

## 12. TRANSFORMACIÓN DE CULTIVOS HERBÁCEOS A PASTOS

---

*Francisco González López*

### 1. INTRODUCCIÓN

En las zonas adhesadas y de pastizales de Extremadura y en las marginales para el cultivo de cereales, existen tierras dedicadas al cultivo cerealista con bajos rendimientos, cuyo objetivo es disponer de grano y forrajes para el ganado en épocas donde los pastos escasean, como otoño-invierno. En estas áreas se siembran cereales como triticale o avena, que son consumidos a diente durante el invierno, permitiendo un ahorro de alimentos complementarios, dejándolo el resto del año sin pastorear para producción de grano, aportando además paja y rastrojo, importantes para la alimentación del ganado en verano.

En este sistema, que se desarrolla en suelos normalmente poco profundos y de escasa fertilidad, el laboreo continuo tradicional está provocando procesos de encostramiento superficial y pérdida de materia orgánica y nutrientes, lo que conlleva una disminución paulatina en las producciones.

Por otra parte, el desacoplamiento de las ayudas a los cultivos herbáceos está marcando una tendencia al abandono del cultivo en estas zonas de secano más áridas y menos productivas de Extremadura. Los elevados costes de producción, frente a los bajos rendimientos, impulsan a los agricultores al abandono de estas tierras, en las que el cobro de las ayudas, desvinculado de la siembra, está asegurado. Sin embargo, este abandono de la tierra sin ninguna actuación, supone la invasión del terreno por especies herbáceas de muy baja calidad (*Spergularia rubra*, *Vicia lutea*, *Anthemis fuscata*, *Papaver rhoeas*, *Cerastium glomeratum*, *Chrysanthemum myconis*, *Lolium rigidum*, etc), incluidas algunas leguminosas de escaso desarrollo y potencial forrajero (*Trifolium arvense*, *Trifolium campestre*, *Trifolium angustifolium*, etc).

Mediante un adecuado aprovechamiento ganadero de estos pastos de baja calidad, puede producirse una sucesión natural de especies que, en condiciones favorables, podría finalizar con la sustitución de especies herbáceas poco productivas por otras de mayor calidad (*Trifolium glomeratum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium cherleri*, etc), e incluso de ele-

vado potencial productivo y desarrollo (*Trifolium subterraneum*, *Medicago polymorpha*, *Ornithopus compressus*, etc). Sin embargo, esta sucesión natural, además de requerir un manejo correcto del ganado en todo momento, es un proceso muy largo y poco rentable, que sólo podrá acelerarse mediante la siembra de especies pratenses de calidad.

Resulta evidente, pues, que una buena alternativa al abandono de cultivos herbáceos en estas áreas es el establecimiento de un pasto de calidad que aporte rendimientos a corto plazo y que permita proteger el suelo frente a la erosión y pérdida de nutrientes. Y, por supuesto, la inversión a realizar para el establecimiento de un pasto de estas características resultará más rentable cuanto más persistente sea en el tiempo. Para ello, se prestará especial atención a las especies pratenses a introducir, al sistema de siembra a emplear y al posterior manejo que se le debe aplicar a estas áreas.

Un sistema basado en una rotación de cereales y leguminosas pratenses anuales (*ley-farming*), puede ser clave en la mejora de estas áreas, introduciendo las leguminosas al mismo tiempo que la siembra del cereal.

## 2. SISTEMA ALTERNATIVO CEREAL / LEGUMINOSAS PRATENSES ANUALES

Este sistema consiste en una rotación de cereal y leguminosas pratenses anuales, donde después del cereal quedaría una pradera de leguminosas durante varios años. Esta rotación, debido a la incorporación de leguminosas, aporta una serie de beneficios: mejora la fertilidad y estructura del suelo, reduce la erosión y degradación de la tierra, aumenta la eficiencia en el uso natural de los recursos, genera producciones más estables de cosechas y animales y rompe el ciclo de enfermedades del cereal.

