia, España y el Reino Unido. El porcentaje más alto de setos se encuentra en Francia y el Reino Unido, pero también en Portugal e Italia, donde este elemento del paisaje está mejor representada que en otros países de Europa. Sin embargo, ni los árboles

aislados, ni los setos representan más del 0,5 o 2,5% del territorio, respectivamente. Los países donde estos dos tipos de elementos del paisaje están presentes son los más propensos a sufrir fuertes efectos negativos de vientos como el Reino Unido y el sur de Francia. Los elementos del paisaje son obligatorios y están protegidos por la condicionalidad, pero el establecimiento y el mantenimiento se apoya en diferentes medidas del Pilar II de la PAC, recibiendo los setos más ayudas que los árboles aislados en la mayoría de las regiones de Europa.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Características del paisaje, CAP, Mapas, Adaptación, Mitigación

eurafagroforestry.eu/afinet



- Los elementos del paisaje deben preservarse y ampliarse para aumentar la prestación de servicios ecosistémicos tanto en las tierras de cultivo como en las tierras arables.
- La contabilidad de los elementos del paisaje es esencial para pagar a los agricultores por la prestación de servicios ecosistémicos destinados en la próxima PAC 2021-2027.
- Es esencial reconocer la agroforestería como tal cuando se describen las características del paisaje para aumentar la conciencia sobre la transición necesaria de los sistemas de uso de la tierra convencionales hacia los más sostenibles.



Los árboles aislados mejoran los servicios ecosistémicos vinculados a la biodiversidad y la calidad del agua. Linforth, P



Los setos mejoran los servicios de los ecosistemas relacionados con la biodiversidad, la producción y la calidad del agua.

Krämer, M

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Promover los elementos del paisaje

La presencia de setos en los bordes de los campos o de árboles aislados contribuye a aumentar la biodiversidad, la producción (mediante la reducción de los efectos de los vientos desecantes), pero también a mejorar la calidad del agua.

La Unión Europea es consciente de la importancia de estos elementos del paisaje en Europa, pero no los reconoce como prácticas agroforestales a pesar de que se asocian a especies perennes leñosas vinculadas a cultivos o pastos. Como ha indicado el Tribunal de Cuentas Europeo, la protección de los elementos del paisaje no ha tenido mucho éxito debido a la dificultad de los Estados miembros para controlar su extensión.

En las últimas décadas se ha destruido una gran cantidad de árboles y setos debido a la preocupación que los agricultores tienen a la hora de declarar los elementos del paisaje en sus tierras porque la PAC puede hacer que la superficie que ocupan no reciba los pagos directos.

OTRA INFORMACIÓN

European Court of Auditors (2009). European Court of Auditors Special report 8/2008: "Is Cross compliance an effective policy?" <https://bit.ly/33teZZ9>

Mosquera-Losada MR, Santiago Freijanes JJ, Pisanelli A, Rois M, Smith J, den Herder M, Moreno G, Malignier N, Mirazo JR, Lamersdorf N, Ferreiro Domínguez N, Balaguer F, Pantera A, Rigueiro-Rodríguez A, Gonzalez-Hernández P, Fernández-Lorenzo JL, Romero-Franco R, Chalmin A, Garcia de Jalon S, Garnett K, Graves A, Burgess PJ (2016c) Extent and success of current policy measures to promote agroforestry across Europe. Deliverable 8.23 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. (8 December 2016). 95 pp. <https://bit.ly/33pWoNL>

Santiago-Freijanes JJ, Rigueiro-Rodríguez A, Aldrey JA, Moreno G, den Herder M, Burgess, Mosquera-Losada MR 2018. Understanding Agroforestry practices in Europe through landscape features policy promotion. Agroforestry Systems, pp.1-11. <https://bit.ly/2McndQg>

ROSA MOSQUERA MR, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, SILVA-LOSADA P, ROMERO-FRANCO R, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, ARIAS-MARTÍNEZ D, FERNÁNDEZ-LORENZO JL, SANTIAGO-FREIJANES FJ

Escuela Politécnica Superior. Campus de Lugo. 27002

mrosa.mosquera.losada@usc.es

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Francisco Javier Rodríguez Rigueiro (USC)

OCTUBRE 2018

PRODUCCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Laurus nobilis L.



QUÉ Y POR QUÉ

Importancia del Laurel

El laurel es una planta leñosa vinculada a la región mediterránea, que se distribuye en la Península Ibérica principalmente en los barrancos húmedos y umbríos de las regiones costeras, tanto mediterráneas como atlánticas. El laurel es una planta fácil de cultivar, con la posibilidad de establecerse como parte de una práctica silvoarable o silvopastoral y con un mercado potencialmente amplio. En Galicia hay una empresa de importación-exportación que compra la hoja de laurel (www.centralgalaicadepplantas.es). En Galicia aparece sobre todo en altitudes bajas (<400 m), en zonas costeras y también en bosques de ribera. Esta especie es ampliamente cultivada y naturalizada en toda la península, siendo una planta muy versátil cuando se considera su utilidad práctica y sus posibles beneficios económicos. Las hojas y frutos de laurel se utilizan desde la antigüedad con

fines medicinales como astringente, estomacal, estimulante y narcótico. La decocción de las hojas se utiliza para tratar problemas de los órganos urinarios y la hidropesía. El laurel también se considera un poderoso emmenagogo para facilitar la menstruación de las mujeres. El aceite de semilla se utiliza para tratar el dolor reumático.

Las hojas también se han utilizado tradicionalmente como condimento. Las hojas de laurel trituradas o en polvo son un ingrediente esencial en las mezclas de productos y se utilizan industrialmente en productos cárnicos, salsas, vinagre y pasteles. Además, el aceite esencial es destilado por vapor de las hojas en los Estados Unidos. Las hojas también se emplean como conservantes y repelentes de insectos. El aceite extraído de sus hojas y frutos se utiliza en cosméticos, pero también como biodiesel.



Morfología de *Laurus nobilis*
Franz Eugen Köhler, Köhler's Medizinal-Pflanzen.



Uso culinario de laurel
Productos Ruca; Artemis; Juan Martel Henríquez; La Chinata.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Cultivo de laurel

El comercio mundial de hojas de laurel secas supera las 2.000 t/año. Europa Occidental importa 800 t/año. En Galicia (noroeste de España), las poblaciones silvestres se recogen en las regiones costeras (alrededor de 2 t/año).

Dado que el mercado del laurel es deficiente y que el suministro a las empresas proviene casi exclusivamente de poblaciones naturales, se debe promover el cultivo. El cultivo puede realizarse tanto con semillas frescas previamente remojadas (la germinación tarda de 3 a 4 meses y las plántulas pueden ser transplantadas después de 2 años) como con esquejes (yemas maduras de 10-12 cm de largo con yemas apicales). Mediante el corte, la cosecha de las hojas puede llevarse a cabo en el primer año después del establecimiento.

La distancia de siembra depende del método de recolección y la disponibilidad de agua. Para los pequeños agricultores que cosechan a mano, se recomienda 3x3m, que adelgaza gradualmente hasta 6x6m. En las plantaciones comerciales de

regadío en Israel, el espaciamiento es de 2 a 3m, mientras que en Rusia se utilizan setos de 0,5x2m en las plantaciones cosechadas mecánicamente. El laurel también puede ser intercalado con cultivos anuales (especialmente en los primeros 2-4 años). Esto proporcionará ingresos adicionales al productor y también facilitará el manejo de las malezas. El cultivo del laurel puede ajustarse a las prácticas agroforestales (silvopastorales/silvoarables).

Para obtener un producto de buena calidad, el área cultivada debe tener temperaturas medias anuales de 8-27°C y una precipitación anual de 300-2200 mm, baja probabilidad de heladas y alta intensidad de luz solar.

Una vez cosechadas, las hojas de laurel y/o las bayas deben secarse para estabilizar los compuestos bioactivos. Para reducir los costes, el secado de las hojas se puede hacer a mano en capas finas en bandejas y en un área protegida durante 12-15 días.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Plantas medicinales, laurel, baya, arbusto, árbol

eurafagroforestry.eu/afinet



- El laurel es una planta con un gran potencial para ser utilizada en combinación con prácticas agroforestales, tanto silvoarables como silvopastorales.
- Se debe promover la cadena de valor y la cooperación de los agricultores para desarrollar mejor el mercado y el valor añadido.



Cosméticos hechos con laurel, jabón.
Eugenio Cuppone

OTRA INFORMACIÓN

Aslı Abdulvahitoğlu (2016) Evaluation of the fuel quality values of bay laurel (*Laurus nobilis* L.) oil as a biodiesel feedstock, *Biofuels*, 9:1, 95-100, DOI: 10.1080/17597269.2016.1257319

Castroviejo et al. (eds.). *Flora Iberica*. Vol 1: 198

Fiorini, C., Fourasté, I., David, B. & Bessièrre, J.M., 1997. Composition of the flower, leaf and stem essential oils from *Laurus nobilis* L. *Flavour and Fragrance Journal* 12: 91-93

International Standard for Sustainable Wild Collection of Medicinal and Aromatic Plants (ISSC-MAP) <http://www.floraweb.de/map-pro/>.

Rigueiro, A., Romero, R., Silva-Pando, F.J., Valdés, E. 1996. Guía de plantas medicinales de Galicia. Editorial Galaxia.

Pino, J., Borges, P. & Roncal, E., 1993. The chemical composition of laurel leaf oil from various origins. *Die Nahrung* 37: 592-595.

Prosea: *Laurus nobilis* 2019

[https://uses.plantnet-project.org/en/Laurus_nobilis_\(PROSEA\)](https://uses.plantnet-project.org/en/Laurus_nobilis_(PROSEA))

Weiss, E.A., 1997. *Essential oil crops*. CAB International, Wallingford, Oxon, United Kingdom. pp. 200-207.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Laurel: ventajas y desventajas

Ventajas

Es una planta fácil de establecer para el cultivo. El retorno económico es más rápido cuando se utiliza material vegetativo para el establecimiento, ya que la recolección de hojas es posible durante el primer año. El cultivo admite dos cortes anuales de hojas y uno de frutos, lo que lo hace más rentable.

Es un cultivo leñoso que puede establecerse en un sistema integrado (silvopastoral/silvoarable).

Una vez establecida la plantación, la duración de la plantación comercial es muy alta, reduciendo los costos de establecimiento a largo plazo en comparación con otras especies.

Es una planta adaptada al territorio gallego, integrada en su paisaje y aceptada por la población.

Posibilidad de obtener fácilmente productos artesanales de venta directa (hojas como condimento, aceites saborizados, jabones)

Desventajas

Desde un punto de vista científico, faltan estudios para evaluar si existen diferencias en la producción y calidad del material vegetal actualmente utilizado (poblaciones silvestres). Las más productivas y de mejor calidad son las que se deben cultivar. Esto permitiría establecer denominaciones y normas de calidad propias.

La zona de cultivo debe limitarse a la zona litoral y a las zonas de influencia de los valles fluviales, ya que la calidad de la planta depende en gran medida de los factores ambientales (especialmente la temperatura y la humedad). Es un cultivo cuyo rendimiento en sustancias bioactivas depende de las condiciones ambientales.

Al tratarse de un cultivo nuevo, hay poca información sobre el significado económico de los daños causados por la plaga y la enfermedad del laurel. Las dos principales enfermedades conocidas del laurel son la pudrición de las raíces causada por *Phytophthora* spp. y la mancha foliar causada por *Colletotrichum* spp.

La cosecha suele ser manual, lo que aumenta los costes de producción.

Deben establecerse canales de comercialización adecuados.

Si esta actividad atrae a varios productores, se debe promover una asociación.

ROMERO-FRANCO R, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N,
GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, MOSQUERA MR
Escuela Politécnica Superior. Campus de Lugo. 27002
mrosa.mosquera.losada@usc.es

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Darío Arias Martínez (USC)

OCTUBRE 2018

PRODUCCIÓN DE PLANTAS MEDICINALES Y CULINARIAS EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Sambucus nigra L.



QUÉ Y POR QUÉ

Uso del Saúco

El saúco, es una planta leñosa que aparece de forma natural en casi toda Europa y que se adapta a diversos ambientes ecológicos ya sea en lugares frescos, claros y bordes de bosques sobre todo caducifolios, con suelos húmedos y ricos independientemente de su naturaleza química. Pero también en las cercanías de poblaciones humanas o de recintos de ganado ya que le favorecen los suelos ricos en nitrógeno. Es una planta muy versátil en cuanto a su utilidad práctica y posibles rendimientos económicos. La recolección silvestre no abastece el mercado por lo que se potencia el interés de su cultivo. Es una planta fácil de cultivar ya que se reproduce bien por estaquillado. Puede establecerse como un sistema agro-silvo-pastoral. Galicia (noroeste España) ya existen experiencias de recolección, cultivo y procesado de flores y frutos de saúco: (es.carabunhas.com). El

mercado tanto de la flor como del fruto del saúco y sus diferentes productos aumenta cada año, lo que ofrece una buena perspectiva para su inclusión en sistemas silvoarables. Puede ser usado para muchos propósitos y tanto sus flores como sus frutos maduros son usados en medicina tradicional (propiedades diuréticas, sudoríficas y emolientes), utilizadas en afecciones respiratorias, gripes, catarros y laxante suave. Externamente se emplea en dermatosis, heridas, quemaduras, faringitis y conjuntivitis. La farmacopea oficial europea reconoce estas propiedades. Las frutas maduras también se pueden utilizar para fines culinarios. El alto contenido en vitamina C y flavonoides de los frutos permite que la baya del saúco se incluya en los denominados "superalimentos" debido a sus propiedades antioxidantes.



Sistema silvopastoral con saúcos
a) Farm woodland forum
b) Anna Regeslsberger



Frutos y flores del saúco
a) Edal Anton Lefterov
b) Kurt Stüber

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Mercado potencial del saúco

La flor y el fruto se recolectan en las poblaciones silvestres de muchas zonas de Europa, principalmente en los Balcanes, Polonia y Rusia. Un estudio del Centro de Comercio Internacional sobre plantas orgánicas certificadas recolectadas en estado silvestre estimó que, en 2005, se recolectaron en el mundo unas 472 toneladas de bayas de saúco, 19 toneladas de flor de saúco y seis toneladas de hojas de saúco. La cantidad anual estimada de flores secas de saúco recogidas en Bosnia-Herzegovina fue de aproximadamente 44 toneladas (95 por ciento exportadas) y en Rumanía unas 150 toneladas de flores de saúco y 40 toneladas de bayas de saúco silvestres (2003). La Asociación Europea de Cultivadores de Hierbas (Europam) declaró en 2010 que las flores y los frutos de saúco siguen siendo una de las plantas medicinales silvestres más utilizadas en Bulgaria y

Rumania para el comercio de exportación, los tés de hierbas domésticas y producción fito-farmacéutica. En Galicia (noroeste de España) el cultivo/extracción de saúco es incipiente (www.centralgalaicadeplantas.es). Países como Canadá, EE.UU. o Chile, donde es una planta introducida, están buscando mercados más rentables y de mejor calidad, lo que también se necesita en Europa. La demanda de flor de saúco y fruta europea con certificaciones de sostenibilidad (por ejemplo, Organic Wild y FairWild) recomienda el cultivo de esta planta. Así que ya hay iniciativas en el Reino Unido o en las regiones alemanas de Rhönand Lower Franconia, donde se cultiva ecológicamente. En Galicia también se están iniciando cultivos (es.carabunhas.com) con una parcela de 1 ha que tiene previsto alcanzar las 10 ha en los próximos años.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Plantas medicinales, hierbas medicinales, frutas

eurafagroforestry.eu/afinet



- El alto potencial de mercado de los productos de saúco los hace atractivos para los agricultores de toda Europa.
- La combinación con el ganado es posible para aumentar la rentabilidad de las granjas.
- Deberían establecerse y promoverse canales de mercado y cadenas de valor adecuados junto con las cooperativas de agricultores.



Productos de saúco
carabunhas.com

OTRA INFORMACIÓN

Atkinson, M.D., Atkinson, E. 2002. *Sambucus nigra* L. *Journal Ecology*, 90:895-923. Byers, P. and A.L. Thomas. 2005. Elderberry Research and Production in Missouri. *Proceedings of the 25th Missouri Small Fruit and Vegetable Conference* 25:91-97. Southwest Missouri State University. Springfield, MO.

Castroviejo et al. (eds.). *Flora Iberica*. Vol 15: 194-195.

Charlebois, D.; Byers, P. Finn, Ch.; Thomas, A. (2010). Elderberry: Botany, Horticulture, Potential. *Horticultural Reviews*, Volume 37. Edited by Jules Janick. 2010 Wiley-Blackwell.

European Medicines Agency (EMA) Committee on Herbal Medicinal Products (HMPC). *Community Herbal Monograph on Sambucus nigra* L., flos. London, UK: EMA. 2008. Dostępne na: www.ema.europa.eu/docs/en_GB/document_library/Herbal_Community_herbal_monograph/2009/12/WC500018233.pdf. Accessed November 17, 2012.

Holderhof (2019) Informacje na temat czarnego bzu <https://www.holderhof.ch/en/company/about-the-elder-plant-for-a-future> (2019) *Sambucus nigra* <https://www.pfaf.org/user/plant.aspx?LatinName=Sambucus>.

Rigueiro, A., Romero, R., Silva-Pando, F.J., Valdés, E. 1996. Guía de plantas medicinales de Galicia. Editorial Galaxia.

Thole JM1, Kraft TF, Sueiro LA, Kang YH, Gills JJ, Cuendet M, Pezzuto JM, Seigler DS, Lila MA. A comparative evaluation of the anticancer properties of European and American elderberry fruits. *J Med Food*. 2006 Winter; 9(4): 498-504.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Pros y contras del Saúco

Ventajas:

Es una planta fácil de cultivar tanto desde el punto de vista del establecimiento como del mantenimiento. La producción de flores y frutos de saúco comienza 2-3 años después de la plantación. El ciclo de vida promedio de la planta desde la plantación es de más de 20 años. Una distancia de no más de 2 m entre las plantas es suficiente para permitir un fácil acceso a los frutos durante la cosecha. Las filas se pueden mantener a menos de 4 m de distancia. Estas distancias recomendadas entre filas hacen posible la combinación con animales de pastoreo, lo que aumentaría el beneficio del agricultor por hectárea. Los costos de mantenimiento son bajos, solo se recomienda una fertilización anual de 100 gr de compuesto fertilizante 10-10-10 (N-P2O5-K2O) por planta. La creciente demanda de flores y frutas al por mayor garantiza su venta. La posibilidad de procesar la flor y el fruto en origen (mermeladas, jaleas, dulces, licores...) aumenta el rendimiento económico. Existen experiencias previas, tanto en América, Europa y Galicia (NO España) que apoyan el posible éxito de esta actividad económica.

Desventajas:

Desde el punto de vista científico, faltan estudios para evaluar la existencia de diferencias en la producción y calidad del material de plantación (poblaciones silvestres). Las más productivas y de mejor calidad serían las que se deberían cultivar.

Al ser un nuevo cultivo se desconocen las posibles enfermedades que puede sufrir la planta en estas condiciones.

Como todo nuevo aprovechamiento necesita de unas inversiones previas.

El procesado de la flor requiere contar con un secadero que garantice su contenido en principios activos responsables de su actividad terapéutica.

Para el procesado de la fruta madura, se necesitan despalladores para separar los frutos de los pedúnculos y congeladores. Normalmente se extrae el zumo de la fruta y se congela hasta su uso.

Si el fruto va a ser procesado por el productor, es necesario prever el tipo de producto (mermeladas, jaleas, dulces, licores) y disponer del equipamiento necesario para la obtención de estos productos: botellas, etc. En cualquier caso, deben establecerse canales de comercialización y cadenas de valor apropiados. Si esta actividad atrae a varios productores, se deben promover las cooperativas.

