

1

REVISIÓN CIENTÍFICA

GESTIÓN DE LA DEHESA EN EXTREMADURA. RECURSOS PASCÍCOLAS Y MEJORAS

M. MURILLO Y F. GONZÁLEZ

Centro de Investigación La Orden-Valdesequera. Junta de Extremadura. 06187 Guadajira. Badajoz (España).

monica.murillo@juntaextremadura.net

RESUMEN

La dehesa, ecosistema multiproductivo creado por la acción del hombre, es el modelo de explotación más recomendable en áreas donde el clima mediterráneo y los suelos pobres y poco profundos son factores limitantes para otros muchos sistemas de explotación agrícola. La larga historia de aprovechamientos de este ecosistema se ha traducido en impactos muy diversos. El manejo inapropiado, el pastoreo abusivo, las talas incontroladas y las labores agrícolas inadecuadas han sido, y son, las principales causas de degradación de los pastos de este ecosistema. La recuperación de estos pastos implica actuaciones diversas, desde la recolección y conservación de las especies vegetales autóctonas aún existentes, hasta la selección y obtención de variedades más productivas y adaptadas a las condiciones edafoclimáticas y de manejo. Los objetivos de la recuperación y mejora de los pastos de la dehesa incluyen el aumento de la producción, incremento de la calidad y persistencia en el tiempo. Las prácticas de mejora incluyen siempre el manejo racional y, dependiendo de la composición botánica del pasto y de su potencial productivo, deberá complementarse con la fertilización adecuada y, en los casos necesarios, con la introducción de leguminosas mediante siembra.

Palabras clave: Leguminosas pratenses, banco de germoplasma, selección, evaluación, recuperación de pastos.

INTRODUCCIÓN

Amplias zonas de clima semiárido mediterráneo de suelos ácidos y pobres en nutrientes, especialmente en fósforo y nitrógeno, se extienden por más de 10 millones de hectáreas en la Europa Mediterránea, de las cuales 1,32 millones existen en Extremadura.

Estas condiciones edafoclimáticas resultan muy limitantes para cualquier tipo de aprovechamiento agrícola. Sin embargo, como resultado de la acción moduladora del

hombre sobre el bosque mediterráneo, las dehesas se han revelado a lo largo del tiempo como una de las mejores formas de aprovechar los recursos naturales en compatibilidad con el medio (Bravo Oviedo, 1989; Gómez Gutiérrez, 1987; Montoya Oliver, 1983).

El interés por conocer en profundidad este tipo de ecosistema se basa en la importancia económica que posee, así como en su elevado valor ambiental. La dehesa constituye alrededor del 50% del área agrícola en las provincias del suroeste español (Campos Palacín y Martín Bellido, 1987) y sistemas similares se extienden por Portugal y África del norte (Le Houerou, 1987).

Estas áreas de clima semiárido se caracterizan por sus inviernos fríos, veranos cálidos y período seco en verano, con una precipitación anual media entre 300 y 700 mm, muy variable tanto a lo largo del año como entre años. Los suelos sobre los que se asientan las dehesas, Leptosoles y Cambisoles en su mayoría, desarrollados sobre pizarras y, con menor frecuencia, sobre granitos, se caracterizan por su acidez, pH entre 5,1 y 6,0 en el 74% de los casos (Schnabel *et al.*, 2005), poca profundidad (20-30 cm), escasa materia orgánica, entre 1% y 2 % en el 43,3% de los suelos (Schnabel *et al.*, 2005) y contenido en fósforo inapreciable en la mayoría de los casos.

Los pastos naturales de la dehesa, limitados a ocupar los suelos más pobres de la zona, se caracterizan por su baja producción, muy ligada siempre a la pluviometría. La variabilidad pluviométrica provoca fuertes diferencias productivas estacionales y anuales, siendo la producción elevada en primavera, escasa en otoño y casi nula en invierno. Las producciones medias pueden cifrarse en 2390 kg MS/ha, con grandes oscilaciones condicionadas por los factores edafoclimáticos (González *et al.*, 2009).