El primer año se siembra el cereal con las leguminosas, controlando el cereal mediante el pastoreo en invierno, para evitar una excesiva competencia con las leguminosas y ayudando a éstas en su implantación y semillado, con lo que se asegura la autorresiembr a al año siguiente. El número de años que mantendríamos la pradera, dependerá del buen manejo y persistencia de la misma, siempre que la presencia de leguminosas sea alta. Cuando el exceso de nitrógeno se haga patente por el crecimiento excesivo de especies anuales no deseadas como: *Poa*, *Agrostis*, *Vulpia*, *Hordeum*, etc, es el momento de introducir nuevamente un cereal para aprovechar este exceso de nitrógeno, ahorrándonos de esta manera la fertilización nitrogenada. Una buena alternativa puede ser cereal / cuatro años de pratenses.

La persistencia de las praderas va a depender no sólo del buen manejo, sino de las especies y variedades utilizadas, ya que las variedades anuales de autorresiembr a importadas de Australia no siempre están bien adaptadas a nuestras condiciones edafoclimáticas, siendo los ecotipos y especies nativas mucho más competitivas, llegando a sustituir a las foráneas, de aquí la importancia de utilizar variedades obtenidas en nuestras condiciones.

Nuestras condiciones de clima y suelo son los principales factores restrictivos para el establecimiento de una vegetación capaz de persistir a lo largo del tiempo. Junto a los suelos ácidos y pobres en materia orgánica, la escasa y variable pluviometría condicionan el tipo de vegetación. La persistencia de un pasto en estas áreas sólo es posible mediante el uso de especies capaces de subsistir y producir en estas condiciones adversas, requisito

que cumplen perfectamente las especies autóctonas, y el mantenimiento de una diversidad de especies, lo que mitigará el efecto de la variabilidad climática.

Las leguminosas pratenses anuales se revelan como las especies herbáceas más adecuadas para el establecimiento de pastos en estas áreas marginales para el cultivo de cereales, ya que, además de ser especies autóctonas, adaptadas a las condiciones de clima y suelo, poseen una gran adaptación al pastoreo y proporcionan un excelente alimento para el ganado. Otra importante característica de estas plantas es su capacidad para fijar nitrógeno, lo que representa un aporte extra de este elemento en el suelo, que puede ser utilizado por otras plantas, que acabarán colonizando el terreno junto con las leguminosas, incrementando la fertilidad del suelo y la diversidad del pasto.

Las leguminosas pratenses anuales son ampliamente utilizadas en la mejora de pastos en Extremadura. La elección de una especie y/o variedad depende principalmente del clima, del tipo de suelo (naturaleza de la roca madre, textura y composición química) y de las prácticas de manejo que se vayan a realizar.

### 3. LEGUMINOSAS PRATENSES TRADICIONALES

Durante años, se ha empleado el **trébol subterráneo** (*Trifolium subterraneum* L.) como base de la mejora de pastos (Olea y Paredes, 1984), ya que, además de ser una especie muy productiva, presenta un buen crecimiento invernal, habilidad para enterrar sus semillas en el suelo con la consiguiente capacidad de autorresiembrar y persistencia y, gracias a su hábito de crecimiento postrado, posee también una perfecta adaptación al pastoreo. La precocidad de los cultivares debe ser elegida de forma adecuada a las condiciones del período de crecimiento.

Existen tres subespecies de trébol subterráneo (*subterraneum*, *yanninicum* y *brachycalycinum*) que se adaptan a distintas condiciones de suelo y poseen características morfológicas diferentes. Las tres se adaptan bien a climas mediterráneos, con una precipitación mínima, en invierno y primavera, de 300 mm.

La subespecie *subterraneum* posee gran capacidad para enterrar la semilla y se recomienda para suelos ligeramente ácidos, de pH entre 5 y 7, de texturas livianas a francas. Es la única de las tres subespecies que presenta genotipos precoces, intermedios y tardíos.

La subespecie *brachycalycinum* se recomienda para suelos arcillosos, con capacidad para situar sus frutos y semillas en pequeñas grietas. Generalmente de precocidad media a tardía, se adapta a suelos con cierto nivel de fertilidad y pH entre 5,5 y 8,5.