ROMERO-FRANCO R, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, ROSA MOSQUERA MR
Escuela Politécnica Superior. Campus de Lugo. 27002
mrosa.mosquera.losada@usc.es

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por Darío Arias Martínez (USC)

Octubre 2018

CULTIVO DE IRIS EN OLIVARES TRADICIONALES

Plantas medicinales como solución innovadora

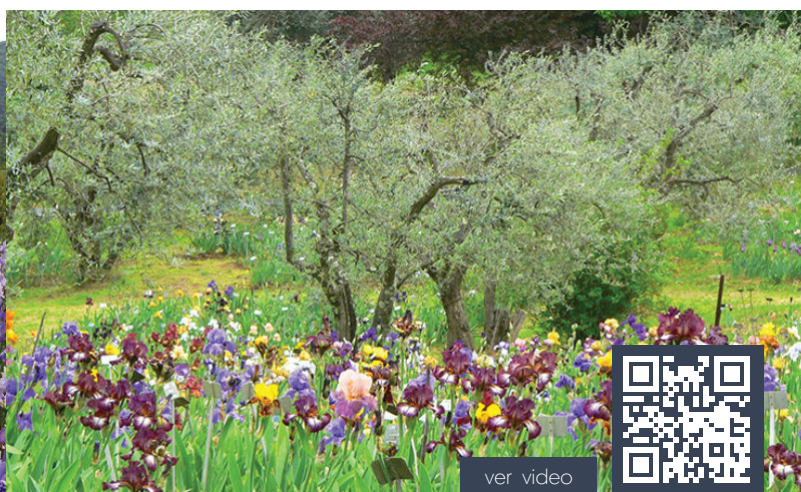


QUÉ Y POR QUÉ

El cultivo de plantas medicinales en Europa

Italia importa la mayoría de las plantas medicinales de los países de Europa del Este, Extremo Oriente y América Latina. Por esta razón, en nuestra región, el cultivo de plantas medicinales es particularmente interesante e innovador. En Europa, Francia es el país de referencia para este tipo de producción, mientras que en Italia el cultivo de plantas medicinales siempre ha sido relegado a zonas marginales porque las zonas llanas se han utilizado tradicionalmente para cultivos más rentables. Por esa

razón el cultivo de plantas medicinales en Italia se adopta a menudo en zonas montañosas o de colina, en zonas límites y en tierras que no son aptas para otros cultivos más rentables. El Iris es conocido y apreciado desde la antigüedad por las propiedades de sus rizomas secos. Durante siglos el Iris se ha utilizado tanto en el sector médico como en el cosmético: como remedio contra la tos, las mordeduras de serpiente y la depresión, pero también en perfumes, polvos, jabones y pigmentos.



El cultivo del iris podría ser una solución innovadora para la producción de productos para los sectores médico y cosmético.
Gianni Pruneti

El cultivo del Iris en colinas de terrazas ofrece importantes servicios ecosistémicos, preservando el valor paisajístico típico del centro de Italia.

<https://youtu.be/DouLyJxImk>

Chiantilife

ver video



CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Cómo cultivar el iris

El iris es una planta robusta que puede crecer en cualquier tipo de suelo, incluso a pleno sol y sin necesidad de fertilización especial. Entre las muchas variedades que existen en la naturaleza, la más adecuada para el cultivo en nuestros montes es Iris pallida. Es muy fácil de cultivar. Como tiene un rizoma, no necesita ser replantado anualmente. La renovación de las plantas se puede hacer fácilmente cada 3 - 4 años. En el período de primavera,

se precisa realizar un control manual de las malas hierbas alrededor de la planta. Esta operación también mejora la disponibilidad de agua en los meses de verano. Después de tres años tras la plantación y utilizando una herramienta especial, se puede desenterrar el iris y sacudir la raíz para separar la planta del rizoma, y luego limpiar el rizoma. Los trozos de rizoma cortados se dejan secar durante 5-6 días en mallas.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Plantas medicinales, agroforestería, olivares, sistemas silvoarables, Iris

eurafagroforestry.eu/afinet



El Iris es una planta resistente fácil de cultivar. Tras tres años de crecimiento, la planta se retira del suelo y se procesa de inmediato. El rizoma se separa de los esquejes, que se almacenarán y se utilizarán para la próxima siembra en octubre, mientras se procesa el rizoma. La producción de 1 ha de Iris, con una distancia de plantación de 25-30 cm, da como resultado aproximadamente 3 a 5 toneladas de producto seco.



Secado del Iris Blanco: los rizomas se dejan secar durante 5-6 días en las redes. Vannetto Vannini

CLAUDIA CONSALVO, ANDREA PISANELLI
Consiglio Nazionale delle Ricerche -
Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (CNR-IRET)
andrea.pisanelli@cnr.it

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Vanessa Álvarez López

JULIO 2019

Simple pero... manual!

- Iris (*Iris* spp.) es una planta robusta que puede cultivarse en suelos no aptos para otros cultivos
- La planta es muy adecuada para el cultivo intercalado en olivares en terrazas
- Cuando se cultiva en el borde de huertos de olivos en terrazas no supone un obstáculo para la mecanización.
- El mercado de cosméticos ofrece buenas oportunidades para la comercialización de derivados del iris
- El cultivo del Iris en olivares en terrazas ofrece importantes servicios ecosistémicos, preservando el valor paisajístico típico del centro de Italia
- La cosecha se realiza principalmente de forma manual
- Después de la siembra, el Iris crece espontáneamente, el único cuidado que se necesita es el manejo de las malezas, que son el principal riesgo para el cultivo
- Los rizomas pueden venderse como "negro" o "blanco". Estos últimos son más valiosos, pero requieren un procesamiento posterior, pelado, también realizado manualmente

OTRA INFORMACIÓN

<http://www.toscanagiaggiolo.it/contents/il-giaggiolo/>

<http://caivaldarnosuperiore.it/coltivazione-delliris-o-giaggiolo-tradizione-e-cultura-delle-genti-del-pratomagno/>

<https://www.gonews.it/2017/05/06/la-festa-onore-del-giaggiolo-fiore-simbolo-della-toscana/>

<https://chiantilife.wordpress.com/2015/09/09/giglio-iris-florentia-simbolo-firenze/>

VIÑEDOS ASOCIADOS A ÁRBOLES COMO SOPORTE VIVO

Un sistema agroforestal tradicional en Italia y Portugal



QUÉ Y POR QUÉ

Tres mil años de viticultura

En Italia y Portugal, así como en muchos países europeos, existen varios ejemplos de prácticas agroforestales tradicionales. Estas prácticas eran comunes a muchas zonas rurales hasta la introducción de prácticas agrícolas intensivas. En la actualidad, estos sistemas pueden servir como ejemplo de la evolución histórica de la agroforestería, ya que su presencia está limitada debido a la elevada demanda de mano de obra, a la dificultad de mecanización y a la limitada producción en comparación con los viñedos especializados. En Italia, históricamente,

los sistemas agroforestales más importantes son los árboles de olivo (*Olea europea L.*) intercalados con cereales o combinados con pastos y vid (*Vitis vinifera L.*) que se asocian a los árboles como soporte. Este sistema también era frecuente en las regiones centrales y septentrionales de Portugal, donde se utilizaron diferentes especies de árboles, tales como el chopo (*Populus spp.*), arce (*Acer spp.*) y morera (*Morus spp.*), que se eligieron en función de las condiciones del lugar y de los objetivos de gestión de las granjas.



Chopos altos con "viñas casadas". Jakob Philipp Hackert, 1793.



Sistema tradicional en Portugal (Ubicación: Guarda): Producción combinada de aceituna, almendra y vid.

Joana Amaral Paulo

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

¿Qué árboles se pueden asociar a la vid?

Muchos árboles pueden ser utilizados como soporte vivo de la vid según las condiciones del lugar. El sauce y el chopo cuando hay disponibilidad de agua, el olmo en condiciones de sequía, la morera en particular la blanca, el nogal para la producción de madera y/o frutos secos o el arce, ya que su competencia con las plantas de viñedo es limitada. Se pueden utilizar árboles frutales (almendros, manzanos,

etc.); en este caso se deben plantar al principio de la fila de árboles para facilitar la cosecha de frutos. Cuando los árboles se utilizan como soporte de la vid es esencial que se poden regularmente para facilitar el acceso a la luz y al aire. También se pueden podar los árboles para que no crezcan demasiado altos. Se colocan alambres de soporte entre los árboles para que la vid pueda crecer entre ellos.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Viñedos, sistemas tradicionales de agroforestería, poda

eurafagroforestry.eu/afinet



La vid cultivada con árboles era una práctica común en muchas áreas rurales italianas y portuguesas hasta la adopción de la agricultura industrializada. Después de este período, se reemplazaron la mayoría de estos sistemas, que ahora están amenazados. La vid sujeta por árboles, incluso si la producción es limitada, puede tener un gran valor, cultural y estético, como evidencia de la evolución de la agricultura y, por esta razón, el sistema debe preservarse.



Sistema de viñedo colgado (Ubicación: Felgueiras): seto de parcela agrícola con tres estratos distintos. Producción de hortalizas debajo y enredaderas en el estrato medio apoyadas en chopos en el estrato superior.

Ana Tomás

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Paisaje extraordinario pero complejo

Ventajas:

- La mayor altura de las vides, en comparación con los viñedos intensivos, favorece el crecimiento sin enfermedades particulares como el mildiu y la botritis.
- Diversificación de la producción agrícola con productos arbóreos: leña, forraje, frutas.
- Aumento de la materia orgánica del suelo y mejora de otras propiedades físicas como resultado de la presencia del árbol.
- Aumento de la biodiversidad y la diversidad del hábitat que contribuye al control de plagas y enfermedades (ver hoja informativa AFINET nº1)
- Las variedades de uva específicas disponibles para estos sistemas poseen propiedades organolépticas que pueden permitir el desarrollo de nuevos productos.

Desventajas:

- Es un sistema de trabajo intensivo (manejo y recolección de uva)
- Las raíces de sauce no son muy profundas y los árboles tienen una copa bastante amplia, por lo que deben podarse
- La morera es ampliamente utilizada en este sistema debido a la alta producción de forraje, pero es una especie muy exigente con una alta competencia por los nutrientes con la vid.
- Los nogales se pueden usar para la producción de madera y nueces de alta calidad, pero les da un sabor desagradable a las uvas y da sombra a la vid.

OTRA INFORMACIÓN

Agroforestería en Italia: tradición de la práctica e indicaciones de investigación sobre nuevos modelos. P. Paris, A. Pisanelli, E. Buresti, A. Musicanti, F. Cannata – Proceedings of the Sino. Italian workshop – 1999 Beijing China – ISBN 88-88228-00-4

Dupraz, C. and Liagre, F. 2008. Agroforesterie. Dés arbres et des cultures. Editions France Agricole

<http://www.guadoalmelo.it/il-vino-e-gli-etruschi-ii-la-vite-maritata-tremila-e-piu-anni-di-viticultura-ed-arte/>

http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/rains/agroforestry-action/hanged_vineyard

https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/20190529_factsheet_01_en_web.pdf#overlay-context=afinet/materials/factsheet

CLAUDIA CONSALVO, JOANA AMARAL PAULO, ANDREA PISANELLI

Consiglio Nazionale delle Ricerche - Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (CNR-IRET) - Istituto Superior de Agronomia (ISA) Centro de Estudos Florestais andrea.pisanelli@cnr.it, joanaap@isa.ulisboa.pt

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Tamara Isabel Franco Grandas (USC)

JULIO 2019

PAC Y AGROFORESTERÍA

Mejora de la agroforestería en la PAC



QUÉ Y POR QUÉ

La agroforestería es la forma de aumentar los sistemas de uso sostenible del territorio en Europa

Las tierras agrícolas en Europa están asociadas a sistemas agrícolas intensivos que reducen la provisión de servicios ecosistémicos (SE). La agroforestería (AF) debería contar con un fuerte respaldo de la PAC como una opción de gestión sostenible de la tierra que proporciona bienes y servicios de mercado y de no mercado que abordan los objetivos sociales. Los gobiernos deben desarrollar políticas y acciones que fomenten la AF dentro de un marco político de la UE. Sin embargo, la AF no es ampliamente reconocida por los agricultores en su amplia definición de la FAO; la integración deliberada de vegetación leñosa (árboles y/o arbustos) en un estrato superior combinado con pastos (animales) o un cultivo agrícola en el piso inferior en la misma unidad territorial. Las especies leñosas pueden distribuirse de manera

uniforme/desigual o ubicarse en el borde de las parcelas, proporcionando productos forestales/agrícolas u otros SE (provisión, regulación o cultura). La AF puede tener lugar a diferentes escalas, entre las cuales la granja y el paisaje, en la que se realizan estos sistemas pueden diversificar la producción y proporcionar SE, aumentando así la resiliencia y la rentabilidad. Mosquera-Losada et al. (2016) describe cinco tipos principales de prácticas agroforestales. Silvopastoreo y silvoarable son las principales prácticas agroforestales subyacentes. Para facilitar el reconocimiento y la implementación de la AF, teniendo en cuenta su importante papel en la biodiversidad, los problemas del agua y la polinización, se ha definido la categoría de "franja de protección de ribera" vinculadas a los ríos.



Sistema agroforestal de ovejas y cerezos en Galicia (NO España).
Rodríguez-Rigueiro, FJ.



Sesión temática del Comité Económico y Social Europeo sobre la PAC.
Comité Económico y Social Europeo.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Promoción de la agroforestería en Europa

- La promoción agroforestal debe seguir 15 puntos clave destacados en el proyecto AGFORWARD.
- La definición agroforestal debería ser la descrita por la FAO
- La PAC debe reconocer el uso de cinco prácticas agrícolas: silvopastoreo; silvoarable; setos, cortavientos y franjas de protección de ribera; explotación forestal de productos no madereros y huertos familiares con arbolado/arbustos. Una "opción agroforestal" debería ser declarada por el agricultor en la PAC, respaldada/evidenciada por un plan de manejo y totalmente elegible cuando se trata de tierras agrícolas.
- En el contexto de la PAC de la UE, es útil distinguir entre "prácticas agroforestales en tierras agrícolas" y "prácticas agroforestales en tierras forestales"; esto también es útil para considerar la economía circular, la bioeconomía y la contabilidad del carbono y las directivas de la Unión Europea.
- En el Pilar II, debería haber una sola medida de "agroforestería", que abarque los cinco tipos de agroforestería vinculados a la agricultura, la silvicultura y las tierras periurbanas, asociados a los pagos basados en resultados, ya que tiene un potencial sustancial para contribuir a los objetivos de los Objetivos de Desarrollo sostenibles europeos.
- La UE debería apoyar medidas de cooperación entre los diferentes actores a lo largo de la cadena de valor permitiendo reconocer los beneficios de la agroforestería
- La agroforestería necesita ser apoyada a través I trabajo excelente de la EIP-Agri con promoción de servicios de extensión, la co-creación de conocimiento debe promoverse bajo las medidas relevantes del Pilar II.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Pilar I, Pilar II Programas de desarrollo rural

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- La agroforestería es un sistema de uso sostenible de la tierra que debe ser promovido por la PAC.
- El pilar I debería apoyar la agroforestería en los 3 usos territoriales mediante el reconocimiento de planes de gestión a corto y largo plazo.
- El Pilar II debe apoyar el establecimiento y mantenimiento de la agroforestería en tierras agrícolas y forestales.
- La transición agroforestal debe promoverse a través del desarrollo de servicios de innovación y extensión.



Producción de hongos en los límites del bosque.
López-Garre, Enrique

OTRA INFORMACIÓN

Mosquera-Losada, M.R., Santiago Freijanes, J.J., Pisanelli, A., Rois, M., Smith, J., den Herder, M., Moreno, G., Lamersdorf, N., Ferreiro Domínguez, N., Balaguer, F., Pantera, A., Papanastasis, V., Rigueiro-Rodríguez, A., Aldrey, J.A., Gonzalez-Hernández, P., Fernández-Lorenzo, J.L., Romero-Franco, R., Lampkin, N., Burgess, P.J. (2017). Deliverable 8.24: How can policy support the appropriate development and uptake of agroforestry in Europe? 7 September 2017. 21 pp. https://www.agforward.eu/index.php/es/how-can-policy-support-the-uptake-of-agroforestry-in-europe.html?file=files/agforward/documents/Deliverable%208_24%20How%20can%20policy%20support%20agroforestry%281%29.pdf

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Reconocimiento de la agroforestería en la PAC

El reconocimiento de la agroforestería en la PAC permitirá a las explotaciones avanzar hacia la transición necesaria desde sistemas agrícolas intensivos hacia usos de la tierra más sostenibles.

El reconocimiento de la agroforestería como tal ayudará a simplificar la PAC. La adopción de la definición de agroforestería dada por la FAO permitirá una mejor consideración para los organismos internacionales vinculados a la medición del carbono (IPCC).

La agroforestería se puede implementar en cualquier tipo de tierra y las ventajas que ofrece tienen que ser reconocidas en todos ellos. Un claro apoyo a la agroforestería, tanto a escala parcela como paisaje, y medidas de cooperación entre los agricultores deben de ser consideradas para fomentar los beneficios que esta práctica provee en el tiempo y a escala espacial.

La falta de conocimiento sobre la implementación de la agroforestería de los agricultores debe de ser superada a través de la mejora de los servicios de innovación y extensión en Europa.

ROSA MOSQUERA MR, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, SILVA-LOSADA P, ROMERO-FRANCO R, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, RODRIGUEZ-RIGUEIRO FJ, ARIAS-MARTÍNEZ D, FERNÁNDEZ-LORENZO JL, SANTIAGO-FREIJANES FJ
Escuela Politécnica Superior.
Campus de Lugo. 27002
mrosa.mosquera.losada@usc.es
Editor de contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por Divina Vázquez Varela
OCTOBER 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

AGROFORESTERÍA, OBJETIVOS DE CAP Y DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Fomentar la sostenibilidad



QUÉ Y POR QUÉ

Sostenibilidad de los sistemas de uso de la tierra

En Europa, la agricultura genera 44 millones de puestos de trabajo en la cadena alimentaria, proporciona seguridad alimentaria a 500 millones de consumidores y gestiona el 48 % del territorio de la UE. La Política Agrícola Común (PAC) es el principal motor político de la agricultura en Europa y su objetivo es proporcionar no sólo alimentos a los ciudadanos europeos (Declaración de Cork 2.0), sino también el cumplimiento de políticas estratégicas globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Naciones Unidas, 2015). En la reunión sobre los "Desafíos de la sostenibilidad en la ejecución de la Agenda 2030", la UE mostró que las tres primeras prioridades del Séptimo Programa de Acción Europeo (PAM) correspondían a los ODS de Naciones Unidas y son: (1) "proteger, conservar y mejorar el capital natural de la Unión" (ODS 6, 14-15), (2) "desarrollar un sistema de gestión de recursos eficiente, una

economía ecológica y competitiva con bajas emisiones de carbono" (ODS 7-9, 11-13) y (3) "proteger a los ciudadanos de la Unión de las presiones relacionadas con el medio ambiente y de los riesgos para la salud y el bienestar" (ODS 2-3). Estas tres prioridades se han plasmado en nueve objetivos de la PAC, a saber: garantizar una renta justa a los agricultores, aumentar la competitividad, reequilibrar el poder en la cadena alimentaria, actuar contra el cambio climático, cuidar el medio ambiente, preservar el paisaje y la biodiversidad, apoyar la renovación generacional, fomentar la vitalidad de las zonas rurales y proteger la calidad de los alimentos y la salud. Los objetivos de la futura PAC pasaron del incremento exclusivo de los alimentos a una agricultura más sostenible y se basarán en 9 objetivos para el período posterior a 2020 que pueden alcanzarse, entre otros, mediante la aplicación de la agroforestería.



La agroforestería contribuye al desarrollo sostenible y a la gestión eficiente de los recursos naturales.

Wall, Nico



Sesión temática del Comité Económico y Social Europeo sobre la PAC. Comité Económico y Social Europeo (CESE).

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

La agroforestería como herramienta para la gestión sostenible del uso de la tierra

Las reformas de la Agenda 2000 iniciaron la división de la Política Agrícola Común en un "primer pilar" (basado en pagos únicos por explotación) y un "segundo pilar" centrado en las medidas de desarrollo rural. Los pagos del Pilar I se financian en su totalidad con cargo a la Unión Europea, mientras que los pagos del Pilar II son financiados en parte por los gobiernos nacionales (entre el 50 y el 85%, dependiendo del país). Tras la reforma de la PAC de 2003, los pagos se desacoplaron de la producción de un producto específico, y los agricultores recibieron pagos basados en un importe fijo por hectárea de tierra agrícola. La PAC también ha intentado orientarse más hacia el medio ambiente. Para el período 2007-2013, el valor del Pilar I en la UE-27 era algo más del triple que el del Pilar II. La medida agroforestal 222 apareció y apoyó a la

agroforestería dentro de las medidas forestales dentro de la UE, pero no fue diseñada apropiadamente (Santiago-Freijanes et al. 2018). Para el período 2014-2020, los pagos de desarrollo rural y medio ambiente representan cerca del 24% del presupuesto total de la PAC y se redujeron los pagos acoplados. Además, la descripción y los objetivos de la medida agroforestal, la denominada medida 8.2, se mejoraron también tras la adopción del Reglamento OMNIBUS. Ahora, la UE está preparando la PAC Post 2020, en la que los pagos basados en resultados serán clave para fomentar la implementación de la agroforestería en Europa tanto en el Pilar I como en el Pilar II, ya que la agroforestería es una de las prácticas de gestión de la tierra capaces de cumplir los objetivos de la futura PAC.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Pilar I, Pilar II, PAC Post 2020

eurafagroforestry.eu/afinet



La importancia de la agroforestería dentro de la PAC ha aumentado en las últimas décadas, pero todavía hay una gran cantidad de territorio que mejorará de forma sostenible a través de la implementación de las prácticas agroforestales. La forestación puede cumplir los objetivos de la PAC después de 2020 de apoyar unos ingresos agrícolas viables y resiliencia en toda la Unión para fomentar el desarrollo sostenible y la gestión eficaz de los recursos naturales.