La dehesa, al ser un ecosistema multiproductivo creado por la acción del hombre, se caracteriza por una larga historia de aprovechamientos que se ha traducido en impactos muy diversos. En los pastos de la dehesa de suelos ácidos de Extremadura existen áreas de bajo potencial productivo, situación que se ha originado como consecuencia de los sistemas de aprovechamiento, el pastoreo abusivo, las talas incontroladas y las labores agrícolas inadecuadas que han sido, y son, las principales causas de degradación. En muchas ocasiones, esta degradación puede considerarse cualitativa más que cuantitativa, es decir, se ha ido produciendo la sustitución de unas especies por otras de menor valor, tanto ecológico como económico. Las transformaciones en la explotación (laboreo, fertilizaciones, cambios de manejo y carga de ganado) generan cambios en la población pascícola, afectando a su composición en proporción y frecuencia. La escasa cobertura vegetal, la pérdida de biomasa y biodiversidad, unido a los bajos niveles de nutrientes en el suelo, no sólo repercuten en la producción forrajera, sino también en las características físicas del suelo, afectando negativamente al régimen de permanencia y disponibilidad hídrica, al tiempo que aumentan la erosión y, por tanto, la aridez (Schnabel, 1997).

El aumento de la carga ganadera que ha sufrido la dehesa en los últimos años debido a la Política Agraria Común, ha motivado una degradación de los pastos. Según diversos autores (Naveh y Whittaker, 1980; Bakker *et al.*, 1981; Lepart y Escarré, 1983; Marañón, 1991; Montalvo, 1993), al aumentar la presión del ganado se reduce la cobertura de las especies dominantes, lo que favorece la presencia de otras menos competitivas, resultando así una comunidad más diversa. Naveh y Whittaker (1980) establecen que el aumento de la diversidad por efecto del pastoreo tiene un máximo a partir del cual, al aumentar la carga ganadera, aquella decrece, ya que sólo se mantienen las especies más resistentes al pastoreo. Es decir, el pastoreo abusivo produce la degradación de la cubierta vegetal, de aquí que, en el plano conservacionista, la práctica controlada del pastoreo involucra muchos objetivos de preservación natural y mantenimiento de la biodiversidad, conservación del patrimonio genético y salvaguarda de los animales autóctonos (Boza y González Rebollar, 1995).

El cultivo de tierras de pastos para alimentar al ganado supone también un empobrecimiento del suelo por la reducción de materia orgánica y de nutrientes asimilables, especialmente fósforo y nitrógeno y pérdida de diversidad.

La recuperación de estas áreas degradadas debe basarse, fundamentalmente, en la recuperación de la cubierta vegetal.

Los pastos de la dehesa extremeña están constituidos, fundamentalmente, por especies anuales; entre ellas cabe destacar a las leguminosas por su trascendental papel, al ser capaces de absorber el nitrógeno atmosférico e incorporarlo al sistema en beneficio suyo y del resto de las plantas. Un pasto que presente abundancia en plantas de esta familia, va a posibilitar el vigoroso crecimiento de plantas ávidas de nitrógeno como las gramíneas, en general altamente productivas y apetecibles para el ganado (Granda *et al.*, 1991).

Puesto que el uso de especies autóctonas, adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona, garantiza una mayor persistencia de la cubierta vegetal, la recuperación y mejora de estos pastos se lleva a cabo con el uso de leguminosas pratenses anuales, siendo aconsejable un mínimo del 10-15% de cobertura que proporcionen el nitrógeno necesario para que otras especies puedan también ir colonizando el área y aumentando el contenido en materia orgánica (Granda *et al.*, 1991). Sin embargo, las actuaciones encaminadas a la recuperación de estos pastos, deben resolver el problema de forma integral: no basta con recuperar la cubierta vegetal, sino que se hace imprescindible mejorar la calidad, minimizar los riesgos de erosión, mantener la diversidad y llevar a cabo un manejo adecuado que permita su persistencia a largo plazo, para ello es necesario utilizar una combinación de especies y variedades de leguminosas pratenses anuales que permitan una mayor producción y diversidad, con técnicas de siembra poco agresivas, fertilización

adecuada y un acertado manejo, consiguiendo de esta manera un pasto productivo y persistente.

La necesidad de utilizar especies autóctonas, productivas y adaptadas al pastoreo, ha promovido durante años la recogida de semillas de estas especies, así como actuaciones encaminadas a la conservación de estos recursos fitogenéticos, mejora y selección.