La subespecie *yanninicum* está indicada especialmente para suelos ligeramente ácidos, encharcadizos o hidromorfos, ya que posee una elevada tolerancia a estas condiciones. Su capacidad de enterramiento de la semilla es intermedia.

El trébol subterráneo presenta alrededor de 40 variedades disponibles en el mercado, destacando por su mejor adaptación a nuestras condiciones edafoclimáticas las siguientes: **Precoces:** Izmir (sustituye a Nungarin), Dalkeith, Urana (sustituye a Daliak) y Cubillana. **Medio:** York (sustituye a Seaton Park), Clare, Junee, Mintaro (sustituye a Rosedale), Losa, Campeda, Gosse, Riverina (sustituye a Trikkala), Areces y Valmoreno. **Tardío:** Nuba, Denmark, Antas, Leura, Goulburn, Coolamon, Larisa y Nuraghe.

Los **medicagos anuales** (*Medicago spp.*), altamente productivos, capaces de producir semillas en años de primavera corta, constituyen el principal componente de los pastos en suelos alcalinos, o ligeramente ácidos, en áreas de baja pluviometría (250-600 mm). A diferencia del trébol subterráneo, poseen una gran adaptación a los suelos duros y arcillosos, ya que no tienen que enterrar sus semillas, y son más tolerantes a la sequía debido a su profundo sistema radicular.

*Medicago polymorpha* L. es la especie más frecuente debido a su amplio rango de adaptación, tolerando suelos tanto ácidos como alcalinos, de texturas comprendidas entre la areno-limosa y arcillosa. *M. murex* Willd. es la especie más tolerante a suelos ácidos (desde pH 4,5 hasta suelos alcalinos) mientras que *M. truncatula* Gaertn. y *M. scutellata* Mill., crecen bien en suelos pesados, de neutros a alcalinos. Otras especies menos utilizadas comercialmente son: *M. rugosa* Desr., *M. littoralis* Rhode., y *M. tornata* Mill.

Se comercializan alrededor de 30 variedades de medicagos anuales. Las últimas variedades, registradas en Australia, son las siguientes: *M. polymorpha* var. Scimatar (sustituye a Santiago), Cavalier (sustituye a Circle Valley) y Serena. *M. truncatula* var. Caliph, Mogul y Jester (las dos últimas más tardías que la primera). *M. scutellata* var. Essex y Silver (más precoz que la primera) y *M. littoralis* var. Herald y Angel.



FOTOGRAFÍA 1: *Trifolium subterraneum*



FOTOGRAFÍA 2: *Medicago polymorpha*

#### 4. LEGUMINOSAS PRATENSES ANUALES DE SEGUNDA GENERACIÓN

A pesar del extendido uso del trébol subterráneo y de los medicagos, debido principalmente a su gran potencial forrajero y a su buena tolerancia al pastoreo, existen ciertos inconvenientes a tener en cuenta como son: pobre adaptación del trébol subterráneo a falsas aperturas otoñales, elevado coste de la semilla y problemas medioambientales (erosión del suelo y contaminación ambiental) causado por el empleo de la cosechadora de succión para la recogida de la semilla. De aquí la necesidad de disponer de especies alternativas de leguminosas pratenses con características diferentes a las anteriores (Loi *et al.*, 2005). Las características deseadas de las nuevas especies son: un sistema radicular profundo, alta producción de semillas duras que mejora su persistencia, tolerancia del *rhizobium* a suelos ácidos y facilidad de cosechar con cosechadora convencional de cereales.

Entre estas especies de segunda generación de leguminosas pratenses podemos considerar las siguientes:

**Serradella amarilla** (*O. compressus* L.), especie muy distribuida por la región mediterránea, más selectiva que el trébol subterráneo y los medicagos anuales en cuanto a tipo de suelo, sólo recomendado para pH inferior a 7 y textura arenosa. Es típica de suelos graníticos, donde desarrolla un sistema radicular profundo, lo que le confiere una gran resistencia a la sequía. No tolera el encharcamiento, desarrollándose en suelos bien drenados. Las variedades más utilizadas son: Santorini, Yelbini, King, Charano, Avila y Madeira.