Sistema agroforestal de castaño en Galicia (NW España).
Rodríguez-Rigueiro, FJ

OTRA INFORMACIÓN

United Nations, 2015. IPCC 2018. Global warming of 1.5°C.
<https://www.ipcc.ch/sr15/>

Santiago-Freijanes JJ, Pisanelli A, Rois-Díaz M, Aldrey-Vázquez JA, Rigueiro-Rodríguez A, Pantera A, Vity A, Lojka B, Ferreiro-Domínguez N, Mosquera-Losada MR 2018. Agroforestry development in Europe: Policy issues. *Land Use Policy*, 76, pp.144-156

Mosquera-Losada, M.R., Santiago Freijanes, J.J., Pisanelli, A., Rois, M., Smith, J., den Herder, M., Moreno, G., Malignier, N., Mirazo, J.R., Lamersdorf, N., Ferreiro Domínguez, N., Balaguer, F., Pantera, A., Rigueiro-Rodríguez, A., Gonzalez-Hernández, P., Fernández-Lorenzo J.L., Romero-Franco, R., Chalmin, A., Garcia de Jalón, S., Garnett, K., Graves, A., Burgess, P.J. (2016). Extent and success of current policy measures to promote agroforestry across Europe. Deliverable 8.23 for EU FP7 Research Project: AGFORWARD 613520. (8 December 2016). 95 pp.

<http://bit.do/e3L7J>

RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, SILVA-LOSADA P, ROMERO-FRANCO R, FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, GONZÁLEZ-HERNÁNDEZ MP, RODRÍGUEZ-RIGUEIRO FJ, SANTIAGO-FREIJANES JJ, ROSA MOSQUERA MR

Escuela Politécnica Superior.
Campus de Lugo. 27002
mrosa.mosquera.losada@usc.es

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducido por Francisco Javier Rodríguez Rigueiro (USC)
Octubre 2018

La agroforestería y los objetivos de la PAC Post 2020

La agroforestería contribuye al objetivo de la PAC de apoyar unos ingresos agrícolas viables y la capacidad de resiliencia en toda la Unión para aumentar la seguridad a través de la optimización del uso de los recursos de la granja, incluidos el agua y el sol, y el suministro de múltiples productos agrícolas, incluidos los que sustituyen a los combustibles fósiles, y de nuevos productos asociados al desarrollo de la bioeconomía. Además, las prácticas agroforestales aumentan la producción por hectárea de múltiples productos y reducen las necesidades de insumos externos. El objetivo de la PAC relacionado con el fomento del desarrollo sostenible y la gestión eficiente de los recursos naturales como el agua, el suelo y el aire, unido a una gestión más eficiente del suelo, puede asociarse a la agroforestería, que aumenta la producción de biomasa por unidad de territorio y, por lo tanto, los aportes de materia orgánica al suelo, gracias a un mejor aprovechamiento de la radiación solar, pero también al aumento de los nutrientes superficiales del suelo, ya que los nutrientes que se encuentran en las capas más profundas del mismo se mueven a la superficie del suelo. La agroforestería también contribuye al objetivo de la PAC relacionado con la mitigación del cambio climático y la adaptación al mismo, así como con la energía sostenible, ya que el último informe del IPCC sobre el calentamiento global a 1,5 °C ya reconoce que la agroforestería es una de las opciones de mitigación y adaptación relacionadas con el uso de la tierra y los ecosistemas, a la vez que proporciona fuentes de energía renovables basadas en la biomasa. El objetivo de la PAC de contribuir a la protección de la biodiversidad, mejorar los servicios ecosistémicos y preservar los hábitats y los paisajes también se cumple con el uso de la tierra agroforestal, ya que la agroforestería es capaz de proteger y aumentar la biodiversidad gracias a la heterogeneidad que crea, pero también de mejorar los servicios de los ecosistemas ecológicos y culturales. El objetivo de la PAC relacionado con la mejora de la posición de los agricultores en la cadena de valor se aborda mediante el aumento de los productos suministrados por la explotación, lo que permite a las cooperativas de agricultores tener una mejor posición en la cadena de valor y ser más resistentes a los cambios climáticos y de mercado. La meta relacionada con el objetivo clave de promover el empleo, el crecimiento, la inclusión social y el desarrollo local en las zonas rurales, incluida la bioeconomía y la silvicultura sostenible, puede alcanzarse a través del aumento de la competitividad de las explotaciones agrarias causado por la agroforestería a través de los múltiples productos entregados en el mismo territorio asociados a las nuevas oportunidades de mercado a nivel local vinculadas a la bioeconomía, lo que también mejorará el desarrollo de los planes de negocio y el establecimiento de jóvenes agricultores en las zonas rurales y, por lo tanto, el establecimiento de zonas rurales dinámicas.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

LANA, FRUTA SILVESTRE Y ¿QUÉ MÁS?

Medios de vida, diversidad biocultural y estilos de vida basados en la naturaleza apoyados por la agroforestería



QUÉ Y POR QUÉ

Innovaciones del pasado: el caso de los pastos forestales

Una característica clave de los sistemas agroforestales es la diversidad. Los pastos forestales son conocidos principalmente por la diversificación de las tierras de pastoreo, aprovechan las diferentes condiciones que ofrecen los árboles y forman un mosaico de hábitats gestionados de forma menos intensiva. Además de proporcionar sombra, otra característica importante que ofrecen los árboles es su papel en la suplementación nutricional. La selección de árboles plantados o retenidos también puede tener en cuenta su valor nutricional para el ganado.

Además, los sistemas agroforestales pueden promover la renovación de las prácticas tradicionales (por ejemplo, la combinación de árboles y ganado, la artesanía, la gastronomía, etc.), que han sido olvidadas en gran parte de Europa. Un ejemplo es el uso y procesamiento de frutos silvestres y lana. En este caso de estudio, los agricultores combinan su experiencia en el arte y la cultura popular con su experiencia como pastores modernos para producir productos de buena calidad y únicos a partir de los "frutos" de su sistema de pastos leñosos.



Los frutos silvestres comestibles (por ejemplo, la pera silvestre) eran tradicionalmente un ingreso importante de los pastos leñosos. Se utilizaba como forraje, pero también para la gastronomía. La restauración de los pastos leñosos también podría mejorar esos usos (Bogyszló, Hungría). Anna Varga



Un pasto leñoso abandonado fue renovado por una familia para su sustento. Los árboles principales son peral silvestre y manzano silvestre. Principalmente son pastados por ovejas, pero también por ganado vacuno y porcino (granja Vácza-kő, Bakony, Hungría). Anna Varga

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Descubra sus bosquetes forestales y cambie de política

La diversificación de usos se basa en las diversas propiedades que dominan los sistemas agroforestales. En el caso de los pastos leñosos, este efecto puede basarse en la selección de una amplia variedad de árboles. Un ejemplo excelente incluye el cuidado y la plantación de árboles frutales silvestres. Comer sus frutas frescas o procesadas puede ser de gran beneficio para el agricultor, ya que también es una fuente extra de ingresos cuando se venden. Además de cultivar y

procesar frutos silvestres, la gente también se ocupa del procesamiento de la lana del ganado ovino en pastoreo en Vácza-kő Major en Bakony, región de Hungría. En el teñido de la lana se pueden utilizar las plantas que se encuentran en los pastos leñosos. Los productos terminados se venden en el mercado agrícola o por encargo directo, mientras que el procedimiento de procesamiento tradicional de la lana se difunde y se enseña en casas de juego y campamentos.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Diversificación; sostenible, árboles, ovejas, peras silvestres, lana, artesanía, estilo de vida sostenible, volver a lo rural

eurafagroforestry.eu/afinet



Los sistemas silvopastorales son sistemas ganaderos armoniosos y equilibrados, que podrían proporcionar productos animales y vegetales al mismo tiempo (por ejemplo, lana, productos alimenticios silvestres). Además de la revitalización de nuestro patrimonio gastronómico, la agroforestería y, en particular, los sistemas silvopastorales permiten disfrutar y experimentar un estilo de vida moderno y respetuoso con el medio ambiente y un estilo de vida tranquilo, que se transmitirá a las próximas generaciones.



Juego de mesa artístico con piezas de lana - producto de lana artesanal de la dehesa de Vácza-kő Major, Bakony región, Hungría
Andrea Vityi

OTRA INFORMACIÓN

Vácza-kő Major (Farm) is small, family owned, restored and managed wood pasture and farm in Bakony region. Most typical trees of their wood pasture wild pear and wild apple and mainly grazed by sheep. Owners are produce artisan wild fruit and wool products.

Wood pasture & Gastronomy, film introduce herders and families, who manage wood pastures in different ways in Bakony and Balaton region in Hungary, with English subtitle. It was made by Gasztróangyal (Gastroangel), Marcsi Borbás.

Dénes Andrea, Papp N, Babai Dániel, Czúcz Bálint, Molnár Zsolt (2012): Wild plants used for food by Hungarian ethnic groups living in the Carpathian Basin. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, 81: 381-396.

Varga, Anna (2017) 'Innovation from the Past.' Silvopastoral Systems in Hungary in the Light of Hungarian Ethnographic Literature. *ACTA ETHNOGRAPHICA HUNGARICA*, 62 (1). pp. 135-162. ISSN 1216-9803

Coproducción basada en la naturaleza y el mercado

En relación con los esfuerzos realizados para establecer un estilo de vida lento y basado en la naturaleza, se explora una cornucopia de oportunidades ofrecidas por la naturaleza, permitidas por las observaciones específicas realizadas como resultado de un estilo de vida próximo a la naturaleza y la implementación de nuevas ideas derivadas de tales observaciones. Las tradiciones locales aparecen inevitablemente cuando se discuten nuevas ideas y, al reconsiderarlas, fomentan el potencial de mejorar la calidad de vida. La preparación, el consumo y la comercialización de vinagre no pasteurizado y beneficioso procedente de frutos silvestres establecidos en pastos leñosos ha ganado en popularidad, además de las mermeladas y los zumos de fruta. La propia lana de oveja se utiliza para actividades de formación y para el desarrollo de productos únicos como efectos personales y joyería. Es un material de partida de alta calidad, siendo también respetuoso con el medio ambiente como producto local. Los productos de frutas silvestres formaban parte de la gastronomía tradicional y local, la recuperación de su producción podría ser reconocida como un buen ejemplo para la producción de comida lenta. En cuanto a las desventajas, hay que mencionar la escasa disponibilidad de tiempo tanto para el productor primario como para el artesano popular que permite una producción de bajo volumen, aunque de alta calidad. La lana, producida tras muchas horas de trabajo, es prohibitivamente cara para los clientes potenciales, por lo que -de la misma manera que los productos elaborados a partir de frutas silvestres, o incluso más- pueden ser comercializados y vendidos con gran dificultad. A pesar de la gran cantidad de interés que suscita y de la calidad y especificidad superiores de los productos, hoy en día no es competitiva en términos de precio con los productos importados baratos que normalmente se asocian al procesado con fuentes no renovables (petróleo).

ANNA VARGA^{1,2} EMESE FRECOT (VÁCZA-KŐ MAJOR) ANDREA VITYI¹
Soproni Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft. (Sae-kkk), Sopron, Bajcsy-zs. U.4.
Mta Ök Ökológiai És Botanikai Intézet, Vácrátót, Alkotmány U. 2-4.
varga.anna@gmail.com, vityi.andrea@uni-sopron.hu
Editor de contenido: maría rosa mosquera-losada (usc)
Traducido por Vanessa Álvarez López (Usc)
NOVIEMBRE 2018

GANADO VACUNO DE CARNE EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Bellotas, frutas silvestres, pastos de invierno y más:
Innovación en la cría de ganado vacuno de carne

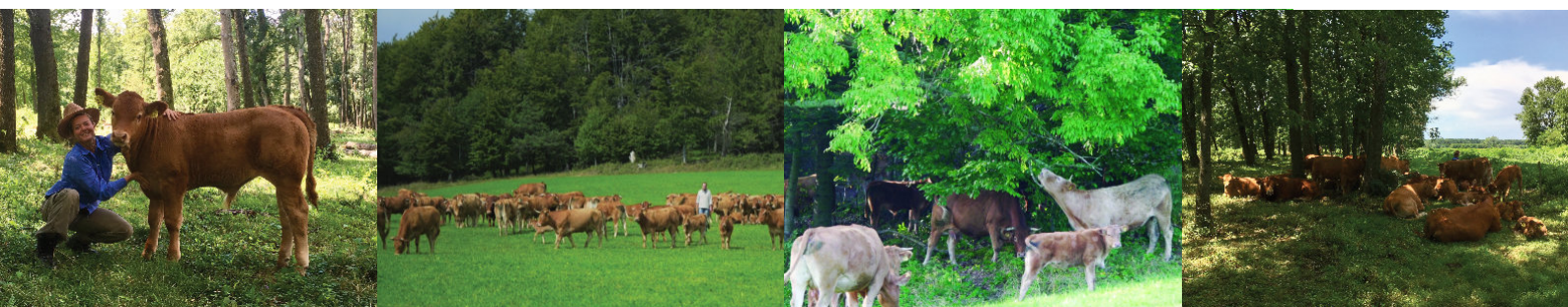


QUÉ Y POR QUÉ

¿Cómo podría mejorar su ganadería de carne?

Una de las dificultades para el mantenimiento sostenible de la ganadería basada en pastos es proporcionar una solución adecuada para la alimentación de los animales durante todo el año. Al final de la temporada de crecimiento de los pastos, el valor nutritivo de la hierba es bajo como resultado de la sequía estival. En las actuales condiciones del cambio climático, el riesgo de que se produzcan condiciones climáticas impredecibles y adversas está aumentando. Además, los pastos montañosos abiertos que no ofrecen protección contra el frío y el viento aumentan el estrés y disminuyen la salud animal al

tiempo que reducen la eficacia de la alimentación del ganado, y se incrementa el riesgo de erosión del suelo. Estos efectos negativos pueden evitarse plantando árboles o utilizando parcelas ya existentes. La bellota, los frutos silvestres (manzanas, peras), las plantas medicinales o las hojas contribuyen a la diversidad del suministro de alimentos y, por lo tanto, al bienestar animal. Además, los árboles crean lugares de nidificación para las aves que, según los agricultores, reducen las molestias y la nocividad de las moscas a los mismos. Todo esto promueve la creación de un ganado sano y de buena calidad.



Ganado de limusina en el Rancho Mozsi (Hungría): las bellotas se utilizan como un tipo de forraje alternativo (a). Granja OIKOS (Polonia): las parcelas de especies herbáceas, las hojas de sauce y los frutos silvestres proporcionan nutrientes para el ganado. (b).

Rancho Mozsi, Sellye, Hungría (a), Kawka Studio, Polonia (b)

Descansando en el bosque (a), Pastando en el bosque (b). En ambos casos, las parcelas forestales constituyen una parte importante y ecológica de las tierras de pastoreo con el fin de mejorar los diversos aspectos del bienestar animal.

Rancho Mozsi, Sellye, Hungría (a), Kawka Studio, Polonia (b)



ver vídeo



ver vídeo

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Descubra sus bosquetes forestales y cambie la política

Los agricultores necesitan actuar de manera creativa cuando desean implementar sistemas agroforestales en sus tierras bajo las condiciones ambientales y políticas actuales. Por ejemplo, la introducción y el uso de pequeñas parcelas de bosques y arbustos como fuente de alimento para los animales suele estar relacionada con una reducción de la financiación de las tierras por parte de la PAC. (véase también: AFINET Ficha temática Nº 20: Prácticas agroforestales en tierras agrícolas).

Los mejores recursos para investigar los métodos de cultivo más adecuados para renovar un área abandonada son las entrevistas formales o informales con los agricultores de más edad locales, los documentos de historia del uso de la tierra y las monografías sobre la región local. Las oportunidades existentes, como el pastoreo dentro de los bosques o las zonas boscosas, pueden quedar bloqueadas a nivel político, en algunos casos incluso prohibidas por la ley.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Diversificación; sostenible, árboles, recursos de alimentación alternativa, limusina, ganadería extensiva, Hungría, Polonia

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- El pastoreo de áreas perennes leñosas es de suma importancia para el bienestar animal.
- Cuando se solicitan subsidios agrícolas y se desarrollan políticas agrarias, la prohibición del uso de tierras forestales o incluso boscosas puede seguir siendo una desventaja.
- Los agricultores que emplean bosques necesitan trabajar más por unidad de territorio, pero criar ganado sano y de alta calidad también implica mayores ganancias.



Sistemas agroforestales de Mozsi Ranch (a). Escondido bajo un sabroso sauce en la granja OIKOS (b). Mozsi Ranch, Sellye, Hungría (a); Kawka Studio, Polonia (b)

ANNA VARGA1 JÓZSEF MOZSGAI (MOZSI MAJOR) ANDREA VITYI1
ROBERT BOREK2

1. University of Sopron, Co-operational Research Centre Nonprofit Ltd, Hungary

2. Institute of Soil Science and Plant Cultivation,
varga.anna@gmail.com; rborek@iung.pulawy.pl

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Tamara Isabel Franco Grandas (USC)

NOVIEMBRE 2018

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Condiciones impredecibles

El pastoreo en pastos diversos suele dar lugar a carne de vacuno de mayor calidad que la producida en los sistemas de cría en los que los animales se mantienen estabulados. Para el bienestar de los animales, es muy importante que el ganado pueda frotarse contra los árboles, disfrutar de la sombra en los días calurosos o refugiarse en los días fríos y ventosos. Esto es absolutamente necesario para criar ganado de buena calidad. Las zonas boscosas de la finca húngara Rancho Mozsi se alimentan por primera vez a finales del verano y principios del otoño. Sin embargo, estas áreas boscosas funcionan principalmente como pastos de invierno, aunque durante largos períodos de cobertura de nieve incluso estos pastos se vuelven inaccesibles. En esta y otras granjas de carne de vacuno alimentadas con pasto, como la granja OIKOS en Polonia, las áreas son pastadas mediante un sistema de rotación, para maximizar la eficiencia del crecimiento de los pastos y mantener la calidad del forraje.

Los pastos leñosos abiertos ofrecen tanto pastos nutritivos como sombra. El sotobosque en los bosquetes más cerrados de los bosques a menudo es más bien arbustivo, o maleza, incluyendo especies como la zarzamora y el espino. Estos hábitats también son necesarios para el bienestar animal. El ganado puede esconderse en estos arbustos durante el verano para minimizar los daños causados por los mosquitos y los tábanos. Estas áreas también proporcionan madera, un combustible renovable, que puede ayudar a cubrir el precio de cualquier clareo necesario para establecer o mantener pastos arbóreos. Los pastos, como cualquier otro tipo de cubierta vegetal, pueden diversificarse espacialmente en términos de calidad del suelo. Los pastos son a menudo vulnerables a la erosión del suelo, por lo que es esencial contar con conocimientos prácticos sobre la gestión del suelo agrícola, incluida la gestión de las zonas arboladas.

Una de las principales desventajas de incluir la vegetación leñosa como parte de un área de pastizales está relacionada con las restricciones de pago asociadas con la PAC. Estos pagos no reconocen que las áreas de pastos arbolados, lejos de ser descuidadas, son parcelas de pastoreo gestionadas adecuadamente. Otras dificultades se derivan del hecho de que algunas de las normativas nacionales vigentes no respaldan el pastoreo de las parcelas que se consideran bosques.

La gestión de los pastos leñosos es más compleja que la de los pastos sin árboles, ya que a menudo la cosecha de hierba no puede llevarse a cabo entre los árboles con maquinaria agrícola de gran tamaño, ya que los árboles no crecen a intervalos regulares. Por lo tanto, los sistemas silvopastorales requieren mayores insumos de mano de obra para su manejo que los pastizales abiertos y homogéneos. Esto presenta el mayor desafío contemporáneo para el mantenimiento de los pastos productores de madera, pero la diversidad resultante produce ventajas para la calidad de los productos, del bienestar del ganado y la provisión de los servicios ecosistémicos.

OTRA INFORMACIÓN

Mozsi Ranch, Sellye, Hungría, videose imágenes actualizadas del Rancho Mozsi en su página de Facebook

Silvopasture: Integrating Trees, Forage, and Animals in a Farm Ecosystem Varga & Vityi (2017) Lesson learnt: Wood pastures in Hungary In Polish:

<https://cookitlean.pl/z-wizyta-u-oikos/>

http://www.drivenaeristastystories.com/wp-content/uploads/TS2018_Bracia_ostateczna_mala.mp4

<https://targpietruskowy.pl/project/oikos/>

HUERTOS FAMILIARES

Innovaciones y desafíos para imitar a la naturaleza en climas templados



QUÉ Y POR QUÉ

¿Huerto familiar o arbolado asociado a productos no madereros?