IMPORTANCIA Y USO DE LOS RECURSOS FITOGENÉTICOS

Desde 1967 el equipo de Pastos del Centro de Investigación La Orden-Valdesequera trabaja sobre la conservación de recursos fitogenéticos y selección de material para la recuperación y mejora de los pastos degradados de la dehesa, realizando prospecciones y recogidas de leguminosas pratenses anuales en el área mediterránea.

Las investigaciones orientadas a la conservación y recuperación de pastos degradados de la dehesa, se han centrado en el estudio y uso de especies y ecotipos de leguminosas originarios del SO español o de otras zonas del área mediterránea, entre las que se encuentran diversas especies de trébol (*T. subterraneum*, *T. glomeratum*, *T. striatum* etc.), *Ornithopus compressus*, *Biserrula pelecinus* y *Medicago polymorpha*, todas ellas con un alto valor forrajero. Tras sucesivas prospecciones y recolección de semillas (González *et al.*, 1994 y 1998), se ha conseguido disponer de una extensa colección conservada en el Banco de Germoplasma del Centro de Investigación Finca La Orden, que actualmente alcanza las 4400 introducciones de leguminosas pratenses anuales, destacando la colección de trébol subterráneo, con 3100 introducciones.

La documentación del material recolectado se realiza siguiendo los datos de pasaporte recomendados en la 6ª ECP/GR Reunión del Grupo de Trabajo de Forrajes mantenida en Noruega en marzo de 1997 (IPGRI 1998). Después de su documentación, el material se caracteriza morfológicamente según los descriptores elaborados para *Trifolium subterraneum* (González *et al.*, 1994), *Trifolium glomeratum* (Woodward and Morley, 1974), *Ornithopus compressus* (Loi *et al.*, 1997) y *Medicago* (IBPGR, 1991), además de los descriptores establecidos por la UPOV para la identificación de variedades. Una vez caracterizado, se realizan los trabajos de evaluación y selección de este material, origen de las variedades comerciales. Este proceso se realiza en tres fases:

Fase 1.- Caracterización y evaluación en líneas.

En esta fase los ecotipos se siembran en líneas puras y se caracterizan morfológicamente, al mismo tiempo que se realiza una evaluación primaria según los siguientes parámetros:

- Ciclo de floración o días desde la siembra hasta que el 50% de las plantas tienen flores.
- Duración de la floración o días desde el inicio de la floración hasta que el 50% de las plantas han dejado de producir flores.
- Hábito de crecimiento (en el momento de la floración).
- Vigor de crecimiento o crecimiento invernal.
- Contenido en estrógenos, antes del comienzo de la floración, siguiendo la metodología de Francis y Millington (1965) (sólo en trébol subterráneo).
- Dureza seminal. Es un carácter genético y es uno de los factores que afectan decisivamente a la persistencia de una variedad (Quinlivan, 1971). Este análisis se realiza según el método descrito por Ramos *et al.* (1979), en estufa a temperatura alternante (20/60 °C).
- Producción de semillas por metro lineal
- Peso de 1000 semillas.

En esta primera fase se eliminan aquellas líneas que no cumplen los requisitos exigidos.

Fase 2.- Evaluación agronómica en césped

Se realiza en pequeñas parcelas de 2 m², donde se mide la producción de forraje y de semillas. Sólo aquellos ecotipos que superan a los testigos establecidos se multiplican y pasan a la siguiente fase.

Fase 3.- Producción y persistencia en campo

Los ecotipos seleccionados se siembran en campo, en condiciones de pastoreo, donde se mide su producción potencial y persistencia.

De esta manera se consigue caracterizar y evaluar el material conservado, disponiendo así de una extensa lista de especies y variedades que difieren en la duración de su ciclo vegetativo y reproductivo y que garantizan una adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la dehesa.

El material original se conserva en el Banco de Germoplasma. Para ello, se limpian y desinfectan las semillas, determinándose su poder germinativo y, posteriormente, antes de su envasado, se colocan en la cámara de desecación a 20 °C y 15% HR, hasta que su contenido en humedad sea inferior al 7%.

El envasado tiene lugar en tarros de cristal herméticos, donde las semillas se someten a un ultrasecado (2-3% de humedad) con gel de sílice, aumentándose de esta manera el

tiempo de conservación. Al mismo tiempo se prepara y se envía una muestra para ser conservada como duplicado en el Centro de Recursos Fitogenéticos de Madrid.