**Biserrula** (*Biserrula pelecinus* L.), se adapta a un amplio rango de tipos de suelo, bien drenados y de pH ligeramente ácido. No tolera el encharcamiento, su sistema radicular es muy profundo, lo cual es muy importante para su supervivencia durante períodos de sequía, permitiendo alargar el período de crecimiento en primavera. Su hábito de crecimiento postrado, el pequeño tamaño de sus semillas y la capacidad de conservar su viabilidad tras pasar por el tracto intestinal de los animales, debido a su alta dureza seminal, favorecen su persistencia bajo condiciones de fuerte pastoreo. Las variedades que se comercializan en España son Casbah y Mauro (más tardía).

**Serradella francesa** (*Ornithopus sativus* Brot.), especie para terrenos arenosos, profundos y ácidos. Su cosecha es más sencilla que la de serradela amarilla por la retención de sus vainas en la parte aérea. El alto porcentaje de semillas blandas dentro de la vaina permite la siembra sin necesidad de procesar la semilla, aunque esta baja dureza seminal también significa una alta susceptibilidad a las falsas aperturas otoñales. Este inconveniente ha sido solventando con las nuevas variedades, Erica y Margarita, de moderada dureza seminal. La variedad Cádiz, también comercializada, posee baja dureza seminal.



FOTOGRAFÍA 3: *Ornithopus compressus*



FOTOGRAFÍA 4: *Biserrula pelecinus*

Existen algunas variedades comerciales de otras leguminosas pratenses anuales de segunda generación: *Trifolium glanduliferum* var. Prima, *Trifolium incarnatum* var. Caprera, *Trifolium vesiculosum* var. Arrotas y Cefalu, *Trifolium spumosum* var. CFD27, *Trifolium dasyurum* var. Agwest y Sothis, *Trifolium michelianum* var. Bolta y Frontier (este último más precoz), *Trifolium resupinatum* var. Prolific, Nitro Plus, Lusa y Morbulk (estos dos últimos muy tardíos), *Trifolium hirtum* var. Sardi, Rose, *Melilotus albus* var. Jota, *Trigonella balansae* var. SA5045 y *Lotus ornithopodioides*.

Variedades de estas últimas especies se están utilizando en mezclas comerciales, ayudando a aumentar la producción durante el primer año de siembra. Sin embargo, su persistencia en nuestras condiciones no está suficientemente probada, disminuyendo su presencia en los pastos durante el segundo o tercer año.

Actualmente, en el Centro de Investigación La Orden-Valdesequera, se están desarrollando trabajos con otras especies autóctonas del suroeste de la Península Ibérica, como *Trifolium glomeratum* L., *Trifolium striatum* L. y *Trifolium cherleri* L., muy bien adaptadas al pastoreo y con una buena persistencia debido a su alta dureza seminal. Estas especies presentan baja producción invernal, pero su producción forrajera en primavera es alta. Los ecotipos seleccionados están en la última fase de evaluación, con lo que en breve se dispondrá de semillas comerciales.



**FOTOGRAFÍA 5:** *Trifolium cherleri*



**FOTOGRAFÍA 6:** *Trifolium striatum*

## 5. MEZCLAS DE SIEMBRA

El uso tradicional de trébol subterráneo en praderas monofitas presenta un elevado riesgo de fracaso, en años adversos, debido a la difícil implantación y a la falta de persistencia a lo largo de los años, esto nos ha llevado a la necesidad de utilizar mezclas diversificadas, ya que con un mayor número de cultivares bien adaptados a las condiciones locales, la probabilidad de alcanzar un pasto productivo, equilibrado y persistente, es mayor (Crespo 1991, 2001). El empleo de ecotipos con distinta precocidad permite asegurar el éxito de la siembra, a la vez que mitiga los efectos de la variabilidad anual de la pluviometría, característica de estas áreas.

Actualmente se recomienda el empleo de mezclas que, además de incluir distintas variedades con ciclos productivos diferentes, cuenten con distintas especies adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona y compatibles entre ellas, para evitar competencias, asegurando así una mayor diversidad y persistencia.

Las leguminosas de segunda generación se emplean en las mezclas de siembra para aumentar la probabilidad de alcanzar un pasto productivo, equilibrado y persistente, evitando la vulnerabilidad de los pastos formados por una sola especie.