Los huertos familiares son policultivos principal o totalmente perennes, que contienen al menos tres estratos verticales identificables de plantas que proporcionan alimentos, incluyendo árboles, arbustos y un sotobosque herbáceo perenne. Se caracterizan por una multitud de tamaños, formas y hábitats, desde lo rural a lo urbano, desde el paisaje boscoso hasta el bosque denso (Jacke y Toensmeier 2011). Ejemplos de huertos familiares se pueden encontrar en todos los continentes, sobre todo en los trópicos. Además de sus ventajas

ambientales y sociales, sus beneficios económicos van desde el valor añadido de nuevos cultivos hasta la mejora de ingresos en suelos marginales. El objetivo de los huertos familiares es la autosuficiencia de los hogares. Los alimentos comestibles en los huertos familiares son ampliamente utilizados por la permacultura y se adaptan cada vez más a regiones templadas, basándose en las condiciones locales, las especies adecuadas y la creatividad (Mollison 1979, Jacke y Toensmeier 2005, Crawford 2010).



Huerto familiar recién diseñado y plantado
João Palma



Vegetación multiestrato en un huerto urbano
Jo Smith, ORC

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Hacia la diversidad, la complejidad y el equilibrio

El primer huerto familiar de Europa fue establecido en el Reino Unido por Robert Hart en 1981; que inspiró a un gran número de seguidores en climas templados. Los huertos familiares se caracterizan por un gran número de especies, que da una gran diversidad tanto vertical como horizontal; la inclusión de plantas que aumentan la fertilidad, como las fijadoras de nitrógeno; el uso de plantas con raíces profundas como "bombas de nutrientes"; el uso de plantas que atraen depredadores de plagas comunes; el uso, cuando sea posible, de variedades resistentes a plagas y

enfermedades; el papel de la cubierta arbórea y de la hojarasca que mejora el ciclo de nutrientes y la resistencia a la sequía. También se incluye el uso de la sucesión temporal de plantas en el estrato inferior y la poda de árboles (Crawford 2010). Sin embargo, las condiciones locales pueden requerir patrones específicos de diseño de huertos familiares, desde los huertos familiares en los bosques existentes, pasando por los bordes de los bosques gestionados, hasta los jardines comunitarios suburbanos y los huertos intercalados.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: bosque alimentario, bosque comestible, huerto urbano, alimentación alternativa, diversidad, complejidad, equilibrio, permacultura

eurafagroforestry.eu/afinet



Además de una serie de ventajas ambientales (p. ej. resistencia al cambio climático) y sociales (como recurso comunitario), los beneficios económicos de los huertos familiares varían desde el alto valor de los nuevos cultivos hasta la mejora de los ingresos del suelo marginal y la diversificación de los ingresos. El objetivo de los huertos familiares es mantener y aumentar la autosuficiencia de los hogares.



Huertos urbanos en Polonia
Monika Podsiadła,
"Permaculture gardens"
Foundation

OTRA INFORMACIÓN

Jacke D. Toensmeier E. (2005) Edible Forest Gardens Volume 1 (Vision and Theory) and 2 (Design and Practice)- Ecological Vision and Theory for Cool Temperate Permaculture. Chelsea Green.

Clark KH, Nicholas KA. (2013). Introducing urban food forestry: a multifunctional approach to increase food security and provide ecosystem services. *Landscape Ecology*. 28(9): 1649-1669. <https://doi.org/10.1007/s10980-013-9903-z>

Crawford M. (2010) Creating a Forest Garden. Green Books

Morel et al. (2018) Permaculture. *Encyclopedia of Ecology*, 2nd edition, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.10598-6>

ROBERT BOREK
Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research
Institute, Czartoryskich Str. 8, 24-100 Puławy, Poland.
rborek@iung.pulawy.pl

Editor de contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Vanessa Álvarez López (USC)

FEBRERO 2019

Aprendiendo limitaciones y posibilidades

Los huertos familiares pueden utilizarse para explorar el potencial de nuevas especies, aunque los impactos ecológicos, económicos y culturales de las nuevas especies deben ser evaluados antes y después de su introducción. Sin embargo, se recomienda el uso de especies nativas, ya adaptadas a las condiciones locales y a los conocimientos ecológicos tradicionales. Las ventajas de cultivar plantas se obtienen a través de su interacción a nivel horizontal (incluyendo alelopatía) y a nivel vertical (diseño adecuado de cultivos tolerantes a la sombra en siete capas, basado en Crawford (2010)). En las condiciones de Europa Central, el estrato más alto (árboles de copa media a grande mayor de 10m) debe ser considerado con precaución, debido a la competencia por la luz pero, por ejemplo, los tilos (*Tilia*), o el falso plátano (*Acer pseudoplatanus*) muy espaciados pueden ser fuentes de melaza, néctar y tila/sirope de arce. Los árboles pequeños y los arbustos grandes (4-9 m) son frutales o de frutos secos (*avellano*, *Corylus avellana*). El serbal de cazadores (*Sorbus aucuparia*), el guillomo de Canadá (*Amelanchier canadenses*) o la morera (*Morus alba*) pueden ser árboles altos son frutos nutritivos olvidados (y de hojas en el caso de la morera). La caragana (*Caragana arborescens*) es otra especie leguminosa subestimada que enriquece el suelo en nitrógeno, y tiene vainas y semillas comestibles. El estrato arbustivo (menor a 3 m) puede incluir plantas fijadoras de nitrógeno (por ejemplo, espino amarillo (*Hippophae rhamnoides*) o árbol del paraíso (*Eleagnus angustifolia*) y arbustos de frutos comestibles (ej. *Vaccinium*, *Lonicera caerulea*, *Cydonia* y *Chaenomeles*). El estrato de plantas herbáceas perennes y de hoja perenne (de 0 a 3 m) es buena para el cultivo de hojas (por ejemplo, consuelda (*Simphytum*), rábano rusticano (*Armoracia rusticana*), zurrón de pastor (*Capsella bursa-pastoris*), ajo de oso (*Alium ursinum*), barbarea (*Barbarea vulgaris*), hierbas culinarias (las especias menos comunes pueden ser campanilla silvestre (*Campanula persicifolia*), milenrama (*Achillea millefolium*), arañuela (*Nigella arvensis*) o cardo (*Cirsium oleraceum*) o hierbas medicinales tolerantes a la sombra (ej. la pulmonaria (*Pulmonaria officinalis*) o la verónica (*Veronica officinalis*). Otros estratos incluyen plantas rastreras (ej. fresas, hiedra terrestre (*Glechoma hederacea*), trepadoras (ej. kiwi (*Actinidia* spp), Hablitzia o vid (*Vitis vinifera*) y los estratos subterráneos con raíces y tubérculos comestibles (ej. ortiga hedionda (*Stachys palustris*), chufa (*Cyperus esculentus*), bardanilla (*Torilis japonica*).

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

PRUNING OF FRUIT TREES

Managing trees for the production of fruit in Northwestern Europe



THE WHAT AND WHY

Fruit production in agroforestry systems

For centuries, in Northwestern Europe, the production of fruit has been integrated in agroforestry practices. Several traditional systems were widespread over Europe whereby fruit trees were combined with cattle (e.g. "pré-vergers") or with arable cropping (e.g. "streuobstäcker"). Up till present, the landscape of several regions such as Haspengauw (Belgium) or the Regional Nature Reserve of Avesnois (France) is still characterized/dominated by orchards with high standard fruit trees. Thereby, apple, pear,

plum and cherry are the main types of produced fruit. Ascertaining and maintaining good production of fruit trees requires adequate management. Particular attention should be paid to the consistent pruning of the fruit trees throughout their lifecycle. During the first years after plantation, pruning determines the development of the desired tree shape. In later years, this directly affects both the quantity of fruits produced as well as their quality (e.g. size, color, taste).



A traditional agroforestry system in large parts of Northwestern Europe whereby sheep graze in fruit tree orchards.

(c) Bert Reubens - ILVO



Tree shape with 3-4 equivalent main branches.

(Consortium Agroforestry Vlaanderen)

HOW IS THE CHALLENGE ADDRESSED

Selection of the tree shape and subsequent pruning

The different stages throughout the lifecycle of a fruit tree require a different pruning regime.

Right before or after planting, the main branch(es) which will constitute the lasting basis of the tree are selected and withheld. Thereby, either 3-4 equivalent side branches can be selected and growth of the central leader is suppressed by pruning it to approximately the same height as the side branches to create a wide crown. Alternatively, the central leader can be selected as a single main branch to create a smaller (and higher) tree.

In a second phase, starting from the plantation year until the start of fruit production, yearly formative pruning is required as the number of lateral branches increases to further establish a desired crown form.

In the third and final phase when trees start to bear fruit (approximately after 10 years in most parts of Northwestern Europe, depending on the species), maintenance pruning (e.g. every 5 years) is conducted to preserve the tree shape and produce sufficient quantities of high-quality fruits.



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 727872.

Keywords: Orchard, Pruning, Fruit trees, Yield, Quality, Apple, Pear, Tree management

eurafagroforestry.eu/afinet



HIGHLIGHTS

- Pruning of fruit trees is indispensable for the production of enough quantities of high quality fruit.
- The selected tree form affects both quality of the fruit and management activities.
- Trees may either be pruned to maintain 3-4 equivalent side branches or one central apical branch.



Tree form with one central apical branch.
(Consortium Agroforestry Vlaanderen)



watch video

FURTHER INFORMATION

Dequidt, B. 2006. De teelt van fruitbomen. Handleiding bij het aanleggen van een boomgaard. Boomkwekerij de Linde. Kemmel. 31p

Consortium Agroforestry Vlaanderen. 2015. Kennisloket: Wanneer en hoe moet u de bomen snoeien?
www.agroforestryvlaanderen.be [accessed 18/12/2018]

Consortium Agroforestry Vlaanderen. 2018. Publicaties: Verslag excursie Agroforestry Noord Frankrijk.
www.agroforestryvlaanderen.be [accessed 18/12/2018]

Personnal communication Paul van Laer & Jan van Bogaert

PAUL PARDON, BERT REUBENS

Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO)
paul.pardon@ilvo.vlaanderen.be, bert.reubens@ilvo.vlaanderen.be
Content editor: Maria Rosa Mosquera-Losada (USC)

SEPTEMBER 2019

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

Effect of pruning and selected tree shape on fruit production

By pruning, the light availability in the tree crown is modified, with increased light resulting in more flower buds and sweeter fruit of larger size and better color. As a rule of thumb, it is advised to eliminate maximally 20 % of the crown volume in already pruned orchards. To avoid a large number of fruits of undesirable small size, part of the flower buds can be eliminated by pruning which results in a larger average size of the remaining fruits.

The light availability in the tree crown is further affected by the tree shape whereby the type with one apical branch generally results in a higher quantity of sweet fruit of higher quality when compared to the type with 3-4 main branches. In the latter type, the fruit on the inner branches receives less light and high quality fruit is mainly located at the outside of the tree. As a result, use of this tree form often necessitates more pruning to deliver high quality products

Besides the increased proportion of high quality fruits, additional advantages of the tree shape with one apical branch is the shorter period before the tree starts to bear fruit (already after 3-4 years). It should, however, be noted that not all cultivars are equally easy to prune to this tree form. The narrower tree shape furthermore results in an easier use of agricultural machinery, which may be of particular importance in a silvoarable agroforestry context. Alternatively, trees may be planted in higher densities.

A disadvantage of the tree shape with one single main branch is the increased height, which may impede pruning of the upper branches and harvesting of the upper fruits (if conducted manually). In addition, in an agroforestry context where trees are often planted at lower densities than in conventional permanent crops systems, they may be relatively exposed to extreme events such as storms. Thereby, higher trees may be more susceptible to wind damage. Therefore, the use of seedlings with a taproot is strongly advised as a rootstock when compared to rootstocks originating from vegetative propagation.

Pruning activities can be conducted in winter which stimulates branch formation in the subsequent growing season. Alternatively, e.g. in case of water sprouts, pruning in summer can be advisable to avoid regrowth. The timing of pruning may furthermore affect susceptibility to diseases. For example, in case of pome fruit, no pruning should be conducted between October and December, since during this period mold spores are highly active resulting in a high infection risk through the pruning wounds. Faster covering of the wounds may occur during summer, further decreasing the risk of contamination.

PASTOREO ROTACIONAL EN FRUTALES TRADICIONALES

Diversificación de la producción para pequeñas explotaciones agrícolas en Europa Central y Oriental



QUÉ Y POR QUÉ

El pastoreo en frutales ecológicos y tradicionales

Los frutales tradicionales son elementos valiosos de los paisajes rurales y fuente de ingresos para los pequeños propietarios. Todavía existen casi 3000 variedades locales de manzanas en Europa Central resistentes a las heladas, enfermedades, plagas y cada una proporciona un sabor único y valores saludables. El valor añadido se puede mejorar integrando actividades de pastoreo por ganado. El pastoreo puede contribuir a la diversificación de la producción y extender el período de ingresos. Aunque el ovino se prefiere al vacuno en la mayoría de los frutales, porque la altura de

pastoreo es menor, bajo ciertas condiciones culturales y de mercado, la carne de oveja/cordero, la leche o la lana pueden no ser rentables. Por ejemplo, en Polonia existe una larga tradición de pastoreo con ganado vacuno y la alta demanda de su carne en el mercado interno significa que los agricultores prefieren el ganado vacuno al ovino. Además, los primeros ensayos exitosos relacionados con el pastoreo en frutales mediante el uso de cercas eléctricas para facilitar la rotación de animales entre parcelas, muestran que los árboles no se han visto afectados por el ramoneo del ganado.



Ganado descansando en viejos huertos de manzanas tradicionales. El pastoreo tiene el potencial de producir áreas de valor ambiental.
Andrzej Majerski



Cercas eléctricas elevadas evitan el pastoreo de los árboles. El ganado híbrido Simental-Limousine puede proporcionar carne de alta calidad como un ingreso adicional para los pequeños productores.
Andrzej Majerski

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Pastoreo controlado en la gestión de frutales tradicionales

Antes de plantar un frutal tradicional, se deben considerar cuidadosamente los factores del sitio y las variedades locales, siendo crucial el suministro de árboles de buena calidad. Un pomar tradicional con diferentes variedades se puede plantar a un marco de 7-10 m x 5-8 m, dependiendo de la textura del suelo, la ubicación de la parcela y las necesidades. Se prefiere la orientación de filas norte-sur debido a la distribución uniforme de la luz solar a través de las copas de los árboles. El vallado de la zona de pastoreo con una cerca eléctrica de 1,4 m de alto permite el pastoreo intensivo de una parte del pomar sin causar daño al

arbolado. La rotación y el tamaño de la parcela variará dependiendo del tiempo, la estación o la cobertura del pasto. Se debe proporcionar acceso al agua. El régimen de siega y pastoreo se considera la mejor opción, permitiendo el pastoreo hasta la cosecha de la fruta. Se necesita un área desarbolada para los animales cuando se retiran del pomar. Los árboles se fertilizan cada año con una dosis de purín de aproximadamente 25-50 l árbol⁻¹. El sistema es muy flexible y requiere que el agricultor tenga un control sistemático y un buen conocimiento de la productividad del pasto y las necesidades del ganado.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: agricultura ecológica, ganado vacuno, huerto tradicional, pastoreo de huertos, silvopastoral, pequeñas explotaciones

eurafagroforestry.eu/afinet



- La producción combinada de variedades tradicionales de manzana y forraje puede ser un ingreso adicional para las pequeñas granjas.
- Los pomares pastados dan sombra al animal, reducen las necesidades de corte, mejoran el ciclo de nutrientes y la biodiversidad.
- La producción de distintas variedades de frutas y carne amplían la cartera de productos culinarios.
- Los pomares silvopastorales tradicionales ayudan a salvaguardar el patrimonio cultural de las zonas rurales.



Cada variedad de manzana tradicional tiene un sabor, aroma y uso diferentes. Esto ofrece muchas posibilidades para crear combinaciones únicas de frutas según las preferencias del cliente.

Andrzej Majerski

OTRA INFORMACIÓN

Más información en inglés en el manejo de huertos tradicionales:
<https://www.agricology.co.uk/resources/traditional-orchards-wildlife>

https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=LIFE07_NAT_D_000236_LAYMAN.pdf

<http://publications.naturalengland.org.uk/publication/19007> En otros idiomas:

<https://www.esto-project.eu/index.php?id=87.html>

Aumentar la eficiencia del manejo y mejorar la biodiversidad

El tamaño de muchas granjas en Europa Central y Oriental no les permite disfrutar de un acceso igualitario al mercado. La estructura agraria fragmentada de las tierras, caracterizada por la distancia de otras parcelas obliga a los pequeños propietarios a buscar formas de intensificar y diversificar la producción. El pastoreo controlado de ganado en los pomares es uno de los métodos para aumentar significativamente los ingresos, sin embargo, por lo general, esto no les permite ser autosuficientes. La fabricación y venta de zumo de manzana de alta calidad a partir del pomar tradicional, que incluye diferentes variedades locales (producción media esperada de 20-50 t ha⁻¹) se considera una operación agrícola rentable. La producción adicional de pasto en un pomar puede proporcionar raciones de pasto a los animales similares a los de zonas abiertas y, finalmente, aumentar la provisión de productos cada vez más buscados (carne) que mejoran los ingresos de la granja. La producción de pasto en pomares jóvenes y viejos clareados no difiere significativamente del rendimiento en pastos tradicionales abiertos. En otros hábitats, la viabilidad de la planta y el uso del pastoreo pueden verse disminuidos. Los pomares pastoreados ofrecen sombra y refugio a los animales, limitan el uso de combustible al reducir la necesidad de segar y mejoran el ciclo de nutrientes y la fertilidad del suelo. Los pomares tradicionales proporcionan mosaicos de diferentes hábitats para invertebrados beneficiosos, aves raras, murciélagos y líquenes. El pastoreo impide la dispersión de plagas y enfermedades a partir de las hojas y frutos caídos y reduce la actividad de los topos. Por último, pero no menos importante, el cultivo de varias variedades tradicionales de árboles frutales contribuye a un paisaje rico y a la restauración del patrimonio cultural. En el marco de la economía circular, se necesitan sistemas agrícolas combinados y basados en la naturaleza, incluidos los huertos silvopastorales, para desarrollar modelos de bioeconomía sostenibles en áreas rurales periféricas con estructuras complejas de uso del territorio. Sin embargo, no es un proceso fácil, pero es una de las pocas oportunidades para salvar la identidad cultural de la región y los valores turísticos del paisaje.

ROBERT BOREK

Institute of Soil Science and Plant Cultivation – State Research Institute, Czartoryskich Str. 8, 24-100 Puławy, Poland.

rborek@iung.pulawy.pl

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Tamara Isabel Franco Grandas (USC)

JULIO 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VARIEDADES APROPIADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE FRUTAS O FRUTOS SECOS EN LA AGROFORESTRERÍA

¿Qué criterios y opciones?



QUÉ Y POR QUÉ

Frutas y frutos secos en sistemas agroforestales: una opción válida

Cuando se establecen parcelas agroforestales, muy a menudo se opta por una combinación con árboles frutales o nogales de alta calidad. Piense en manzana, pera, cereza, melocotón, albaricoque, níspero, almendra, nuez, avellana, castaña y muchas otras opciones. El valor económico añadido de estos árboles no es la producción de madera, sino el que la fruta o los frutos secos pueden ofrecer. Tras la cosecha, esta fruta a menudo se transforma en zumo de fruta, sidra, jarabe, vino, jalea o mermelada. Además,

los frutos secos pueden venderse tanto frescos como procesados antes de venderse como aceite de nuez o harina de castaña, por ejemplo. Sin embargo, la elección de las especies y variedades más adecuadas a la hora de establecer una nueva parcela agroforestal con este tipo de árboles no es una tarea fácil. Varios factores juegan un papel en este proceso de decisión, y la elección correcta determina el éxito del resultado. En este folleto, enumeramos brevemente las opciones y los criterios más importantes.



Elección de la variedad de frutales y nogales: una gran cantidad de opciones. Bert Reubens - ILVO



Los árboles frutales mejorados generalmente se injertan en un portainjerto de otra variedad o especie. Para árboles de alto estándar entre el portainjerto y la variedad seleccionada, a menudo también hay uno intermedio. Bert Reubens - ILVO

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Elegir el árbol adecuado para el lugar y el objetivo correctos: ¿qué criterios hay que tener en cuenta?