RECUPERACIÓN Y MEJORA DE LOS PASTOS DE LA DEHESA

La mejora y recuperación de los pastos de la dehesa tiene por objetivo incrementar la producción y mejorar la calidad de los mismos. Esto no sólo significa una mayor cantidad de materia seca, sino también un incremento de producción en épocas críticas (otoño-invierno), atenuándose las diferencias estacionales y aumentando el período de aprovechamiento, lo que implica una menor necesidad de alimentos complementarios.

La mejora de los pastos de la dehesa se realizará siempre mediante un manejo racional de los pastos y, dependiendo de su composición botánica y de su potencial productivo, este manejo racional deberá ir acompañado, bien de fertilización o, cuando sea necesario, de fertilización e introducción de leguminosas mediante siembra.

Aprovechamiento racional de los pastos

El pastoreo permite controlar la competencia entre los distintos componentes del pasto, un método correcto de utilización de los pastos tiene una importante repercusión en la composición botánica y, por tanto, en su producción y calidad (Olea *et al.*, 1983), favoreciéndose la presencia de unas especies sobre otras en función de la carga ganadera empleada (Murillo *et al.*, 2005).

Los sistemas de aprovechamiento en extensivo, en los que el ganado permanece en libertad y de forma dirigida, producen mejoras en el pasto y aumento de su producción, ya que favorecen el reciclaje de nutrientes e incrementan la fertilidad del suelo (Fernández de Mesa 1978).

Fertilización

Cuando existe una proporción aceptable de leguminosas en el pasto natural, la fertilización fosfórica, junto con un adecuado manejo, resulta de gran utilidad. La respuesta a dicha fertilización implica un aumento de las leguminosas en el pasto, lo que supone una mayor calidad del mismo, así como un incremento de producción que, según Olea *et al.* (1988), puede oscilar entre un 23% y un 80% en suelos ácidos y entre un 25% y un 110% en suelos básicos.

Tras varios años de investigación se ha concluido que, para obtener una respuesta significativa a la aplicación de fertilizante, es suficiente con 36 UF de P_2O_5 /ha (equivalente a 200 kg/ha de superfosfato de cal al 18%) el primer año y 27 UF de P_2O_5 /ha (150 kg/ha de superfosfato al 18%) en años sucesivos.

Introducción de leguminosas mediante siembra

Cuando el pasto se encuentra invadido de matorral y la proporción de leguminosas es escasa o nula, el manejo adecuado y la fertilización deben complementarse con la introducción de leguminosas mediante siembra.

Este tipo de mejora requiere una visión integral del proceso a emplear, teniendo en cuenta desde la técnica adecuada de siembra que permita no sólo un buen establecimiento de la vegetación introducida, sino también una máxima reducción de los riesgos de erosión y degradación del suelo, hasta el empleo de mezclas equilibradas de semillas, inoculación con cepas específicas de *rhizobium* y adaptación del pastoreo en los momentos críticos durante el primer año.

Especies y variedades utilizadas

Durante años se ha empleado la siembra de trébol subterráneo como base de la mejora de pastos por ser una especie muy productiva y adaptada al pastoreo (Olea y Paredes, 1984). Sin embargo, la difícil implantación y falta de persistencia de estas praderas monofitas en años adversos, ha llevado a la conclusión de que, cuanto más diversificada es una mezcla, cuanto mayor número de especies y cultivares bien adaptados a condiciones locales se utilicen, mayor es la probabilidad de alcanzar un pasto productivo, equilibrado y persistente, capaz de sobrevivir en condiciones adversas (Crespo, 1991, 2001) y soportar el estrés producido por las condiciones de sequía (Tilman y Downing, 1994).

La elección de las especies y variedades dependerá tanto de su compatibilidad en las mezclas como de las condiciones edafoclimáticas de las zonas a sembrar. Varios autores han estudiado el comportamiento de distintas mezclas de leguminosas en distintos países: Bordoli (1998), Lodge (2000), Liu y Revell (2001), Grebisz *et al.* (2001), Dear *et al.* (2001, 2002), Howie (2003), Mouriño *et al.* (2003), etc. En Extremadura también se han realizado estudios, durante varios años, en áreas de dehesa, con ecotipos autóctonos, donde la selección anual de las mezclas más productivas y equilibradas determinó la combinación idónea para la siembra de estas áreas: *Trifolium subterraneum* (5,9 Kg), *T. striatum* (3,3 kg), *T. glomeratum* (1,6 kg), *T. cherleri* (3,3 kg), *Ornithopus compressus* (3,3 kg) y *Biserrula pelecinus* (2,6 kg). Los ecotipos utilizados están en fase de registro y multiplicación, fase previa a su comercialización.