Así, pueden utilizarse mezclas de trébol subterráneo con otras especies y variedades, también presentes en los pastos naturales, como *Medicago polymorpha*, *Trifolium glomeratum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium cherleri*, *Ornithopus compressus*, *O. sativus* y *Biserrula pelecinus*, o junto con otras especies menos abundantes como *Trifolium michelianum*, *T. resupinatum*, *T. incarnatum*, *T. vesiculosum* y *T. hirtum*.

La mezcla de un cereal (avena o triticale) con leguminosas pratenses en estas tierras de labor, es una buena opción, pues el aporte de nitrógeno producido por las leguminosas es recogido por el cereal, aumentando la producción y suponiendo un ahorro en el abono nitrogenado. En el suroeste de España se utilizan mezclas de 3 ó 4 variedades de trébol subterráneo, de diferentes ciclos de floración, con gramíneas anuales como raygrass anual o *Avena sativa* (avena común).

En Extremadura se han realizado estudios, durante varios años, con mezclas de ecotipos autóctonos. Tras una selección anual de las mezclas más productivas y equilibradas, se determinó, como combinación idónea para la siembra, la formada por *Trifolium subterraneum* (6 kg/ha), *T. striatum* (4 kg/ha), *T. cherleri* (3 kg/ha), *Ornithopus compressus* (4 kg/ha) y *Biserrula pelecinus* (3 kg/ha). Los ecotipos utilizados para la elaboración de esta mezcla están en fase de multiplicación y registro, fase previa a la comercialización.

## 6. ESTABLECIMIENTO Y MANEJO

Con la siembra asociada de pratenses y cereal, se pretende implantar una pradera de leguminosas pratenses anuales, al mismo tiempo que obtenemos, el primer año, una masa forrajera en épocas en que existe escasez de pastos.

Estos objetivos conjugan aspectos técnicos y económicos. Sin embargo, las plantas pratenses que van a constituir la pradera necesitan luz y humedad en la época en que desarrollan su máxima actividad (a partir de marzo) para producir semilla, imprescindible para la persistencia posterior, por lo que toda competencia del cereal les perjudica al robarles humedad y no permitir el paso de la luz.

Por ello, la persistencia y productividad de la pradera el segundo año dependen de un buen establecimiento, mantenimiento y manejo.

### 6.1. Establecimiento

El éxito del establecimiento del cereal/leguminosa depende, en gran medida, del método de siembra. Este debe ser respetuoso con el medio y conseguir el enterramiento total de las semillas a una profundidad no superior a 1 cm, en suelos blandos, nivelados y húmedos.

El método tradicional consiste en una preparación previa del terreno, en primavera, con grada de disco, sembrando en otoño, con una sembradora de botas o a voleo. Este método, sin embargo, supone un riesgo de erosión durante los meses siguientes a la práctica de las labores que puede ser evitado, mediante el empleo de técnicas de siembra directa.

La época de siembra más idónea es al final del verano o comienzo del otoño, antes de las primeras lluvias o inmediatamente después, momento en el que las temperaturas templadas permiten una buena germinación de las semillas.



**FOTOGRAFÍA 7:** Pradera de primer año

## 6.2. Dosis de siembra y fertilización

Con el fin de evitar los inconvenientes del exceso de competencia del cereal sobre las leguminosas, debemos encontrar una mezcla equilibrada que proporcione una buena producción de forraje durante el invierno y permita, al mismo tiempo, la implantación de la pradera. Las dosis recomendadas para nuestros secanos áridos son de 60 kg/ha de avena y 20 kg/ha de leguminosas pratenses o 100 kg/ha de triticale forrajero y 20 kg/ha de leguminosas pratenses.