En el caso de los frutales y de frutos secos, existen varios factores que juegan un papel importante en el proceso de selección. Estos son los más importantes a considerar:

- Los beneficios de una mayor diversidad (biodiversidad y diversidad genética);
- El valor económico añadido de la futura cosecha de estos árboles frutales y/o frutos secos, determinado en gran medida por la forma en que el agricultor tiene la intención de comercializar la fruta, los frutos secos o los productos transformados;
- Condiciones de suelo y microclima, que ayudan a determinar qué tipos de árboles frutales se deben (o no) plantar en la parcela;
- Las propiedades individuales de las diferentes variedades (sabor,

época de cosecha, propiedades de almacenaje, procesado, resistencia a plagas y enfermedades, etc.);

- La época de cosecha y de consumo de acuerdo con los objetivos de la cosecha;
- La mutua (necesaria) polinización cruzada.
- Por último, cuando se escoge entre diferentes variedades equivalentes, es mejor optar por variedades regionales.
- Las variedades mejoradas generalmente se injertan en un portainjertos (y a menudo también en un portainjerto intermedio) de otra variedad o especie. Las propiedades de estos, como la velocidad de crecimiento, la resistencia, las preferencias del suelo también determinarán el resultado.



- Los frutales o árboles de frutos secos de alta calidad son una opción válida para establecer prácticas agroforestales
- El éxito está determinado por las especies y variedades adecuadas para el lugar y objetivo particular
- Criterios importantes a considerar son el sabor, la época de floración y cosecha, las propiedades de almacenamiento, el procesado, la resistencia a plagas y enfermedades, las preferencias del suelo, etc.
- Las características del portainjerto y del portainjerto intermedio también son importantes.



Variedades de nuez: además del sabor, color y tamaño, también la época de brotación y cosecha, las propiedades de almacenaje, procesado, resistencia a plagas y enfermedades, y las preferencias de las condiciones del suelo son criterios de selección importantes.

Bert Reubens - ILVO

OTRA INFORMACIÓN

Más información (en Holandés) sobre frutales en prácticas agroforestales en:

<https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomsp ecifiekeinfo/tabid/9776/language/nl-BE/Default.aspx>

En Bélgica, existen varias listas de variedades tradicionales y regionales como es el caso del "folleto árboles frutales altos" para el oeste de Flandes y las "fichas de fruta" para Limburg. Existe también la lista de variedades Gembloux.

Páginas web interesantes en inglés son las de la "Colección natural de frutas y Naranja Pippin" en Walonia y UK, respectivamente.

BERT REUBENS & WILLEM VAN COLEN

Research Institute for Agriculture, Fisheries and Food (ILVO) & Inagro
bert.reubens@ilvo.vlaanderen.be

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Darío Arias Martínez (USC)

JULIO 2019

Nogal de brotación tardía: un ejemplo de elección de variedades para zonas templadas

En los últimos años, los nogales se han convertido en una opción popular para los sistemas agroforestales debido a su madera y fruto de gran valor. La elección de la variedad a menudo se basa únicamente en las propiedades de producción del fruto, especialmente en la cantidad y la calidad. La importancia de los períodos de brotación, floración y aparición de hojas en climas templados como el belga se pasa por alto a menudo. La mayoría de las variedades del sur de Europa no son adecuadas para climas templados. Hasta el 15 de mayo, las heladas primaverales no son inusuales en todo Flandes. La brotación y floración de todos los cultivares de uso común en Francia se producen mucho antes de mediados de mayo, mientras que la brotación de casi todos los cultivares de uso común utilizados en Bélgica (Broadview, Buccaneer, Coenen, Rita, NO.16, Plovdivski, Proslavski, Axel, Hansen) comienza antes de que desaparezca el riesgo de heladas. En Flandes, en promedio, hay que tener en cuenta las pérdidas sustanciales (debidas a las heladas) una vez cada 2 años cuando se utilizan cultivares de brotación muy temprana (marzo), de una vez cada 4 años cuando se utilizan cultivares de brotación temprana (principios de abril), una vez cada 10 años cuando se utilizan cultivares de brotación intermedia (finales de abril - principios de mayo) y una vez cada 15 años cuando se utilizan cultivares de desarrollo tardío (mediados de mayo). Con cultivares muy tardíos (finales de mayo - principios de junio) este riesgo se reduce a cero, permitiendo una producción de nuez más estable a lo largo de los años (de gran importancia para la comercialización). Además, el empleo de cultivares de aparición tardía de hojas también tiene algunas implicaciones interesantes cuando se combina con prácticas silvoarables. El cultivo intercalado como el trigo de invierno recibe la máxima luz durante la mayor parte de su período de crecimiento, ya que las hojas de los árboles todavía están ausentes. Las condiciones de crecimiento más secas también podrían hacer que los cultivos intercalados sean menos vulnerables a las enfermedades fúngicas. Las primeras observaciones también indican que las variedades de nuez de brotación tardía son menos vulnerables al tizón del nogal y al gorgojo del castaño. Por lo tanto, las variedades de brotación tardía abren muchas oportunidades para combinaciones inteligentes en prácticas silvoarables. Las variedades muy tardías son relativamente raras, pero existen. Aproximadamente el 2% de las plantas entran en esta categoría. Unas condiciones de cultivo y una gestión óptimas son cruciales para estas variedades debido a la corta temporada de cultivo. Sin embargo, los conocimientos sobre ellos (producción de fruto, polinización, resistencia, forma) son todavía limitados y no están disponibles comercialmente, pero los expertos locales en nogales que cooperan con los institutos de investigación han iniciado más investigaciones sobre este prometedor tema en Bélgica.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

VALORIZACIÓN DE NOGALES EN FLANDES

¿Qué posibilidades ofrecen los nogales? Caso de estudio de la granja agroforestal 'Buxusberg'



QUÉ Y POR QUÉ

Árboles versátiles y negocios prometedores en Flandes

Los nogales (*Juglans regia*) son una buena opción como especie arbórea en sistemas agroforestales en Flandes (Bélgica) debido a sus características ecológicas. Además, las nueces están ganando una rápida popularidad entre los consumidores, lo que lo convierte en un negocio prometedor. Es por eso que recientemente se ha producido un aumento en el número de plantaciones de nogales en Flandes. Sin embargo, para maximizar los beneficios y sacar el máximo provecho de esta práctica, es importante pensar de antemano qué productos se van a introducir en el mercado y cómo. La rentabilidad, puede

verse aumentada mediante la valorización de tantas partes del árbol como sea posible, así como de los productos de desecho. Cuando se plantan nogales en un sistema agroforestal, la elección se hace generalmente para producir madera o nueces. Aunque es más complejo en términos de rentabilidad, es posible tener la doble aptitud con ciertas variedades (por ejemplo, Coenen) mediante la plantación de especies generalmente de crecimiento más rápido. Sin embargo, también hay muchos modelos de negocio innovadores relacionados con otras partes de la planta del nogal que están esperando ser descubiertos.



Las nueces como producto principal de los nogales. Buxusberg



Obtención mecanizada de nueces de los árboles (izquierda) mediante vibración y clasificación por tamaño (derecha). Buxusberg

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

¿Qué productos ofrece el nogal?

El nogal es una especie arbórea multifuncional. Se pueden usar sus frutos, madera, raíz, corteza, hoja, cáscara de las nueces, savia de los árboles... Esto da como resultado una amplia gama de productos: nueces, madera, aceite, tintes, licores, té, energía... Los dos primeros se consideran los productos primarios. La madera (a menudo utilizada como chapa de madera) es muy valorada y los precios en Flandes oscilan entre 250 y 500 € por m⁻³. El precio de la nuez seca en Flandes alcanza valores de aproximadamente 4 € por kg. La producción de madera tiene un impacto en la producción de nueces. Por cada 50 cm de altura de poda que se realiza en los primeros años, la primera producción rentable de nuez se retrasa un

año. Los tallos más altos forman copas de árboles más altas, lo que aumenta la necesidad de mano de obra y el coste de la cosecha de los frutos secos. La rentabilidad de su sistema puede mejorarse considerablemente si se valorizan los "productos de desecho": la membrana de separación interna de la nuez puede utilizarse para hacer té, la cáscara de la nuez como biomasa para energía, la torta prensada obtenida después de la producción de aceite como alimento para el ganado o consumo humano (chocolates, galletas), la cáscara para hacer colorantes, los taninos de la corteza como conservante, las hojas como forraje para cabras y ovejas o cama de ganado en los establos.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

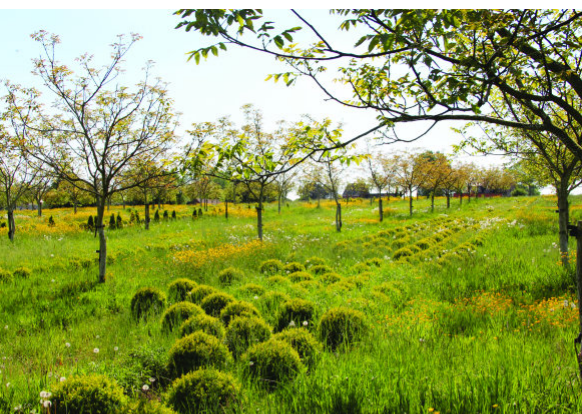
Palabras clave: diversificación de productos; plantación de nueces; rentabilidad productos de desecho; procesamiento

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- Al ser una especie arbórea adecuada para implementar en un sistema agroforestal que es apreciada por los consumidores por sus propiedades saludables, las plantaciones de nogales están aumentando en Flandes.
- Las nueces y / o la madera es el producto principal que proviene de las plantaciones de nogales.
- La rentabilidad del sistema puede aumentar significativamente al valorizar los productos de desecho, como la cáscara, la torta prensada, las nueces dañadas ...



Plantación agroforestal que combina nogales y boj (arriba), licor de nuez (abajo a la izquierda) y nueces verdes recién cosechadas para producir licor (abajo a la derecha).
Buxusberg.

OTRA INFORMACIÓN

Crawford, M. 2016. How to grow your own nuts. Choosing, cultivating and harvesting nuts in your garden. Green Books, Cambridge, UK, 320p.

Oosterbaan, A. 2015. Walnoot+. Een boom voor iedereen. BoekenGilde, Netherlands, 88p.

Más información (en holandés) sobre el uso de nogales en sistemas agroforestales se puede encontrar en <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Kennisloket/Boomspecificatieinfo/tabid/9776/language/nl-BE/Default.aspx>

Puede encontrar más información (en holandés) sobre la granja de estudio de caso Buxusberg (y otras granjas) en <https://www.agroforestryvlaanderen.be/NL/Toepassersahwoord/tabid/9160/language/nl-BE/Default.aspx>

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Caso de estudio: Plantación de nogal 'Buxusberg' en Flandes

En los flancos de una parte montañosa en Flandes se encuentra la granja 'Buxusberg'. El agricultor practica la agroforestería y combina nogales para la producción de nueces con el cultivo intercalado de boj (Buxus) en 4 hectáreas. El agricultor usó el boj para superar los primeros años no productivos de sus árboles. Ahora que sus nogales son más productivos, pretende dejar de cultivar boj y concentrarse en sus 10 hectáreas de plantación de nueces. Al principio, el agricultor vendía las nueces verdes con cáscara directamente a minoristas, pero ahora las está procesando él mismo.

Su principal producto son las nueces frescas. Desde finales de septiembre hasta principios de noviembre, las nueces para consumo directo se cosechan de forma mecanizada mediante vibración obteniendo 3000 kg de nueces por día. Después de raspar mecánicamente las cubiertas (la pulpa se reutiliza como fertilizante en su plantación) y clasificarlas por tamaño, las nueces se envían directamente a la tienda y se venden como nueces frescas. Las nueces frescas no requieren mucho espacio para su procesamiento y almacenamiento. Además, son más pesadas que las nueces secas (el secado causa una pérdida de peso del 60%) y son un producto de alto precio por kg y demanda superior a la oferta. Todo esto los hace muy interesantes en términos de rentabilidad.

A principios de julio, el agricultor también cosecha algunas nueces verdes inmaduras con su cubierta (hay mucho sabor en la cubierta) para producir licor de nuez o cerveza Lambic con sabor a nuez. Alrededor de 500 kg de nueces (cubierta incluida) son suficientes para producir unos 10.000 litros de licor. Para ello, coopera con una destilería y cervecería local. El agricultor produce su propia marca de licor de nuez que ahora se vende en la región.

Mientras que antes las nueces más pequeñas y / o dañadas (rechazadas por los minoristas) solían compostarse, ahora se secan, se agrietan y se venden como nueces secas y peladas. Sin embargo, este procesamiento requiere más tiempo y mano de obra, lo que lo hace menos rentable en comparación con la venta de nuez fresca. El agricultor está ahora experimentando el uso de nuez seca para producir aceite de nuez y hacer que el procesamiento sea eficiente y rentable. Cien kilos de nueces secas llegan a producir hasta 60 litros de aceite cuando se usa una prensa de aceite de aceituna modificada. Los precios del aceite de nuez prensado en frío en Flandes alcanzan valores de entre 40 y 50 euros por litro. Se está pensando en posibles valorizaciones futuras de la torta prensada restante y las cáscaras de nuez en esta granja.

WILLEM VAN COLEN

Inagro vzw, Roeselare (Bélgica)

willem.vancolen@inagro.be

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada(USC)

Traducida por Darío Arias Martínez

JULIO 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

ESPECIES ARBÓREAS DE CRECIMIENTO RÁPIDO EN ROTACIÓN DE CULTIVOS



Caso de estudio: rotación de cultivos de maíz y Robinia pseudoacacia en un sistema silvoarable

QUÉ Y POR QUÉ

¿Se siente cómodo con la baja productividad de su territorio?

En un área de cultivo de maíz de rendimiento medio o deficiente, las plantaciones de árboles de rotación corta se pueden incorporar a la rotación de cultivos para mejorar las condiciones del suelo y aumentar la producción del sistema. Una posibilidad para tales sistemas agroforestales es plantar árboles para biomasa a una elevada densidad de plantación. El establecimiento de estas plantaciones se justifica cuando el uso de otras técnicas es limitado o los ingresos por su venta son más

altos. Se puede lograr mediante la entrega de productos especiales. Por ejemplo, un área de cultivo de maíz de rendimiento medio se puede utilizar para producir chopo o Robinia pseudoacacia con altos rendimientos, cuya biomasa es comercializable como leña o para fines privados. Tras el corte se siembran cultivos herbáceos como parte de la rotación. De esta manera, la plantación de árboles se incluye en la rotación de cultivos.



Plantación de *Robinia pseudoacacia* de 3 años de edad plantada a 0,5 x 1,5 m de espaciamiento. Foto por B. Marosvölgyi.

Haces de árboles para producción de energía de *Robinia pseudoacacia*. Foto por B. Marosvölgyi.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Mejora del suelo y el rendimiento del monte bajo de Robinia pseudoacacia en la rotación de cultivos

Robinia pseudoacacia se puede cosechar de tres a cinco veces, durante la vida de la plantación de hasta 10-20 años (Ref. 3) Como planta leguminosa, puede fijar hasta 50 kg ha⁻¹ año⁻¹ de nitrógeno del aire en el suelo. Además, las hojas que caen cada año y las raíces muertas aumentan el contenido mineral (K, Ca, Mg) y, por lo tanto, la actividad microbiológica del suelo como resultado del aporte de materia orgánica. Las raíces de los árboles penetran mucho más profundas (2-5 m) que las plantas agrícolas convencionales. Los huecos hechos por las raíces mejoran la capacidad de infiltración del agua del suelo y

mejora las condiciones para evitar la pérdida de agua por escorrentía. Por lo tanto, las plantaciones de árboles a elevada densidad pueden tener un efecto positivo durante un largo período de tiempo, incluida la mejora de la fertilidad del suelo y, por lo tanto, el rendimiento del cultivo posterior. El cultivo y los productos de madera (madera, astilla, tocón, raíz, etc.) del monte bajo, proporcionan ingresos regulares para el agricultor. La madera extraída se puede triturar o embalar y almacenar tras la corta y usar para fines industriales o privados. (Marosvölgyi 2010).



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: rotación de cultivos, acacia negra, energía, plantación, crecimiento rápido.

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

La principal ventaja de integrar el monte bajo de Robinia pseudoacacia como cultivo en rotación con cultivos anuales como el maíz es que la Robinia produce energía renovable para uso local, al mismo tiempo que aumenta significativamente la calidad del suelo y el rendimiento total de biomasa. El cultivo de Robinia pseudoacacia con fines energéticos proporciona rendimientos razonables en las zonas pobres de producción. Su elevado valor calorífico y buenas propiedades de combustión hacen que sea fácil de usar.



Tallo fuertemente puntiagudo de un año de Robinia pseudoacacia
Foto por B. Marosvölgyi

OTRA INFORMACIÓN

1. Mantovani D, Veste M, Freese D (2014) Black locust (Robinia pseudoacacia L.) adaptability and plasticity to drought. 2nd European Agroforestry Conference: integrating science & policy to promote agroforestry practice. Book of abstracts

https://www.researchgate.net/publication/263062524_Black_locust_Robinia_pseudoacacia_L_adaptability_and_plasticity_to_drought

2. Marosvölgyi, B. (2010): A FAENERGETIKA ÚJ LEHETŐSÉGEI ÉS KORLÁTAI. Kutatói nap : tudományos eredmények a gyakorlatban. Alföldi Erdőkért Egyesület, 2010. http://epa.oszk.hu/03400/03455/00011/pdf/EPA03455_kutato_i_nap_2010_005-010.pdf

3. Rédei K, Csiha I, Keserű Zs, Rásó J, Kamandiné Végh Á (2013) Sarjzatatott akác energetikai faültetvények föld feletti dendromasszája. Erdészeti Lapok CXLVIII. évf. 11. szám (2013. november) http://erdeszetilapok.oszk.hu/01786/pdf/EPA01192_erdeszeti_lapok_2013_11_357_358.pdf

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Ventajas y desventajas del monte bajo en rotación de cultivos

La plantación del monte bajo de Robinia incorporada como parte de una rotación con cultivos anuales es ventajosa desde varios aspectos. Durante el período de producción del monte bajo, los productos de madera comercializables, como la astilla, se pueden emplear para autoconsumo o para la venta de madera bajo contrato o en mercado libre.

La desventaja es que aún no se han desarrollado métodos para evaluar todos los beneficios indirectos de la inclusión del monte bajo como parte de una rotación de cultivos, como la mejora de la calidad del suelo. Esto requiere más investigación. Además, dado que la inclusión del monte bajo como parte de la rotación de cultivos implica un período largo de tiempo, tanto los cambios de políticas y macroeconómicos, como la estabilidad económica pueden presentar un alto riesgo.

Otro elemento de riesgo es el cambio climático, que puede afectar a los rendimientos de biomasa y la selección de las especies arbóreas más adecuadas.

Después de la cosecha final del monte bajo y antes de sembrar el maíz, se deben retirar los tocones. El cambio de monte bajo a producción de cultivos también puede ser necesario si las condiciones económicas se vuelven desfavorables para el mantenimiento de la plantación de árboles. En este caso, el área puede volver a la producción agrícola con tecnología adecuada en un año. La principal ventaja del sistema es que proporciona energía renovable para uso local (por ejemplo, calefacción), al tiempo que aumenta significativamente la calidad del suelo y los rendimientos de biomasa, reduce la cantidad de fertilización nitrogenada requerida para el árbol y los cultivos posteriores debido a la presencia de leguminosas. Debido a su elevado poder calorífico y las buenas propiedades de combustión, la madera de la robinia es fácil de usar después de cualquier procesamiento mecánico (trituración, compactación y empaquetado). Los resultados de estudios en Alemania muestran importantes beneficios relacionados con la tolerancia a la sequía, la resistencia y la eficiencia en el uso del agua de la Robinia pseudoacacia (Ref. 1) Estas cualidades son básicas para asegurar la eficiencia en la gestión de un sistema agrícola bajo las condiciones actuales de cambio climático.

En áreas con bajos rendimientos, es justificable usar Robinia para reemplazar los cultivos agrícolas ya que ésta incluso puede lograr mayores rendimientos que las plantaciones de chopo. Sin embargo, debido a las características de la especie (fuertemente espinosa) solo se pueden utilizar tecnologías completamente mecanizadas.