Es importante tener en cuenta que, durante el primer año de implantación de las mezclas sembradas, un exceso de leguminosas supone un incremento considerable de nitrógeno, lo que favorece el desarrollo de gramíneas autóctonas de muy baja calidad forrajera (*Poa*, *Agrostis*, *Vulpia*, etc). Estas gramíneas, además de no ser aprovechadas por el ganado, suponen una fuerte competencia para las leguminosas durante el siguiente otoño, impidiendo su germinación y desarrollo, lo que puede evitarse si introducimos 5 kg de gramíneas forrajeras de gran calidad (raigrás y dactilo) en la mezcla de siembra; estas gramíneas competirán con las autóctonas por el nitrógeno, impidiendo que éstas alcancen un desarrollo excesivo.

Por otra parte, a pesar de que las cepas de *rhizobium* existentes en áreas de dehesa son capaces de nodular las especies y ecotipos de leguminosas autóctonas, para asegurar el éxito de la siembra, es también aconsejable utilizar semilla inoculada, ya que en áreas degradadas no podemos garantizar la presencia de una densidad suficiente de cepas específicas.

Técnicas de siembra

El método de siembra resulta determinante para el establecimiento de la pradera, pero es importante utilizar métodos respetuosos con el medio. La técnica empleada tradicionalmente resulta muy agresiva, ya que destruye la estructura del suelo, incrementando los riesgos de erosión y reduciendo la materia orgánica y banco de semillas; sin embargo, este método es obligado cuando es necesario realizar una limpieza del matorral. Consiste en una preparación del terreno en primavera, con grada de disco y siembra en otoño, bien con sembradora de botas o bien a voleo y posterior enterrado de la semilla con rulo.

Cuando el terreno está libre de matorral, se debe tener en cuenta que el laboreo supone un incremento del riesgo de erosión durante los meses siguientes a la práctica de las labores. Para evitar estos riesgos, es aconsejable el empleo de técnicas de siembra directa. En ensayos realizados en Extremadura, tras una lluvia extrema de 135,4 mm en 24 horas, se estimaron unas pérdidas de suelo en 183 t/ha en aquellos suelos que habían sido labrados (Schnabel *et al.*, 1999; Murillo *et al.*, 2000). En ausencia de eventos de pluviometría extrema, la siembra tradicional no supuso riesgos de este calibre, pero los riesgos de erosión fueron más elevados que los registrados tras la siembra directa (2,6 t/ha frente a 0,6 t/ha).

CONCLUSIÓN

Durante años, la investigación sobre la mejora de pastos en Extremadura ha permitido obtener resultados satisfactorios: el aumento de la producción, incremento de la calidad, mantenimiento de la diversidad, conservación del medio y persistencia de las mejoras a largo plazo. Todo esto ha resultado posible gracias a la integración de estudios y trabajos como la conservación de los recursos fitogenéticos autóctonos, su mejora, selección y empleo en la elaboración de mezclas de siembra equilibradas, estudios sobre fertilización fosfórica, empleo de técnicas de siembra de conservación, ensayos sobre el manejo y aprovechamiento adecuado de los pastos, ensayos de inoculación de semillas, etc. Sin embargo, no se debe olvidar que estos pastos son parte integrante de un ecosistema, la dehesa, que implica otra serie de aprovechamientos y problemas que es necesario abordar y resolver para que el sistema funcione. De no ser así, las mejoras realizadas pueden resultar afectadas en poco tiempo. En este ecosistema, el arbolado, el pastizal y las producciones ganaderas y agrícolas deben integrarse en unos mismos objetivos de gestión para no desequilibrar el ecosistema.

Hasta ahora, los trabajos han pretendido ofrecer soluciones aisladas a problemas concretos o establecer un modelo único de gestión. La necesidad de abordar el problema con un enfoque múltiple e integral es urgente, pero para ello es necesaria la coordinación entre todos los sectores implicados (administraciones, autoridades locales, productores, investigadores, etc.), un proceso complejo con intereses en conflicto y de características multidimensionales.