Respecto a la fertilización, estos suelos son deficientes en nitrógeno, fósforo e incluso en potasio. Las necesidades de nitrógeno son cubiertas por la simbiosis *rhizobium*-leguminosas, siendo beneficioso un aporte de nitrógeno en los primeros estadios de desarrollo de las plantas. El aporte de fósforo es un requisito imprescindible para el correcto establecimiento de las leguminosas pratenses. El potasio es necesario para el desarrollo del cereal y de las leguminosas. Por ello, la primera fertilización debe ser aplicada durante la preparación del terreno, antes de sembrar, recomendándose dosis de 24 UF/ha de N, 45 UF/ha de  $P_2O_5$  y 45 UF/ha de  $K_2O$  (300 kg de 8-15-15). En años sucesivos sólo debe aplicarse fertilización fosfórica de 27 UF/ha de  $P_2O_5$  (150 kg de superfosfato de cal del 18%), aplicada en superficie, después de las primeras lluvias. Al finalizar la fase de pratenses y sembrar nuevamente el cereal, se fertilizará solamente con fósforo y potasio, ya que el nitrógeno lo aportan las leguminosas.

## 6.3. Manejo

El manejo de esta asociación cereal/leguminosas pratenses mediante aprovechamiento ganadero es una de las principales claves para conseguir rentabilizar la inversión y mantener la calidad y persistencia de la vegetación.



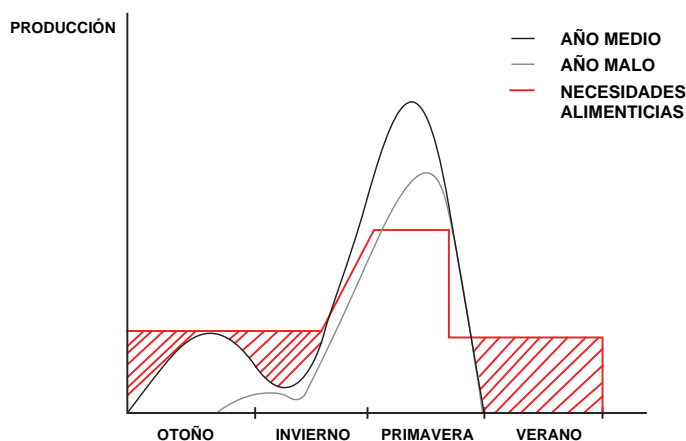
El ganado permite controlar la competencia entre los distintos componentes de la mezcla. Así, un pastoreo ligero permitirá que las gramíneas dominen, mientras que un pastoreo intenso incrementará la proporción de leguminosas, especialmente las especies con hábito de crecimiento postrado.

Los sistemas de aprovechamiento en extensivo, en los que el ganado permanece en libertad, de forma dirigida, producen mejoras en el pasto, favorecen el reciclaje de nutrientes e incrementan la fertilidad del suelo (Fernández de Mesa 1978), lo que supone un aumento de la producción. Durante el primer año este aprovechamiento debe dirigirse de forma que, durante el invierno, el pastoreo debe ser intenso para disminuir la competencia del cereal sobre las leguminosas pratenses, favoreciendo el crecimiento de las leguminosas. Durante la primavera debe retirarse el ganado para el semillado de las pratenses y obtención de grano del cereal. Durante los años sucesivos, el pastoreo será igual durante el invierno, disminuyendo ligeramente la presión de pastoreo durante la primavera, para permitir una adecuada producción de semillas. En verano, el pastoreo debe ser nuevamente fuerte, de tal manera que los animales consuman el exceso de pasto, favoreciendo el ablandamiento de las semillas y la posterior emergencia de las nuevas plantas en otoño.

## 7. PRODUCCIÓN

La producción de pastos de secano en Extremadura se caracteriza, principalmente, por su variabilidad, tanto estacional como anual, siendo la variabilidad de la pluviometría el principal factor causante de estas oscilaciones. La producción máxima se obtiene en primavera, siendo menor la producción de otoño y muy escasa en invierno (Gráfico 1). Durante el verano, a pesar de que el pasto permanece seco, si éste es de calidad puede suponer un buen aporte alimenticio para el ganado.

**GRÁFICO 1: Curva de producción de los pastos**



Fuente: Olea et al. (1998)

La mezcla de cereal/pratenses, no sólo implica un aumento de la producción total anual, sino que también contribuye a la disminución de las oscilaciones estacionales, ofreciendo una mayor cantidad de forraje en épocas críticas otoño-invierno (cuadro 1), así como rastrojo en verano, lo que supone un importante ahorro al disminuir la necesidad de un aporte complementario de alimento para el ganado.