BÉLA MAROSVÖLGYI, ANDREA VITYI

Soproni Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft. (SoE-KKK), H-9400, Sopron, Bajcsy-Zs. u.4.
vityi.andrea@uni-sopron.hu

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducida por Francisco Javier Rodríguez Rigueiro(USC)

ABRIL 2019

USO MULTIFUNCIONAL DE SETOS Y CORTAVIENTOS

Granja familiar productiva con uso multipropósito de cinturones verdes



QUÉ Y POR QUÉ

Protege tu tierra y construye un sistema productivo

El establecimiento de una granja ecológica autónoma en diez hectáreas ubicadas en un área agrícola intensiva, es sin duda un reto. Este estudio de caso es un proyecto intensivo, que puede tener éxito con la planificación y gestión adecuadas. La granja familiar presentada en este caso de estudio se ubica en 12 hectáreas en Hungría. El terreno posee algunas propiedades desfavorables (área propensa a la sequía, expuesta al viento y la erosión del suelo) y está sujeta a muchos efectos negativos, causados por actividades las

humanas llevadas a cabo en los alrededores. Basado en el conocimiento de que los sistemas lineales del cinturón verde tienen una larga historia en algunos países europeos para proteger los campos, las personas y el ganado y mejorar la productividad al alterar el flujo del viento y regular el clima, los agricultores han desarrollado un plan que integra un sistema estructurado de setos, cortavientos y cinturones de protección, así como una combinación de diferentes prácticas agroforestales.



Huerto (derecha) protegido por cortavientos (izquierda): una de las varias formas en que se practica la agroforestería en Valaha-Tanya, Vértesacska, Hungría. Foto por A. Vityi

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Protección y diversidad

La granja está ubicada en un lugar expuesto, rodeada de grandes parcelas de monocultivos agrícolas intensivos que incrementan la presencia de maleza y la contaminación agroquímica. Para evitar los efectos negativos en la agricultura circundante, la plantación de un cinturón verde protector alrededor de la granja fue uno de los primeros pasos dados por el agricultor. Por esta razón, en 2-3 años ha habido una caída significativa de los productos de deriva de la aplicación de tratamientos y del viento. Para reducir aún más la exposición y la pérdida por evaporación, se dividió el



ver video

área con filas de árboles y arbustos perpendiculares a la dirección predominante del viento. El objetivo de utilizar multiestratos de una amplia variedad de especies y variedades nativas adaptadas a desarrollarse en cortavientos es aumentar la biodiversidad (banco genético), apoyar las funciones de protección y garantizar su uso multipropósito (alimento, madera, polinización, forraje, etc.). La diversidad y una combinación de prácticas de uso de la tierra proporcionan la base para la rentabilidad y sostenibilidad de la granja (Fig. 1 y 2).



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: sebe, cortavientos, diversos, madera, alimentos, sostenible, productivo, Hungría

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

Los agricultores a menudo experimentan que las fincas agrícolas próximas a las áreas agrícolas intensivas a gran escala tienen un impacto negativo en su productividad. En tales casos, plantar cortavientos y setos para separar las granjas también tiene el efecto de alterar la velocidad del viento y regular el clima, así como proporcionar una gama de productos y servicios y, por lo tanto, desempeñar un papel clave en la protección de la granja.



Productos únicos y deliciosos de los cortavientos y huertos de uso múltiple en Valaha-tanya

Referencia: Valaha-Tanya

ANDREA VITYI, BALÁZS KULCSÁR

Soproni Egyetem Kooperációs Kutatási Központ Nonprofit Kft. (SoE-KKK), H-9400, Sopron, Bajcsy-Zs. u.4.

vityi.andrea@uni-sopron.hu

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducida por Darío Arias Martínez(USC)

ABRIL 2019

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

¡Haz que el esfuerzo valga la pena!

Los diferentes tipos de cortavientos y setos dentro y alrededor de la granja reducen la velocidad del viento y regulan las condiciones climáticas, previniendo la erosión del suelo y promoviendo una mayor productividad. El uso de estas herramientas puede hacer que la producción sea más estable y, por lo tanto, la granja sea más sostenible por la variedad de productos.

Como desventaja, los cinturones verdes requieren espacio y, por lo tanto, el agricultor debe eliminar parte de la superficie cultivable. Además, para los árboles y arbustos plantados con el propósito de producir flores y frutos (como el saúco), el agricultor debe dejar al menos dos metros desde el borde para que los arbustos sean accesibles para la cosecha. Aunque esta pérdida de superficie pueda generar una impresión negativa de que no se aumenta la productividad total, prácticamente no influye o la aumenta si consideramos la producción de una gama de productos y servicios alimentarios y no alimentarios a escala global. El agricultor debe asegurar mediante la poda que la altura de las ramas en el cinturón verde permiten la mecanización.

En total, la mayor diversidad de prácticas de uso de la tierra aplicadas y la gestión adecuada de los sistemas de cinturones verdes requieren más mano de obra que los monocultivos intensivos o los sistemas de baja diversidad, pero da como resultado una agricultura más sostenible, que proporciona medios de subsistencia para el agricultor hoy y para las generaciones futuras.

OTRA INFORMACIÓN

Más detalles sobre la granja disponibles aquí:

http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/rains/agroforestry-action/Vmultifunctional_agroforestry_organic_farm_in_hungary

<https://www.facebook.com/valahatanya/>

<http://valahatanya.hu>

http://www.eurafagroforestry.eu/afinet/rains/agroforestry-action/Vmultifunctional_agroforestry_organic_farm_in_hungary

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

GESTIÓN POSTERIOR AL INCENDIO DEL ALCORNOCAL (*QUERCUS SUBER*)

Promover prácticas de gestión sostenible para la recuperación de áreas quemadas



QUÉ Y POR QUÉ

La importancia del alcornoque en la cuenca mediterránea y su vulnerabilidad al fuego

Los rodales de alcornoque (*Quercus suber*) y los ecosistemas en que se incluyen tienen una gran relevancia socioeconómica y ecológica en la cuenca del Mediterráneo occidental, donde ocupan más de dos millones de hectáreas. El alcornoque tiene una característica única que lo distingue de todas las demás especies de madera dura del Mediterráneo: una corteza (corcho) que puede alcanzar 30 cm de espesor. Éste se ha utilizado durante miles de años como un recurso natural renovable y una materia prima valiosa y versátil. Hoy en día, las exportaciones del mercado mundial de corcho representan alrededor de 1.600 millones de euros al año. Debido a su valor comercial, normalmente el corcho se cosecha periódicamente cada 9 a 15

años. Los ecosistemas de alcornoques también tienen un valor ecológico notable, ya que soportan una alta biodiversidad, y proporcionan un hábitat para especies en peligro de extinción. A pesar de ser tan valiosos, estos montes se han enfrentado a muchos problemas que amenazan su sostenibilidad. Uno de los mayores problemas es la aparición de incendios forestales, que han afectado a muchas masas en las últimas décadas en diferentes regiones del Mediterráneo. Aunque los alcornoques a menudo se consideran los árboles más resistentes al fuego entre los árboles nativos de esta región, factores como la cosecha de corcho pueden cambiarlo, por lo que, paradójicamente, es una de las especies de árboles más vulnerables.



Alcornoque en un sistema agroforestal (Créditos: Filipe Catry).



Crecimiento de alcornoques en la cepa dos años después de un incendio (Foto: Filipe Catry).

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Gestión posterior al incendio: objetivos, evaluación de daños y planificación de acciones de restauración

Por lo general, el objetivo más común para los rodales de corcho quemado es recuperar su producción lo antes posible. Las alternativas de gestión posteriores al incendio dependerán en gran medida de la gravedad del incendio, por lo que, en primer lugar, se debe realizar una evaluación integral de daños para identificar los impactos y riesgos económicos y ecológicos directos e indirectos. Después de un incendio, el corcho quemado pierde su valor y disminuye la productividad. La gravedad del daño a los árboles dependerá de muchos factores, pero uno de los más importantes suele ser el grosor del corcho. Se necesitarán unos 40 años como mínimo para comenzar a cosechar corcho de buena calidad del sitio si los árboles han muerto ya que estos

deberán ser reemplazados. Pasarán unos 30 años antes de la cosecha de los árboles sobrevivientes con alta mortalidad de copa, y 10 años para aquellos árboles con alta regeneración de copa. En términos del ecosistema, las consecuencias más comunes son una disminución en la cubierta y el vigor de los árboles, una disminución en la producción de bellotas, una reducción en la regeneración y disponibilidad de alimento para el ganado y vida silvestre, una disminución en el secuestro de carbono, nutrientes y agua y un aumento en la erosión del suelo. Una gestión inadecuada correrá el riesgo de aumentar el daño por incendio con consecuencias muy negativas a medio y largo plazo.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: alcornoque, incendios, gestión sostenible, recuperación post-incendio, cosecha de corcho, mortalidad, resiliencia, regeneración natural.

eurafagroforestry.eu/afinet



- Los rodales de alcornoque tienen una gran importancia socioeconómica y ecológica en la cuenca mediterránea.
- El fuego tiene un impacto severo y duradero en estos montes y es una de las principales amenazas para su sostenibilidad.
- A corto plazo justo después de un incendio, las prioridades deben ser evitar la erosión del suelo, la presencia de grandes herbívoros domésticos o silvestres, la poda y la cosecha de corcho.
- Cuando se mejore el área quemada, se debería favorecer la regeneración natural siempre que sea posible.



Regeneración del dosel de un alcornoque quemado
(Foto: Filipe Catry).

OTRA INFORMACIÓN

Publicaciones

Catry FX, Moreira F, Cardillo E, Pausas JG (2012). Post-fire management of cork oak Forests. In: Post-fire management and restoration of southern European forests. *Managing Forest Ecosystems*, Vol. 24, pp. 195-222. Springer.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-2208-8_9

Catry FX, Moreira F, Pausas JG, Fernandes PM, Rego F, Cardillo E, Curt T (2012). Cork oak vulnerability to fire: the role of bark harvesting, tree characteristics and abiotic factors. *PLOS ONE* 7(6): e39810. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039810>

Moreira F, Catry FX, Silva JS, Rego F (Eds.) (2010). *Ecologia do fogo e gestão de áreas ardidas*. ISA Press, Lisboa.
https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/3894/1/REP-Ecologia_do_Fogo.Web.Lowresolution.pdf

Enlace a la página del proyecto

<http://www.isa.ulisboa.pt/ceabn/proyecto/1/82/estudo-dos-efeitos-do-fogo-e-da-gest-atilde-o-p-oacute-s-fogo-em-povoamentos-florestais-de-sobreiro>

FILIPE XAVIER CATRY

Instituto Superior de Agronomia - Centro de Ecologia Aplicada Prof. Baeta Neves (CEABN/InBIO)
fcatry@isa.ulisboa.pt

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)
Traducida por Vanessa Álvarez López (USC)

AGOSTO 2019

Gestión sostenible: medidas para una mejor recuperación de las zonas quemada

Por razones de seguridad, los árboles muertos y severamente dañados deben cortarse cuando presentan un riesgo de caída para mejorar el estado sanitario de las plantas y promover la regeneración natural. Esto es especialmente importante cuando las copas están muertas o los troncos muy dañados. La decisión de cortar en algunos países, como Portugal, debe de ser aprobada. El corte debe realizarse cerca del suelo y la madera/corcho resultante se puede vender. En algunos casos, las opciones de manejo pueden incluir dejar estos árboles en pie o en el suelo del bosque para favorecer la biodiversidad. El uso de maquinaria debe minimizarse para evitar destruir la regeneración natural, la erosión del suelo y la compactación. Varios especialistas recomiendan esperar para la cosecha de corcho y la poda de los árboles 2 ó 3 años después del incendio, hasta que la recuperación del dosel alcance aproximadamente el 75% de su volumen y el corcho tenga un grosor aproximado de 2 a 3 cm. La cosecha del corcho debe hacerse con cuidado, utilizando trabajadores experimentados, dejando el corcho en los árboles siempre que no se desprenda fácilmente para no dañarlos. En algunos casos, si el corcho no se había cosechado recientemente antes del incendio, el dosel se regenera de manera uniforme, sin necesidad de intervención. De lo contrario, el recepe de tocones es una forma buena y rápida de regenerar los rodales, y es más fácil y más barata que sembrar o plantar. Con frecuencia habrá muchos brotes que se originan en la cepa del árbol. En tales casos, deben dejarse hasta 3 brotes, eligiendo los que estén mejor desarrollados y con mejor forma. Hay poca información al respecto, pero parece indicar que es mejor no hacer un claro de los árboles durante los primeros años.

Durante el primer año después de un incendio, los herbívoros, ya sea ganado (cabra, oveja y vaca) o silvestre (p. Ej. ciervos) no deben acceder al rodal, para permitir la regeneración natural y reducir la compactación del suelo. Si la mayoría de los árboles han muerto, se están regenerando a partir de los brotes de cepa o si se pretende aumentar la densidad de rodales, la zona debe mantenerse acotada al pastoreo durante varios años. También es importante tomar todas las medidas que mejoren la resistencia al fuego y la resiliencia.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

DISEÑO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL RENTABLE CON CHOPO Y TRIGO

Investigación del potencial agroforestal con filas dobles de chopo en sistemas arables



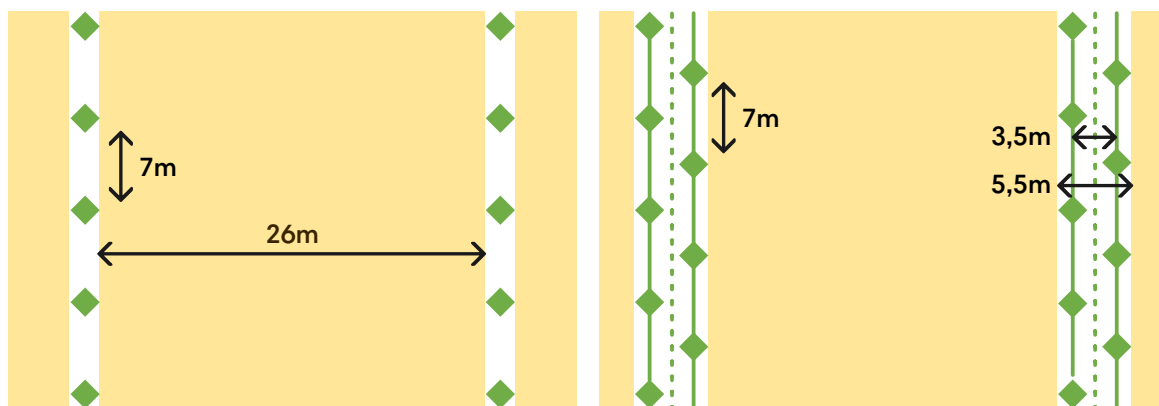
QUÉ Y POR QUÉ

La agroforestería en tierras agrícolas como fuente alternativa de materia prima para la industria del chopo

La disminución en la plantación de nuevos chopos es un factor muy preocupante para la industria choperera. La tasa de plantación del chopo en Francia ha disminuido de 2,3 millones de plantas por año a principios de la década de 1990 a menos de 600 000 plantas por año en 2013. En la actualidad, más de una de cada tres parcelas en Francia no está reforestada. Esto es insuficiente para garantizar el suministro futuro de las industrias de madera.

Al mismo tiempo, una demanda creciente de exportación en Europa (Italia, España), sudeste de Asia e India incrementa este

problema. Se calcula que las industrias deberían sufrir una interrupción del suministro a principios de la década de 2020. La agroforestería es vista como una fuente alternativa de materias primas para la industria del chopo y una buena oportunidad para la diversificación de los agricultores. Sin embargo, la agroforestería en tierras agrícolas se enfrenta a un serio problema de competencia entre árboles y cultivos por luz, agua y nutrientes, que podría ser solucionado implementando un proyecto adecuado para permitir una complementariedad efectiva entre ambos componentes del sistema.



Sistema agroforestal de chopo y maíz en Haute-Garonne, Francia
[Philippe Van Lerberghe © CNPF]

Desde filas simples hasta filas dobles de árboles en cultivos de callejones de chopo, una forma de maximizar la rentabilidad de los sistemas agroforestales. Asociación Francesa de Agroforestería

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Optimización del espacio entre líneas y densidad

Cuando los cultivos herbáceos y los árboles están presentes en la misma parcela, comparten recursos como luz, agua y nutrientes. La luz es uno de los principales factores limitantes para el crecimiento de cultivos en sistemas agroforestales en callejones, debido al efecto de la sombra. Cuanto más anchas sean los callejones entre las líneas de los árboles, menor será el impacto de la sombra, y por tanto la reducción de rendimiento esperada. En general, la distancia mínima recomendada entre líneas de árboles es de 20 m. Por otro

lado, la producción de madera de calidad requiere un espaciamiento de 5 a 6 m entre los árboles. Como consecuencia, si los chopos están más espaciados, se reduce la densidad de los árboles y, por lo tanto, la producción de volumen de madera por hectárea. Para optimizar la densidad de los árboles hasta los 100 árboles por hectárea, es posible plantar árboles en un diseño de doble fila. De esta forma se aseguran tanto las necesidades de luz del cultivo como un buen potencial de producción de árboles.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: diseño, rentabilidad, rendimiento, cultivos herbáceos

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- El chopo es una especie arbórea de alto valor y crecimiento rápido, y un recurso cada vez más escaso para la industria. Su integración en los sistemas agroforestales podría ayudar a aumentar la rentabilidad a medio plazo si se implementa con un diseño apropiado.
- En agroforestería, a menudo se aconseja un amplio espacio entre las filas de los árboles para mitigar la reducción del rendimiento de los cultivos y permitir el uso de maquinaria agrícola de gran tamaño. Las líneas de árboles compuestas de filas dobles parecen ser una solución prometedora para mantener una densidad de árboles suficiente en la parcela, al tiempo que se preserva la producción del cultivo.
- A través de la modelización, los diseños de doble fila en sistemas agroforestales de chopo parecen ser más rentables que los diseños de una fila única.
- Se necesita más investigación para ajustar el modelo desarrollado, especialmente con respecto a la reducción del rendimiento de los cultivos, pero también para evaluar su aplicabilidad a otras especies y cultivos arbóreos.



Filas de chopos entre parcelas agrícolas sembradas con maíz en Verdun-sur-Garonne (Francia).

Asociación Francesa de Agroforestería



ver video

OTRA INFORMACIÓN

¹Fang et al. 2005. Poplar in wetland agroforestry: a case study of ecological benefits, site productivity, and economics. *Wetlands ecology and management*.

²Van Lerberghe, P. and Parizel, A. 2019. Le peuplier agroforestier. *Cahiers techniques de l'agroforesterie*. Ed. CNPF-IDF, 68p. (in press).

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Mucho más para probar en el campo

El diseño de doble fila es una práctica común en China, donde la agroforestería de chopos es conocida. Un estudio chino publicado en 2005 comparó varios diseños de sistemas agroforestales de chopo de doble fila con monocultivos, y confirmó un aumento del 46% en la relación coste/beneficio para un diseño de doble fila con 30 m de separación después de 7 años. Sin embargo, esta práctica no es muy conocida en Europa, y se necesitan más referencias y experimentos para ajustar las recomendaciones y consejos para el clima templado.

La Asociación Francesa de Agroforestería trabajó en un manual técnico para guiar a los profesionales en la implementación de sistemas agroforestales de chopo, tanto en cultivos como en ganado. En este documento, la modelización económica muestra que un sistema de chopo de doble fila superaría a un diseño de una sola fila. Con un diseño de 93 árboles ha⁻¹ (frente a 54 árboles ha⁻¹ para una única fila), el sistema de doble fila obtendría un EBITDA de 151 € ha⁻¹ año⁻¹ frente a 72 € ha⁻¹ año⁻¹ para la fila única, considerando troncos de 1,3 m³ de madera por árbol después de 20 años. Esto se explica principalmente por la economía de escala y el hecho de que se considera que una doble fila con distribución de quince o tresbolillo tiene poco o ningún impacto en la producción de madera (crecimiento del chopo).

Sin embargo, en la actualidad no es posible estimar el impacto de cada diseño en el rendimiento del cultivo, y esto debe investigarse más en el campo para comprender mejor el potencial de los sistemas agroforestales de doble fila. También es necesario validar las diferentes configuraciones posibles, con respecto al espacio en la fila, entre filas y tipos de cultivo. En un proyecto nuevo, se seleccionarán y probarán variedades adaptadas en función de los resultados de la red experimental de chopos franceses, coordinado por el consejo nacional de propietarios forestales (CNPF).

LÉO GODARD, FABIEN BALAGUER

Association Française d'Agroforesterie (AFAF)

French Agroforestry Association leo.godard@agroforesterie.fr

Editor de contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Tamara Isabel Franco Grandas (USC)

JUNIO 2019

ASTILLAS DE MADERA DE PROCEDENCIA AGROFORESTAL PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN COLECTIVA

Manteniendo el paisaje mediante el uso de astillas de madera como combustible



QUÉ Y POR QUÉ

Podar los setos de los árboles no es solo un gasto, también produce energía renovable

Los setos arbolados son elementos muy importantes del paisaje francés, especialmente para mantener el "bocage" (pastos divididos en pequeñas parcelas delimitadas e intercaladas con arboledas). Sin embargo, desde los años 70, agricultores y administraciones municipales ven los árboles y setos como una responsabilidad y un gasto en lugar de un recurso. Por lo tanto, los setos no están bien mantenidos y, a veces, incluso se eliminan. Para mantener estos setos sanos y gestionados, de forma que puedan seguir prestando sus servicios ecológicos y agronómicos (p.ej. refugios de biodiversidad, protección contra el mal tiempo, prevención de la erosión), es crucial convertirlos

en un recurso económico. Una oportunidad importante para la valorización de estos productos es su empleo como combustible para sistemas de calefacción colectiva. Se necesitan varias acciones para desarrollar verdaderamente una cadena de valor de la astilla como combustible: promover la restauración y replantación de setos, capacitar a los agricultores en buenas prácticas de gestión de los setos, ayudar a las empresas de procesamiento de astilla de madera a pequeña escala a encontrar proveedores y, promover la instalación de sistemas de calefacción colectiva para las infraestructuras de la ciudad, empresas o granjas.



ver video

Una instalación de calefacción colectiva con astillas de madera en Sin-le-Noble, Francia, que suministra calefacción a edificios de apartamentos, una escuela, una escuela secundaria, un hospital e incluso un centro comercial.