Para llevar a cabo este objetivo, se emprendió un nuevo proyecto de investigación en Extremadura, junto con Portugal, que pretendía ofrecer una herramienta que permita facilitar la toma de decisiones a los implicados en el proceso de gestión según las circunstancias y objetivos, de forma integrada y teniendo en cuenta la sostenibilidad del ecosistema (proyecto Montado/Dehesa II SP4.E127/03, programa INTERREG IIIA). Una herramienta abierta, que pueda implementarse y continúe siendo aplicable ante posibles cambios, útil a distintas escalas y en distintos ámbitos. Una herramienta que permita la elección óptima ante la dificultad de intentar satisfacer objetivos múltiples y a menudo contradictorios. Para ello, los trabajos de investigación comenzaron a orientarse en el uso de sistemas de apoyo a la decisión (SAD) basados en Tecnologías de la Información, los cuales pueden aumentar significativamente la eficacia y eficiencia de la toma de decisiones, dotando a los responsables de una visión general de los aspectos a tener en cuenta (suelo, agua, vegetación, conservación, rentabilidad, cambios climáticos, intervención pública, etc.), así como de las posibles alternativas e impactos; un gran abanico de opciones que facilita las negociaciones y la resolución de los conflictos.

Gracias a la cantidad de datos registrados por los distintos equipos participantes en el proyecto Montado/Dehesa, se ha planteado un nuevo enfoque en la investigación relativa a los pastos en Extremadura, orientada hoy en día en el estudio y relación de los distintos factores implicados en la evolución, producción y calidad de los pastos, así como en el establecimiento de modelos de producción que ayuden a la gestión del ecosistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKKER, J.P.; DEKKER, M.; DE VRIES, Y., 1981. The effect of different management practices on a grassland community and the resulting fate of seeding. *Acta Bot. Neert.*, **29**, 469-482.
- BORDOLI, J.M., 1998. Fertilización de pasturas de leguminosas y mezclas de gramíneas y leguminosas. Resúmenes de exposiciones de la Jornada de Fertilización de Cultivos y Pasturas, Concepción del Uruguay, Entre Ríos (Uruguay).
- BOZA, J.; GONZÁLEZ REBOLLAR, J.L., 1995. Ganadería extensiva en los espacios agroforestales mediterráneos. *Fronteras de la Ciencia y Tecnología*, **8**, 45-47.
- BRAVO OVIEDO, 1989. Estudio silvopastoral de la dehesa boyal de Alía (Cáceres). *Ecología*, **3**, 107-115.
- CAMPOS PALACÍN, P.; MARTÍN BELLIDO, M.(coordinadores), 1987. *Conservación y desarrollo de las dehesas portuguesa y española*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid (España).
- 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 CÁMARA E V. CARNIDE. Ilha Terceira, Açores, (Portugal).
- DEAR, B.S.; VIRGONA, J.M.; SANDRAL, G.A.; SWAN, A.D.; ORCHARD, B., 2001. Effect of companion perennial grasses and lucerne on seed yield and regeneration of subterranean clover in two wheatbelt environments. *Australian Journal of Agricultural Research*, **52**, 973-983.
- DEAR, B.S.; SANDRAL, G.A.; WILSON, B.C.D.; RODMAN, C.A.; MCCASKIE, P., 2002. Productivity and persistence of *Trifolium hirtum*, *T. michelianum*, *T.glanduliferum* and *Ornithopus sativus* sown as monocultures or in mixtures with *T. subterraneum* in the south-eastern Australian wheat belt. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, **42** (5), 549-556.
- FERNÁNDEZ DE MESA, A., 1978. Estudio de cargas ganaderas sobre pastos mejorados de la dehesa. *Boletín Técnico del CRIDA 08*, **2**. INIA-SEA.
- FRANCIS, M.; MILLINGTON, J., 1965. Varietal variation in the isoflavone content of subterranean clover: its estimation by a microtechnique. *Aust. J. Agric. Res.*, **16**, 557.
- GÓMEZ GUTIÉRREZ, 1987. El monte adhesado. Significación económica y ecológica actual. *Revista de Estudios Agro-Sociales*, **42**, 171-193.
- GONZÁLEZ, F.; OLEA, L.; BUENO, C.; MORENO, V.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M^º; PANIAGUA, M.; SANTOS, A., 1994. Recuperación a pastos de áreas degradadas en la dehesa de Extremadura. *MEMORIA SIA*, **94**, 57-60.