**CUADRO 1: Producciones medias de materia seca (MS) de pasto y triticale en otoño-invierno (kg MS/ha)**

TRATAMIENTO (kg MS/ha)	PRODUCCIÓN
Pasto natural	645
Pasto introducido	1409
Triticale	2000

## 8. CONCLUSIONES

El abandono de tierras de labor y su recuperación a pastos, requiere una serie de actuaciones, encaminadas a evitar el deterioro de las mismas, pues el simple hecho de no hacer nada, nos llevaría a la invasión de especies herbáceas de baja calidad, poco productivas y expuestas a los fuegos estivales.

La rotación de cereales forrajeros (triticale, avena) con periodos de praderas anuales de leguminosas, es la mejor opción para la recuperación de estas tierras, devolviéndole la diversidad original, aumentando su productividad y evitando el aporte de nitrógeno, que es incorporado al terreno de forma natural por la simbiosis *rhizobium*-leguminosa.

Nuevas especies de leguminosas pratenses llamadas de segunda generación como: *Ornithopus compressus* (serradella amarilla), *Ornithopus sativus* (serradella francesa), *Biserrula pelecinus* (biserrula), *Trifolium michelianum* (trébol balansa), *Trifolium resupinatum* (trébol persa), *Trifolium hirtum*, *Trifolium striatum*, *Trifolium glomeratum*, etc, están sustituyendo a las tradicionales de trébol subterráneo y medicagos anuales, mejor adaptadas a este sistema de rotación cereal/pratenses, debido a la mayor cantidad de semillas duras y a un sistema radicular más profundo. Por otra parte, tienen la gran ventaja de que pueden ser cosechadas con cosechadora convencional de cereales, lo que abarata enormemente los costes en la producción de semillas.

El manejo racional de este sistema es muy importante para el establecimiento y persistencia de las praderas, pues es necesario un pastoreo fuerte durante el invierno, para favorecer el desarrollo de las leguminosas y más suave durante la primavera, fecha que coincide con la floración.

El establecimiento del cereal y las leguminosas al mismo tiempo, es importante para ahorrar costes, siendo aconsejable el empleo de técnicas de siembra directa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Crespo, D. (1991): A Survey of the types of legumes suitable for animal production in the Mediterranean region En: *Legume Genetic Resources for Semi-Arid Temperate Environments. Proceedings of An International Workshop*, 258-280. Icarda (publisher), Aleppo (Syria).
- Crespo, D. (2001): Man-made stresses in the grazing resources of the Mediterranean region. *Breeding for stress tolerance fodder crops and amenity grasses. En: Proceedings of the 23rd Meeting of the Fodder Crops and Amenity Grasses Section of Eucarpia*, 199-206. Ed. P. MONJARDINO; A. DA CÂMARA E V. CARNIDE. Ilha Terceira, Açores, (Portugal)
- Fernández de Mesa, A. (1978): Estudio de cargas ganaderas sobre pastos mejorados de la dehesa. *Boletín Técnico del CRIDA 08*, **2**. INIA-SEA.
- Loi A., Revell C.K. and Nutt B.J. (2005): Domestication of new forage legumes improves the productivity and persistence of pastures in Mediterranean environments. In: Frankow-Lindberg B.E., Collins R.P., Lüscher, Sébastia M.T. and Helgadóttir (eds). *Proceedings of 1<sup>st</sup> COST 852 workshop. Adaptation and management of forage legumes. Strategies for improved reliability in mixed swards*. SLU, Uppsala. Pp. 165-175.
- Olea, L. y Paredes, J. (1984): “Mejora de los pastos”. En: *Curso sobre pastos y ganadería extensiva de Extremadura*. Escuela de Ingenierías Agrarias (Universidad de Extremadura). Pp. 31-49.
- Olea, L., Paredes, J. y Verdasco, P. (1998): Mejora de pastos de la dehesa del S.O. de la península Ibérica. *Hojas divulgadoras del Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación*, **17/88 HD**.