Fuente: Periódico La voix du Nord, foto de Johan Ben Azzouz



Astillado de ramas después de la poda de una sebe arbolada.

Fuente: Association Française Arbres Champêtres (AFAC)

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Construyendo la cadena de valor para las astillas de madera

La fabricación de astillas de madera como combustible no es una innovación, se ha utilizado mucho antes que el gas, el petróleo o la electricidad y el proceso es aparentemente muy fácil (sólo triturar los restos de poda). Sin embargo, es una operación bastante técnica y costosa para un agricultor, y hacerla rentable es a veces un verdadero desafío. Esto solo es posible gracias a cadenas de valor bien estructuradas y una buena demanda, de lo cual hoy se carece en muchos lugares. En los últimos años, varias organizaciones locales en Francia han aceptado el desafío.

En el norte de Francia, el Parque Natural Regional de Avesnois lanzó una iniciativa en 2012 para promover el establecimiento de sistemas de calefacción, en colaboración con una asociación que procesa astillas (Atelier Agriculture Avesnois Thiérache). Actualmente, se han instalado más de 88 sistemas de calefacción individuales y 24 colectivas y se han entregado más de 458

toneladas de astillas de madera. Esto equivale a 700 hogares suministrados con el aprovechamiento de 600 km de setos.

Otro ejemplo es la iniciativa Bois Paysan, en manos de un grupo de 30 agricultores en el departamento de Ariège, sur de Francia. La iniciativa comenzó sus acciones restaurando los setos existentes para después promover nuevas plantaciones agroforestales y la transferencia de conocimiento. Treinta y cinco hectáreas de tierra se convirtieron en agroforestería desde el 2015, creando varios km de setos nuevos. Hoy en día, diez de los agricultores se reúnen en una empresa de distribución para procesar y vender directamente productos de alto valor de esta "madera de agricultores", agregando valor directo a un recurso disponible localmente. Esta compañía ya ha firmado 20 contratos con tiendas de jardinería y ferreterías para productos como mantillo (madera rameal fragmentada), carbón y madera.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Astilla de madera; energía; bocage; sebes arboladas

eurafagroforestry.eu/afinet



DESTACADO

- En términos de coste por kWh, las astillas obtenidas localmente son 10 veces más baratas que la electricidad.
- Para una casa de 260 m², un Sistema de calefacción por biomasa tiene mayor coste de instalación (12500€ más) pero permite ahorros de 150€ mes⁻¹ en combustible.
- 100 m de seto arbolado puede producir el equivalente a 2500kg de gas o 30000kWh de electricidad en 10 años.
- Se deben de garantizar prácticas de aprovisionamiento sostenibles para prevenir el deterioro de los setos.
- La cadena de valor local de astillas puede ayudar a la creación de empleo a nivel local, 3 o incluso 4 veces más que las cadenas de valor de derivados del petróleo.



Nave abierta para el almacenamiento de Madera.
Fuente: Association Française Arbres Champêtres (AFAC)



Ver video

MÁS INFORMACIÓN

¹Datos de las estadísticas PEGASE, Ministerio francés de Ecología, Sostenibilidad y Energía.

²Estudio de caso realizado por la asociación Bois Energie Bretagne en 2010, Francia.

<https://bit.ly/2ZtWeGP>

LÉO GODARD, FABIEN BALAGUER

Association Française d'Agroforesterie (AFAC)

Asociación francesa de agroforestería

leo.godard@agroforesterie.fr

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Tamara Isabel Franco Grandas (USC)

JUNIO 2019

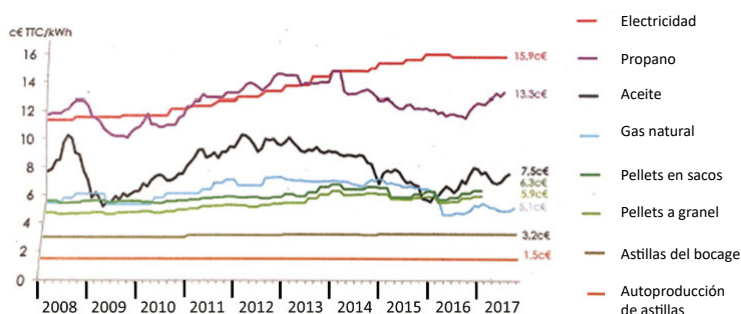
VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Una alternativa rentable, que requiere prácticas de gestión sostenible en el campo

Con el aumento de los precios del combustible, la madera aparece como una valiosa alternativa energética en la actualidad. Puede disminuir significativamente el gasto en calefacción (1,5ct € kWh⁻¹ frente a 15,9ct € kWh⁻¹ para electricidad o 5,1ct € kWh⁻¹ para gas natural¹) en edificios colectivos (p.ej. escuelas, hospitales, oficinas). Sin embargo, el coste de instalación de un sistema de calefacción de astillas es más alto que uno de gasoil o propano. Por ejemplo, para calentar una casa de 260 m², el costo de instalación para un sistema de calefacción de gasoil sería de alrededor de 8500 €, frente a los 26000 € para uno de biomasa. El ahorro con la instalación de biomasa estaría alrededor de 150 € mes⁻¹, y el coste adicional de instalación se pagará en solo 5 años².

Promover la cadena de valor local de astilla de madera también es una forma de apoyar la creación de empleo a nivel local (3 o incluso 4 veces más que las cadenas de valor de gas o petróleo). En los últimos años se crearon en Francia más de 22 PYMES que procesan y venden astillas de madera de restos de poda de setos arbolados. Además, esta alternativa de calefacción es una forma de disminuir las emisiones de CO₂, especialmente porque la astilla se obtiene localmente, lo que reduce la huella de carbono comparado con el gas o petróleo.

Esta nueva oportunidad también podría tener inconvenientes. Cuando aumenta la demanda, siempre existe el riesgo de que el abastecimiento se realice de forma no sostenible, deteriorando los setos y eventualmente destruyéndolos. La trazabilidad es un factor clave para evitar esta situación. Varias iniciativas en Francia abordan este problema y promueven etiquetas de calidad para garantizar las mejores prácticas de abastecimiento de la materia prima.



Evolución de los precios de varias fuentes de energía para calefacción en Francia Fuente: Ministerio francés de Ecología, Sostenibilidad y Energía

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

APRENDER HACIENDO Y COMPARTIENDO, UNA FORMA DE MEJORAR LA CREACIÓN Y EL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO AGROFORESTAL

El ejemplo del programa Agr'eau, una iniciativa diseñada por y para agricultores en Francia



QUÉ Y POR QUÉ

Los enfoques puramente académicos no permiten un aprendizaje completo de los principios de la agroecología

La transferencia de conocimiento es uno de los ejes clave para el desarrollo de prácticas innovadoras como la agroforestería. La agronomía, la ecología, el manejo de los árboles, etc., son campos de especialización particularmente complejos cuando se llevan a cabo por separado, por lo que los sistemas integrados como la agroecología o la agroforestería requieren de una comprensión aún más profunda de los diversos factores interdependientes y de las interacciones entre los componentes a nivel de sistema. Los enfoques teóricos no pueden proporcionar todo el conjunto de habilidades

necesarias; puede conducir al olvido de aspectos cruciales para el desarrollo agroforestal sostenible a escala de parcela, granja y paisaje. Por lo tanto, la creación y el intercambio de conocimiento debe implementarse en un enfoque específico de contexto y centrarse en los agricultores. Un ejemplo de ello es la metodología utilizada en los programas de desarrollo agroambiental y aplicada en las cuencas hidrográficas de Francia. El objetivo de esta iniciativa es fomentar el desarrollo colaborativo de prácticas agrícolas óptimas, adoptando un enfoque paisajístico para la gestión del suelo, el agua y los recursos.



Excursión a la granja del agricultor Jérémy Auzeral, en Lot-et-Garonne, France, 2018

Créditos: Association Française d'Agroforesterie



Estudiantes de ciencias agrícolas que visitan la granja de Michel Nedellec, Gers, Francia, 2018

Créditos: Association Française d'Agroforesterie

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Entrenamientos mixtos y eventos en la granja para optimizar el intercambio y la aparición de ideas

Desde el principio, los programas de Agr'eau fueron diseñados para construir una comunidad de profesionales y expertos, y fomentar el intercambio entre las diferentes partes interesadas que evolucionan dentro y alrededor del sector agrícola (agricultores, forestales, administradores de recursos naturales, tomadores de decisiones, científicos, maestros, etc.). Desde el lanzamiento del primer programa piloto en 2013 (establecido en la cuenca del suroeste de Adour-Garonne), se organizaron más de 1,000 eventos, reuniendo a 30,000 personas en total. Al mismo tiempo, cerca de 700 agricultores y asesores recibieron capacitación con una metodología mixta de aprendizaje

digital, conferencias, visitas de campo y jornadas técnicas. Los programas de Agr'eau se centran principalmente en la formación de los profesionales (aprendizaje permanente), pero las asociaciones con las escuelas de agricultura son también un objetivo importante. Los recursos se publican regularmente en internet en forma de boletines y en la prensa a través de revistas técnicas. Por último, las jornadas de puertas abiertas en las explotaciones innovadoras de la red Agr'eau son una buena oportunidad para llegar a un público cada vez más amplio y favorecer la reconexión entre productores y consumidores.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Aprendizaje; enseñanza; pedagogía; formación; conocimiento

eurafagroforestry.eu/afinet



Las prácticas agroforestales están siendo (re)inventadas en el campo todos los días, basadas en observaciones locales y en el intercambio de experiencias específicas de cada sitio entre los profesionales. Los programas Agr'eau, implementados a escala de cuenca en los cuatro puntos cardinales de Francia, tienen como objetivo fomentar este proceso de "aprendizaje mediante la práctica" que permite el desarrollo colaborativo a un nivel de prácticas agrícolas mejoradas, a la vez que adoptan un enfoque paisajístico de la gestión del suelo, el agua y los recursos. Los agricultores, los asesores, los gestores de recursos naturales, los investigadores, los profesores e incluso el sector agroalimentario participan ahora en este proceso de mejora continua que fomenta una transición agrícola sostenible más rápida y adecuada a nivel regional.



Jornada técnica en la granja de Pierre Pujos, Gers, Francia, 2018 Créditos: Association Française d'Agroforesterie

OTRA INFORMACIÓN

Canet, A., Salvo, E., Schreiber, K., Beziat, R., Sirven, B. and Balaguer, F. 2016. Agr'eau: a farmer-centered grassroots effort to develop resource-efficient, eco-friendly, climate-smart agriculture across the Adour-Garonne Catchment Basin (South-West France). IN: Proceedings of the 3rd European Agroforestry Conference – Montpellier, 23-25 May 2016 (corresponding author: fabien.balaguer@agroforesterie.fr)

Balaguer, F. 2017. Agr'eau: developing a resource-efficient, ecofriendly climate-smart agriculture across the Adour-Garonne basin (South-West France). French Agroforestry Association; power point presentation for the Agroforestry 2017 Conference – Cranfield University, 22 June 2017.

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

De la granja a la mesa - Integrando mercados para la agroforestería y la agroecología

En los últimos dos años, Agr'eau ha comenzado a construir sobre su red de agricultores y actores para involucrar al resto de la cadena de valor (cooperativas, industrias, mayoristas, empresas de catering colectivo, etc.) en la transición agroforestal/agroecológica.

Desde hace tiempo se ha sentido la necesidad de crear una entidad que pueda desempeñar el papel de una plataforma capaz de integrar horizontalmente a los principales actores de estas nuevas cadenas de producción, transformación y distribución, y de llegar horizontalmente a una amplia gama de consumidores. Esta es la misión principal del movimiento PADV (Pour une Agriculture du Vivant), creado en 2018 para reunir a las empresas privadas en relación directa con las asociaciones nacionales de agricultores que está asistida por organizaciones locales y oficinas de asesoramiento especializadas en el desarrollo agroecológico/agroforestal. PADV está sentando las bases en Francia para un enfoque integrado y ambicioso de producción-distribución agroecológica a gran escala, desde corporaciones del sector privado y compromiso político de alto nivel, hasta el compromiso de los agricultores.

A medida que PADV proporciona servicios a las empresas de alimentación ayudándolas a crear cadenas de distribución sostenibles e identificando a los productores que se ajustan a estándares específicos de agroecología y agroforestería, el valor adicional está siendo reinvertido en investigación aplicada y asistencia a los agricultores para la implementación de una cobertura permanente del suelo, baja alteración del suelo, intervenciones fitosanitarias bajas y reintroducción de árboles en los paisajes. Al acercar el tema a un público más amplio (consumidores), este proyecto es una gran oportunidad para involucrar a todos los ciudadanos en el desarrollo de la agroforestería y para llegar más allá de los profesionales o investigadores especializados.

LÉO GODARD, FABIEN BALAGUER

Association Française d'Agroforesterie, 44 Rue Victor Hugo 32000 Auch, France leo.godard@agroforesterie.fr

Editor de Contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

Traducido por Vanessa Álvarez López (USC)

JULIO 2019

“ÁRBOLES AISLADOS” COMO ARGUMENTO DE VENTA

Obtener un mayor valor para los productos agroforestales a través de una comercialización adecuada



QUÉ Y POR QUÉ

Utilización de la agroforestería como argumento de diferenciación para conseguir una mejor penetración en el mercado y mejor precio

La agroforestería, que sigue siendo una forma marginal de agricultura en Francia, todavía no es conocida por los consumidores. Sin embargo, ahora sabemos que esta forma de producir alimentos, combinada con un enfoque agroecológico global, conduce a sistemas más sostenibles. La agroforestería va más allá de la simple producción de alimentos, proporcionando servicios ecológicos y sociales. Varios estudios también sugieren que esos cambios en las prácticas tienden a conducir a productos de mayor calidad (sabor y nutrición), mejorando la salud y el placer de los consumidores.

Teniendo en cuenta estas características, los productos agroforestales pueden comercializarse como tales, con el fin de,

proporcionar un valor añadido para el agricultor y probablemente igual de importante, sensibilizar a un público más amplio. Algunos productores ya han aprovechado esta oportunidad y han añadido a su estrategia de comercialización una narración adaptada para explicar y mostrar sus prácticas. Hoy en día, una parte significativa de la cuota de mercado está ocupada por clientes educados y exigentes que buscan calidad y compras significativas. Esta es una oportunidad clara para los productos agroforestales que, si se comercializan bien, pueden cumplir con ambas expectativas. En Francia, esta tendencia de comercialización es adoptada tanto por las explotaciones individuales como por la cadena de valor alimentaria en su conjunto.



Ver video

Patos consumiendo arbustos en la granja de la familia Péres, Gers, Francia. Foto de la página web de la granja: <https://www.fermedelapattedoie.fr/>



Ejemplo de dos etiquetas que utilizan la agroforestería como argumento de comercialización en sistemas de porcino.

Fuente: noirdebigoire.com y gascondemontaut.fr

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Aprovechando la agroforestería y ofreciendo sus servicios

La familia Péres son agricultores franceses que producen patos en Gers, una zona conocida por su famoso foie gras, un manjar apreciado en todo el mundo. Sin embargo, los productos de "La Ferme de la Patte d'Oie" proceden de un entorno agrosilvopastoral con una estrategia a largo plazo de reintegración de los árboles en el paisaje agrícola. La familia plantó cerezos, nogales, tilos, fresnos y muchas otras especies en sus 20 hectáreas de parcelas al aire libre, y las rodeó con setos diversificados. Lo hicieron para mejorar muchos aspectos de su negocio, y aumentar la calidad y valor global de sus productos. Como dice Philippe Péres: "Es innegable que los productos de los sistemas agroforestales tienen mejor calidad nutricional y sabor. Sí, son patos, ipero patos agroforestales!". Estas prácticas son una ventaja real que los clientes valoran mucho, ya sea en los mercados de agricultores o directamente en la tienda de la granja. El potencial de comercialización de los árboles en las granjas y la agroforestería puede emplearse también a nivel de la cadena de valor. Por

ejemplo, el sello de calidad Porc Noir de Bigorre es una iniciativa francesa que comenzó hace 40 años para salvar una raza tradicional de cerdo del suroeste de Francia. Se sabe que proporciona carne de calidad (con mayor contenido en omega 3, por ejemplo) aunque con una productividad inferior a la de muchas "razas modernas", ya que requiere sistemas extensivos de cría al aire libre. En 1981, sólo quedaban 34 individuos de esa raza, con menos de 20 pequeños criadores todavía activos. Hoy en día, toda la cadena de valor ha sido reestructurada con 60 criadores y una producción anual de más de 7500 cerdos. También ha sido reconocido oficialmente como un sistema de calidad en 2004 y ahora es una etiqueta de Denominación de Origen Protegida (DOP). Toda la estrategia de marketing detrás de este éxito se basa en la extensificación y naturalidad del sistema de producción, siendo la agroforestería uno de los elementos clave. Hoy el Porc Noir de Bigorre es un verdadero embajador de una ganadería más sostenible y menos intensiva.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Marketing; comercialización; narración de historias; productos; publicidad

eurafagroforestry.eu/afinet



- La agroforestería puede ser un argumento de venta y ayudar a diferenciar los productos en el mercado.
- Hoy en día, una parte significativa de los consumidores exigen productos alimenticios más sostenibles y significativos, lo que constituye una oportunidad para los agricultores agroforestales.
- La narración de historias debe ser clara y fácil de entender ya que la agroforestería es todavía poco conocida por los consumidores.
- Actualmente existen muchas etiquetas de calidad en el mercado, por lo que es importante involucrarse plenamente en la sensibilización y popularización de las prácticas sostenibles de la agroforestería, en lugar de limitarse a confiar en una etiqueta.



El Cerdo Negro de Bigorre se ha convertido en un símbolo de los sistemas agroforestales de alto valor en Francia.

Fuente: <http://www.porcnoir.fr>

OTRA INFORMACIÓN

¹ 2018 annual report of the evolution of the organic market in France, made by the Agence Bio (French) : https://www.agencebio.org/wp-content/uploads/2019/06/DP-AGENCE_BIO-4JUN2019.pdf

Más información sobre la iniciativa de la etiqueta Cerdo Negro de Bigorre (en francés): <https://.noirdebigorre.com> y <http://www.porcnoir.fr/>

Información sobre los productos agroforestales franceses (en francés): Les produits agroforestiers, des paysages a deguster des valeurs a partager, 2015, Arbres et Paysages 32

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Obtener una mejor diferenciación del producto y estimular el interés, evitando confusión

Tomando el ejemplo del mercado ecológico en Francia, con un crecimiento de dos dígitos cada año (+15,7% en 2018 alcanzando los 9,7 millones de euros), es evidente que una parte cada vez mayor de los consumidores se está moviendo hacia productos más sostenibles y significativos. En términos más generales, una narración eficaz puede aportar al consumidor algo más que los beneficios del producto. Les ayuda a entender cómo se hizo el producto y a sentirse más cerca del productor. Estos dos factores son clave para diferenciar el producto, una ventaja importante en el mercado actual, inundado de productos homogeneizados.

Sin embargo, en los últimos años han aparecido en el mercado numerosas etiquetas, oficiales y no oficiales, lo que ha provocado cierta confusión y escepticismo en el consumidor. La creación de una etiqueta oficial de "agroforestería" no parece realista e incluso podría resultar ineficaz. La agroforestería reúne toda una serie de prácticas que deben adaptarse a cada contexto, y el establecimiento de especificaciones técnicas fijas podría no tener sentido para promover el desarrollo sostenible sobre el terreno.

Sólo una estrategia de marketing coherente y clara que implique a todos los actores de la cadena de valor puede tener buenos resultados para un cambio a gran escala, junto con enfoques individuales que utilicen el canal de venta directa.