- GONZÁLEZ, F.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M^a.; MURILLO, M., 1998. Recuperación de los pastos degradados de la Dehesa extremeña. Técnicas de revegetación con prevención de la erosión. *Actas de la XXXVIII Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos*, 165-169. Soria, 1-5 Junio.
- GONZÁLEZ, F.; MURILLO, M.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M^a., 2009. Recursos pascícolas de la dehesa extremeña: diversidad, productividad y calidad de los pastos. *Pastos*. En prensa.
- GRANDA, M.; MORENO, V.; PRIETO, P. M^a., 1991. Pastos naturales en la dehesa extremeña. *Colección Información. Técnica Agraria*. Ser. Ganadería, SIA, 27 pp. Badajoz (España).
- GREBISZ, W.; KRYSZAK, J.; SZCZEPANIAK, W.; GAJ, R., HORST; W.J., 2001. Cultivation of legumes and grass/legume mixtures on arable land as a sustainable management. En: *Plant Nutrition: Food Security and Sustainability of Agro-Ecosystems Through Basic and Applied Research*, 1006-1007. Ed. SCHENK, M.K. (Ed.). V. Fourteenth International Plant Nutrition Colloquium, Hannover, (Germany).
- HOWIE, J., 2003. Are Mixtures of annual pasture legumes more productive and persistent than monocultures on the low rainfall alkaline soils of southern Australia? En: *Proceedings of the 11th Australian Agronomy Conference*. Ed. M. UNKOVICH, G. O'LEARY. Geelong, Victoria. Australian Society of Agronomy (Australia).
- IBPGR 1991. *Descriptors for annual Medicago*. International board for plant genetic resources. Rome, 33 pp. Roma (Italy).
- IPGRI., 1998. Maggioni, L., P. Marum, R. Sackville Hamilton, I. Thomas, T. Gass and E. Lipman, compilers. *Report of a Working Group on Forages*. Sixth meeting, 6-8 March 1997, Norway. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy, 194 pp.
- LE HOUEROU, H. N., 1987. Indigenous shrubs and trees in the silvopastoral systems of Africa. *International Council for Research in Agroforestry*, 139-156.
- LEPART, J. y ESCARRE, J. (1983). La sucesión végétale, mécanismes et modèles: analyse bibliographique. *Bull. Ecoll.*, **14** (3), 133-178.
- LIU, A.; REVELL, C. K., 2001. Using legume species mixtures to increase and stabilise legume content in pastures. En: *Proceedings of the 10th Australian Agronomy Conference*. Hobart (<http://www.regional.org.au/au/asa/2001/p/16/liu.htm>).
- LODGE, G. M., 2000. Competition among seedlings of perennial grasses, subterranean clover, white clover and annual ryegrass in replacement series mixtures. *Australian Journal of Agricultural Research*, **51** (3), 377-383.
- LOI, A.; COCKS, P.S.; HOWIESON, J.G.; CARR, S.J., 1997. Morphological characterization of Mediterranean populations of *Biserrula pelecinus* L. *Plant Breeding*, **116**, 171-176.
- MARAÑÓN, T., 1991. Diversidad en comunidades de pasto mediterráneo: modelos y mecanismos de coexistencia. *Ecología*, **5**, 149-157.
- MONTALVO, J., 1993. Estructura y función de los pastizales mediterráneos. *Ecosistemas*, **4**, 53.
- MONTOYA OLIVER, J. M., 1983. *Pastoralismo Mediterráneo*. Monografía, n° 25. ICONA, Madrid (España).
- MOURIÑO, F.; ALBRECHT, K.A.; SCHAEFER, D.M.; BERZAGHI, P., 2003. Steer performance on Kura clover-grass and red clover-grass mixed pastures. *Agronomy Journal*, **95**, 652-659.
- MURILLO, M.; GONZÁLEZ, F.; SCHNABEL, S.; MORENO, V.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M^a., 2002. Pasture improvement and soil erosion control in a wooded rangeland in SW Spain. *Man and Soil at The Third Millennium*, 621-633. Ed. I. J.L. RUBIO, R.P.C. MORGAN, S. ASINS Y V. ANDREU. Logroño (España).
- MURILLO, M.; MORENO, V.; GONZÁLEZ, F.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M^a., 2005. "Recuperación, conservación y manejo de pastos degradados en una dehesa extremeña". En: *Producciones*

- Agroganaderas: Gestión eficiente y conservación del medio natural*, 359-365. XLV Reunión Científica de la Sociedad Española para el Estudio de los Pastos
- NAVEH, Z.; WHITTAKER, R.H., 1980. Structural and floristic diversity of shrublands and woodlands in northern Israel and other Mediterranean areas. *Vegetatio*, **41**, 171-190.
- OLEA, L.; PAREDES, J.; VERDASCO, P., 1983. Mejora de pastos en el SO de España. Introducción y Selección de trébol subterráneo. *XXII Reunión Científica de la SEEP*, 383-401. Sevilla (España).
- OLEA, L.; PAREDES, J., 1984. Mejora de los pastos. *Curso sobre pastos y ganadería extensiva de Extremadura*, 31-49. Universidad de Extremadura, Escuela de Ing. Téc. Agrícola de Badajoz. Badajoz (España).
- OLEA, L.; VERDASCO, P.; PAREDES, J., 1988. Necesidades de pastos (cantidad y calidad) para el ganado ovino en sistemas y condiciones semiáridas mediterráneas. *IX Reunión de Primavera da SPPF. Castelo Branco (Portugal) Pastagens e Forragens* **9** (2), 29-37.
- QUINLIVAN, B. J., 1971. Seed coat impermeability in legumes. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science*, **37**, 283-295.
- RAMOS MONREAL, A.; GÓMEZ PITERA, C.; QUINLIVAN, B.J., 1979. Influencia de altas temperaturas estivales en el ablandamiento de semillas de trébol subterráneo y de otras leguminosas anuales en el S.O. de la España peninsular. *Anales INIA. Ser. Prod. Veg.*, **10**, 67-77.
- SCHNABEL, S., 1997. *Soil erosion and runoff production in a small watershed under silvopastoral landuse (Dehesas) in Extremadura, Spain*. Geofoma Ediciones, 167 pp. Logroño (España).
- SCHNABEL, S.; MURILLO, M.; GONZÁLEZ, F.; MORENO, V.; PAREDES, J.; PRIETO, P.M., 1999. Recuperación y conservación de los pastos en áreas degradadas de la Dehesa. En: *Actas del Congreso*

- Europeo de Agricultura Sostenible en Ambientes Mediterráneos*, 181-183. Badajoz – Mérida, 22-25 Marzo. Consejería de Agricultura y Comercio, Junta de Extremadura, Mérida (España).
- SCHNABEL, S.; LAVADO, J.F.; GÓMEZ, A.; LAGAR, D., 2005. La degradación del suelo en las dehesas de Extremadura. *Actas de las Jornadas Técnicas sobre Gestión ambiental y económica del ecosistema dehesa en la Península Ibérica*, 63-71.
- TILMAN, D.; DOWNING, J.A., 1994. Biodiversity and stability in grasslands. *Nature*, **367**, 363-365.
- WOODWARD, R.G.; MORLEY, F.H.W., 1974. Variation in Australian and European collections of *Trifolium glomeratum* L. and the provisional distribution of the species in southern Australia. *Australian Journal of Agricultural Research*, **25**, 73-88.

DEHESA MANAGEMENT IN EXTREMADURA. PASTURE RESOURCES AND IMPROVEMENTS

SUMMARY

Dehesa, a man-made multi-ecosystem, is the most recommended model of exploitation in areas where the Mediterranean climate and the poor shallow soils are the main constraints for many other types of agricultural use. The long history of managements of the ecosystem has resulted in very different impacts. Incorrect management, improper grazing, uncontrolled deforestation and inadequate agricultural practices are the main causes of degradation of the ecosystem. The recovery of these grasslands involves various activities, from the collection and conservation of native plant species, to the selection and breeding of more productive species, well adapted to soil and climatic conditions and management. The main goals of pasture recovery and improvement include increasing production, quality and persistence in time. These practices always include adequate grazing management and, depending on the botanical composition of pasture and its productive potential, should be supplemented with proper fertilization and, where necessary, with the introduction of legumes by seeding techniques.

Keywords: Pasture legumes, genebank, selection, evaluation, pasture restoration.