Ver video

LÉO GODARD, FABIEN BALAGUER
FRENCH AGROFORESTRY ASSOCIATION
LEO.GODARD@AGROFORESTERIE.FR

EDITOR DE CONTENIDO: MARÍA ROSA MOSQUERA-LOSADA (USC)
TRADUCIDO POR TAMARA ISABEL FRANCO GRANDAS (USC)
JUNIO 2019

FERTILIZACIÓN EN SISTEMAS AGROFORESTALES

Aumento de la productividad de los sistemas agroforestales



QUÉ Y POR QUÉ

Fertilización y productividad de los sistemas agroforestales

En los sistemas agroforestales (SAF) la producción a corto plazo es a menudo limitada debido a un manejo inadecuado de la fertilidad del suelo. El uso de fertilizantes inorgánicos y orgánicos puede mejorar la fertilidad del suelo al mismo tiempo que aumenta la productividad de los sistemas agroforestales (tanto del sotobosque como del arbolado). La principal diferencia entre los fertilizantes inorgánicos y orgánicos es la cantidad de fertilizante que se debe añadir al suelo para satisfacer las necesidades de los cultivos, que normalmente es mayor con fertilizantes orgánicos debido al menor contenido de nutrientes

que tienen en comparación con los principales fertilizantes inorgánicos. Una opción adoptada en muchos países del mundo es el uso de estiércol o lodos de depuradora como fertilizantes orgánicos debido a su bajo coste en comparación con los fertilizantes minerales y a su contenido específico de materia orgánica y macronutrientes, en particular nitrógeno. Además, el uso de este tipo de residuos como fertilizantes contribuye a la estrategia de economía circular adoptada por la Comisión Europea, que propone que cuando un producto llega al final de su vida útil, debe volver a utilizarse para crear más valor.



Producción de pasto en sistemas silvopastorales establecidos con *Pinus radiata* D. Don en suelos ácidos de Galicia (NW España) fertilizados con lodos procedentes del sector lácteo

Santiago-Freijanes, JJ

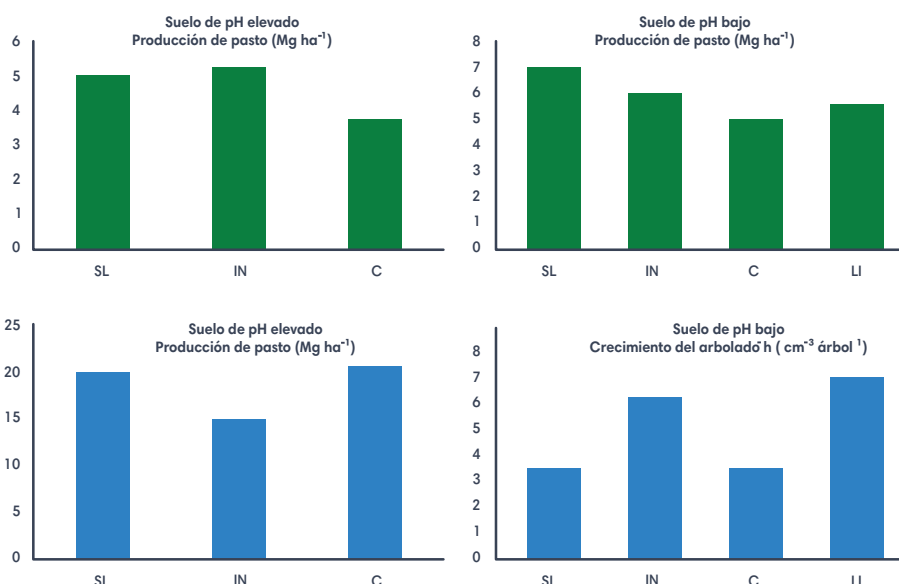


Figura 2. Producción de pasto y crecimiento del arbolado después de la aplicación de lodos de depuradora (SL), fertilizantes inorgánicos (IN) y cal (LI) en comparación con el tratamiento de control de no fertilización (C) en suelos con pH alto y bajo.

Mosquera-Losada, M.R.; Ferreiro-Domínguez, N.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Impacto de la fertilización en cultivos y árboles

En los SAF el impacto de los fertilizantes inorgánicos y orgánicos sobre los cultivos y el crecimiento del arbolado depende principalmente del tipo de suelo. Los fertilizantes inorgánicos suelen asociarse a acidificación del suelo al favorecer la extracción de cationes. En suelos ácidos, los fertilizantes orgánicos generalmente aumentan el pH del suelo debido a su alto nivel de cationes y a la liberación de nutrientes a largo plazo, lo que aumenta la producción de pasto y el crecimiento de los árboles. En SAF establecidos en suelos con pH (H₂O) cercano a 7, la fertilización mineral tiende a aumentar la producción de pasto en detrimento del crecimiento de los árboles. Sin embargo, al aplicar fertilizantes orgánicos, tanto árboles como pasto

aumentan su crecimiento debido a la entrada de nutrientes y materia orgánica al suelo (mejor capacidad de retención de agua). En suelos muy ácidos, la fertilización mineral suele favorecer el crecimiento de los árboles, pero no la producción de pasto, que aumenta cuando se aplican fertilizantes orgánicos, al reducir la acidez del suelo, lo que hace posible que el pasto utilice los nutrientes incorporados al suelo. En los sistemas silvopastorales, los fertilizantes inorgánicos y orgánicos también modifican la biodiversidad del pasto, ya que pastos con mayor producción tienen una mayor proporción de monocotiledóneas (gramíneas) que aquellos con baja producción, con mayor proporción de dicotiledóneas.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Fertilidad del suelo, producción, biodiversidad, fertilizantes inorgánicos, fertilizantes orgánicos

eurafagroforestry.eu/afinet



- La fertilización aumenta la productividad de los sistemas agroforestales
- El uso de fertilizantes orgánicos (por ejemplo, lodos de depuradora urbana, estiércol) permite la adopción del concepto de economía circular en las explotaciones agroforestales
- El impacto de los fertilizantes inorgánicos y orgánicos sobre la producción de los cultivos y el crecimiento del arbolado depende del tipo de suelo
- La integración de árboles en las zonas agrícolas podría ser una solución al problema del exceso de nitrógeno en el medio ambiente debido a la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos a los suelos



Sistema silvopastoral establecido bajo *Fraxinus excelsior* L. y fertilizado con diferentes tipos de lodos de depuradora (anaerobios, compostados y peletizados).

Fernández-Paradela, P.

MÁS INFORMACIÓN

Rigueiro-Rodríguez A, Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N (2018) Use of sewage sludge in silvopastoral systems under *Pinus radiata* D. Don: soil, tree growth, and pasture production. *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0293-8>

Ferreiro-Domínguez N, Rigueiro-Rodríguez A, Mosquera-Losada MR (2018) Fertilisation with biosolids in a silvopastoral system established with *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco in Galicia (NW Spain). *Agroforestry Systems*. <https://doi.org/10.1007/s10457-018-0291-x>

Mosquera-Losada MR, Ferreiro-Domínguez N, Daboussi S, Rigueiro-Rodríguez A (2016) Sewage sludge stabilisation and fertilizer value in a silvopastoral system developed with *Eucalyptus nitens* Maiden in Lugo (Spain). *Science of the Total Environment* 566: 806-815.

Ferreiro-Domínguez N, Rigueiro-Rodríguez A, Bianchetto E, Mosquera-Losada MR (2014) Effect of lime and sewage sludge fertilisation on tree and understory interaction in a silvopastoral system. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 188: 72-79"

FERREIRO-DOMÍNGUEZ N, RIGUEIRO-RODRÍGUEZ A, MOSQUERA-LOSADA MR

Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería, EPS, Universidad de Santiago de Compostela, 27002 Lugo, España
mrosa.mosquera.losada@usc.es

Content editor: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

JUNE 2019

Aspectos a tener en cuenta

Cuando los fertilizantes inorgánicos y orgánicos son aplicados en SAF se deben considerar varios aspectos:

Aspectos agronómicos: en los SAF, tanto fertilizantes orgánicos como inorgánicos proporcionan a las plantas los nutrientes necesarios para crecer. Sin embargo, cada tipo de fertilizante suministra estos nutrientes de una manera diferente (los fertilizantes orgánicos se caracterizan por una liberación lenta de nutrientes) y por lo tanto su efecto sobre los componentes de los SAF también es diferente.

Aspectos ambientales: las restricciones ambientales juegan un papel en la aplicación práctica de fertilizantes inorgánicos y orgánicos ya que una tasa de aplicación que exceda las necesidades de los cultivos podría resultar en la contaminación de las aguas subterráneas por el lavado de nitratos. Sin embargo, en los SAF el riesgo de lavado de nitratos tiende a ser menor que en áreas con sistemas agrícolas convencionales debido a la diferente localización de las raíces de los árboles y de los cultivos, que aumentan la absorción de nutrientes. Por lo tanto, la integración de árboles en las zonas agrícolas podría ser un medio de abordar el problema del exceso de nitrógeno en el medio ambiente resultante de la adición de fertilizantes orgánicos e inorgánicos a los suelos. Además, cuando los lodos de depuradora u otros tipos de residuos se utilizan como fertilizantes, debe tenerse en cuenta su concentración de metales pesados para evitar un aumento de los contaminantes inorgánicos en el suelo. De hecho, la concentración de metales pesados en los lodos de depuradora, principalmente Zn y Cu, es generalmente superior a los niveles normales en el suelo y está regulada por la Directiva Europea 86/278/CEE.

Aspectos económicos: una desventaja del uso de fertilizantes inorgánicos en agricultura es su precio, que ha aumentado en los últimos años como consecuencia de la falta de recursos de algunos de ellos (Fósforo) además de su alto coste económico-medioambiental (Nitrógeno). Así, se promueve la sustitución de fertilizantes inorgánicos por fertilizantes orgánicos (lodos de depuradora, estiércol) que proporcionan una fuente más barata de los nutrientes principales (N, P), así como materia orgánica. Además, es importante tener en cuenta que en los SAF la cantidad de fertilizantes necesarios es generalmente menor que en los sistemas agrícolas convencionales debido al reciclaje de nutrientes a través de los árboles, lo que reduce los costes de producción en las explotaciones. Además, el uso de fertilizantes orgánicos como los lodos de depuradora urbana permite la adopción del concepto de economía circular en las explotaciones agroforestales para lograr un consumo y una producción más sostenible.

Aspectos de gestión: los fertilizantes inorgánicos ofrecen la ventaja de venir en formulaciones fáciles de usar, lo que también los hace más fáciles de transportar, almacenar y esparcir que los fertilizantes orgánicos como lodos de depuradora urbana o estiércol. Los fertilizantes orgánicos tienen una alta proporción de agua que puede reducirse en un 98% mediante tratamientos térmicos, facilitando así su gestión mediante la producción de pellets.

PASTOS Y LEGUMINOSAS TOLERANTES A LA SOMBRA

Uso de forraje



QUÉ Y POR QUÉ

¿Cómo podría mejorar la producción de forraje en el sotobosque en los sistemas silvopastorales?

Los sistemas silvopastorales están diseñados para producir simultáneamente biomasa de árboles maderables /frutales/madera a largo plazo, recursos forrajeros de alta calidad y producción ganadera eficiente, asegurando así un flujo de efectivo continuo y a corto plazo. Las fuentes de ingresos actuales deben ser exploradas mediante una cuidadosa selección y manejo de los componentes de ganado y forraje que se desarrollarán bajo los árboles. La elección de forrajes adecuados dependerá de las características particulares del lugar y del objetivo. Las especies de cultivos perennes adaptadas

localmente, productivas bajo sombra y en condiciones de competencia con los árboles deben ser consideradas por los agricultores que operan en climas atlánticos y europeos continentales. Los agricultores tal vez deseen elegir genotipos/especies de pastos o mezclas de pastos y leguminosas para mejorar la palatabilidad, el contenido de nitrógeno, el rendimiento proteínico y la digestibilidad de los alimentos. Existen varias especies prometedoras para los sistemas silvopastorales de clima atlántico y continental que podrían ser recomendadas como forraje.



Sistemas agroforestales de Mozi. Ref : Mozi Ranch, Sellye, Hungría.
Pastoreo de ganado en una granja silvopastoral, Polonia. Ref: OIKOS Farm, Krzywa, Polonia

Dactilo (*Dactylis glomerata*), una hierba ideal para ser utilizada en sistemas silvopastorales. El trébol caucásico (*Trifolium ambiguum*) ha desarrollado mucha adaptación a condiciones de sombra.

CÓMO SE AFRONTA EL DESAFÍO

Descubra las mejores especies forrajeras para su sistema

Los agricultores agroforestales en climas atlánticos y continentales deberían centrarse en especies forrajeras tolerantes a la sombra con mayor palatabilidad y porcentaje de proteína cruda, rendimiento proteínico y valor alimenticio, pero también en especies de plantas con mayor rendimiento bajo condiciones de sombra en comparación con lugares abiertos y soleados. Es más probable que estas especies mantengan la biomasa y la calidad a medida que crecen los árboles y se cierran las copas de los árboles (Pang et al. 2017). Muchas de las especies más tolerantes a la sombra descritas para América del Norte también se han adaptado a la sombra en Europa continental y algunas de ellas son recomendadas como especies tolerantes a la sombra de los forrajes por los servicios de extensión o las compañías de semillas. Las especies más prometedoras de hierba forrajera de temporada fría son: dactilo (*Dactylis glomerata*) (también probada como una excelente especie tolerante a la sombra en Galicia); festuca alta (*Festuca arundinacea*);

festuca roja (*Festuca Rubra*) y alpiste cinta (*Phalaris arundinacea*) (esta última se considera una planta invasora, tenga cuidado). Entre los cultivos leguminosos, se recomendó el trébol caucásico/kura (*Trifolium ambiguum*), el trébol carmesí (*Trifolium incarnatum*) y el trébol violeta (*Trifolium pratense*). Algunos cultivares de ray-grass perenne (*Lolium perenne*) (Prończuk y Prończuk 2008) y espiguilla (*Poa pratensis*) muestran una adaptabilidad satisfactoria a la sombra. Sin embargo, normalmente se utiliza una mezcla de especies/cultivares para garantizar la estabilidad y la calidad óptima del césped. Esto significa que las especies, variedades y cultivares de pastos y leguminosas tienen suficiente plasticidad para crecer bajo sombra y en lugares abiertos. Por lo general, las especies de pastos se adaptan mejor a la sombra que las especies de leguminosas, que por lo general requieren más temperatura y luz que los pastos. Por lo tanto, es muy importante evaluar las variedades/cultivares mejor adaptadas a las condiciones locales.



Este Proyecto ha sido financiado por el programa de investigación e innovación de la Unión Europea Horizonte 2020 en virtud del acuerdo de subvención No 727872.

Palabras clave: Silvopastoreo; tolerancia a la sombra; valor alimenticio; proteína cruda; rendimiento; adaptación al lugar.

eurafagroforestry.eu/afinet



- Deberán seleccionarse las especies, variedades y cultivares de leguminosas y gramíneas apropiadas para que se siembren a la sombra en determinadas condiciones.
- La sombra retrasa el mejor momento para que el césped/leguminosas sean cosechadas extendiendo la temporada de crecimiento
- Las gramíneas se adaptan mejor a la sombra que las leguminosas



Parcelas experimentales en un sistema silvopastoral establecido en Galicia (NW de España).
Fernández-Paradela, P.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Mosquera, M.R., Rigueiro, A., López, L., Rodríguez, S., 2001. Efecto del sombreado y la época de siembra en el establecimiento y producción de varias especies pratenses [in Spanish] *Investigación Agraria*, 16(2)169-186.

Pang K., Sambeek van J.W., Navarette-Tindall N.E., Lin C-H., Jose S., Garrett H.E., 2017. Responses of legumes and grasses to non-, moderate, and dense shade in Missouri, USA. I. Forage yield and its species-level plasticity. *Agroforest Syst.*, 93:11. doi.org/10.1007/s10457-017-0067-8

Prończuk S., Prończuk M., 2008. Evaluation of the response of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) cultivars to temporary shading in turf maintenance [in Polish] *Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, Nr 248.

Rigueiro, A., López, Iglesias, R., Fernández, E., Fernández, S., Jardón, B. and Mosquera, M.R., 2002. Macronutrient content of the main natural herbs, shrubs and forage trees in NW Spain. *Grassland Science in Europe*, 7:90-91.

ROBERT BOREK, MARIA ROSA MOSQUERA-LOSADA

Departamento de Bioeconomía y Análisis de Sistemas, Instituto de CienciaS del Suelo y Cultivo Vegetal - Instituto Estatal de Investigación, Puławy, Polonia. Departamento de Producción vegetal y Proyectos de Ingeniería, Universidade de Santiago de Compostela. EPS. Lugo, España
rborek@iung.pulawy.pl, mrosa.mosquera.losada@us.es.

Editor de contenido: María Rosa Mosquera-Losada (USC)

SEPTIEMBRE 2019

Este folleto se produce como parte del proyecto AFINET. Si bien el autor ha trabajado en la mejor información disponible, ni el autor ni la UE serán responsables en ningún caso de ninguna pérdida, daño o lesión incurrida directa o indirectamente en relación con el informe.

Optimizar la cantidad y calidad del forraje

Interacción de los componentes agroforestales

Los árboles pueden proteger los forrajes contra los vientos, las heladas y la sequía estival al reducir la evapotranspiración. Se observa un aumento de la diversidad botánica, tanto debajo como alrededor del arbolado, en comparación con los pastizales abiertos. El impacto de la sombra de los árboles sobre los forrajes puede ser negativo en suelos con fuertes restricciones de agua, limitando el crecimiento de los forrajes, especialmente en suelos arenosos; pueden retrasar la maduración del sotobosque, impactando en la resistencia general de las plantas a condiciones de estrés. Además, en algunos casos, con una humedad elevada, la sombra puede mejorar las condiciones para el crecimiento de malezas y hongos tolerantes a la sombra que infectan a los cultivos, lo que puede dar lugar a graves pérdidas de rendimiento. Algunos de estos hongos son capaces de producir alcaloides que pueden causar intoxicación animal. En este sentido, aunque se deben plantar bajo árboles especies tolerantes a sombra de alto rendimiento, se recomienda una mezcla de especies altamente proteínicas y resistentes a las enfermedades, incluidas las leguminosas, apropiadas para el lugar.

Gramíneas tolerantes a sombra recomendadas para mezclas en sistemas silvopastorales

Dactilo (Dactylis glomerata): Altamente competitivo bajo condiciones de sombra. Muy resistente al frío. Tolerante a suelos ácidos y poco fértiles pero no zonas húmedas. Planta forrajera de gran valor para ganado vacuno y ovino.

Festuca alta (Festuca arundinacea): Bien en suelos ácidos. Se adapta a zonas húmedas y no tolera suelos secos. Resistente a frío y sequía. Debido a sus raíces profundas, útil en áreas erosionadas.

Festuca roja (Festuca rubra): Prefiere suelos bien drenados. Tolerancia a la fertilidad pobre y sequía periódica. Resistencia a la intemperie y pisoteo de animales. Buena planta para control de erosión.

Leguminosas tolerantes a sombra recomendadas para mezclas en s. silvopastorales

Trébol caucásico (Trifolium ambiguum): Planta perenne persistente. Tolerancia a frío, sequía, pastos pesados continuos y suelos ácidos y con fósforo como limitante. Resistente a plagas y enfermedades.

Trébol encarnado (Trifolium incarnatum): Planta anual. Presión continua de pastoreo a tasa moderada puede ser beneficiosa al limitar enfermedades fúngicas. Enraizamiento profundo. No tolerante a suelos ácidos y alcalinos pesados.

Trébol violeta (Trifolium pratense): Planta perenne de corta vida (2-4 años). Se recomienda rotar ligeramente el pastoreo para evitar daños por pisoteo. Enraizamiento profundo. Acepta amplia variedad de suelos, pH óptimo > 6 con el Ca adecuado. Tolerante a sequía.

Fertilización

Se debe considerar cuidadosamente la fertilización de los pastizales y proporcionar fósforo y potasio en cantidades suficientes para cubrir las necesidades de la mezcla. Las leguminosas son especialmente dependientes del fósforo y del potasio. Además, las entradas de nitrógeno deben ser restringidas si se espera una proporción adecuada de leguminosas. Un alto nivel de nitrógeno en el suelo está asociado con el desarrollo de leguminosas, mientras que en las gramíneas dominantes el nitrógeno del suelo es bajo.

Rendimiento proteínico y digestibilidad

La digestibilidad de los pastizales suele estar asociada negativamente con el envejecimiento de las gramíneas y, en general, positivamente cuando aumentan las leguminosas. Sin embargo, pueden aparecer algunos problemas cuando hay exceso de leguminosas en el pastizal debido al retraso de la floración causado por sombra. Además, el retraso en la floración podría aumentar la ingesta de proteínas por parte del ganado, lo que reduciría las necesidades de insumos externos, como los concentrados. La digestibilidad también depende de la proporción de especies de pastos y de la selección de la mezcla.