

HUELVA - LOULÉ

17-20 ABRIL 2023

LIVRO DE RESUMOS **LIBRO DE RESÚMENES**





ORGANIZADO POR:



COLABORADORES:



DENOMINACIONES DE ORIGEN PROTEGIDAS
CONDADO DE HUELVA
VINAGRE DEL CONDADO DE HUELVA
Y VINO NARANJA DEL CONDADO DE HUELVA





COMISSÃO ORGANIZADORA
COMITÉ ORGANIZADOR

COMISSÃO ORGANIZADORA/ COMITÉ ORGANIZADOR

Ángel Blázquez	Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Junta de Andalucía/Sociedad Española de Pastos
María Dolores Carbonero	Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía, Junta de Andalucía/Sociedad Española de Pastos
Teresa Carita	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária/ Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens
Amílcar Duarte	Universidade do Algarve
Maria de Belém Freitas	Universidade do Algarve
Carlos Guerrero	Universidade do Algarve
Pablo Hidalgo	Universidad de Huelva
Cristina Pérez-Carral	Universidad de Huelva/Sociedad Española de Pastos
Manuel Ângelo Rodrigues	Instituto Politécnico de Bragança/Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens
Sonia Roig	Universidad Politécnica de Madrid/Sociedad Española de Pastos

COMISSÃO CIENTIFICA/ COMITÉ CIENTÍFICO

Ángel Blázquez	Agencia de Gestión Agraria y Pesquera de Andalucía. Junta de Andalucía/Sociedad Española de Pastos
María Dolores Carbonero	Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía, Junta de Andalucía/Sociedad Española de Pastos
Teresa Carita	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária /Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens
Carlos Carmona Belo	Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária
João Paulo Carneiro	Instituto Politécnico de Castelo Branco
Noémia Farinha	Instituto Politécnico de Portalegre/Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens
Luís Fortunato	Instituto Politécnico de Santarém
Maria Alcinda Neves	Universidade do Algarve
Manuel Ângelo Rodrigues	Instituto Politécnico de Bragança/Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens
Sonia Roig	Universidad Politécnica de Madrid/Sociedad Española de Pastos
Henrique Trindade	Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro



APRESENTAÇÃO

PRESENTACIÓN

Livro de Resumos da 5ª Reunião Ibérica de Pastagens e Forragens

Apresentação

Se a celebração das reuniões científicas individuais de cada uma das sociedades irmãs é motivo de alegria, reencontramo-nos em 2023 na organização de um evento conjunto é motivo de particular satisfação. Desta forma, recuperamos e celebramos um fórum de aprendizagem, de exposição e debate sobre os avanços da investigação em pastagens e a interação que envolve o meio académico e os diversos agentes da fileira (investigadores, técnicos, instituições, produtores pecuários, ...). Estará também em debate e análise a gestão dos territórios e toda a problemática associada. Tudo isto está a acontecer num contexto em que existem inúmeras dificuldades para organizar grandes eventos, manter projetos científicos e linhas de investigação quem possam dar vida às nossas sociedades.

Os acontecimentos dos últimos anos evidenciaram a importância e a necessidade de manter o nosso trabalho de investigação e divulgação para garantir o uso sustentável dos sistemas de pastoreio e assegurar, ao mesmo tempo, a sua conservação e adaptação a condições difíceis e mutáveis. O mote escolhido para este 5º Encontro Ibérico de Pastagens e Forragens, “Pastos e pecuária ligados ao território, estratégias para a soberania alimentar e a resiliência das paisagens” assim o define e mostra o compromisso que temos enquanto sociedades científicas com vários dos objetivos de desenvolvimento sustentável. Mais de 110 participantes e 80 comunicações científicas, quatro conferências plenárias, dois dias de visitas técnicas e muitos minutos de debate permitir-nos-ão fazer uma boa síntese do avanço do conhecimento nas mais variadas vertentes (Botânica e ecologia, Produção vegetal e animal e Gestão dos sistemas silvopastoris) e são um reflexo da importância das pastagens na gestão do território, na atividade socioeconómica e na conservação do património natural de cada um dos países.

Graças ao entusiasmo e trabalho das Comissões Organizadora e Científica e ao apoio das instituições colaboradoras neste evento, os participantes do congresso vão desfrutar de quatro dias intensos e emocionantes de trabalho e interação entre os congressistas. A longa história comum da Sociedade Espanhola de Pastagens e da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens, com os quatro Encontros Ibéricos já realizados (1980 e 1989 Badajoz-Elvas, 2000 Bragança-A Coruña-Lugo e 2010 Zamora-Miranda do Douro) e a extensa a rede de colaboração territorial e as organizações existentes de pesquisa, ensino e apoio técnico garantem uma excelente perspetiva para os resultados deste encontro.

Por fim, queremos dedicar este livro de resumos a todos os colegas e sócios que nos deixaram nos últimos anos, em especial aos promotores destes encontros ibéricos que têm sido a semente de tantos projetos e colaborações. Manteremos o seu esforço e ilusão. Bem-vindo ao 5º Encontro Ibérico de Pastagens e Forragens.

Sonia Roig Gómez e Manuel Ângelo Rodrigues, presidentes da
Sociedade Espanhola de Pastagens e da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens

Libro de Resúmenes de la 5ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes

Presentación

Si la celebración de cada una de las reuniones científicas de nuestras sociedades hermanas es siempre motivo de alegría, volver a encontrarnos en 2023 es especialmente emocionante y satisfactorio. Recuperamos y, de nuevo, celebramos un foro de aprendizaje, de exposición y debate sobre los avances en investigación en pastos, de interacción entre distintos grupos implicados (científicos y técnicos, administraciones, propietarios, ganaderos,...), de análisis de la gestión de los territorios y de su problemática asociada. Y todo ello, como sabemos, tras unos años de enormes dificultades e incertidumbres a la hora de organizar congresos, mantener proyectos científicos, experiencias y recursos para perseguir nuestros objetivos.

Los acontecimientos de los últimos años han puesto de manifiesto la importancia y la necesidad de mantener nuestro trabajo de investigación y divulgación para garantizar el uso sostenible de los sistemas pastables y asegurar, al mismo tiempo, su conservación y adaptación a unas condiciones difíciles y cambiantes. El lema elegido para esta 5ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes, *“Pastos y ganadería ligada al territorio, estrategias para la soberanía alimentaria y la resiliencia de los paisajes”* así lo define y muestra el compromiso que tenemos como sociedades científicas con varios de los objetivos de desarrollo sostenible. Más de 110 participantes y 80 comunicaciones científicas, cuatro ponencias, dos días de visitas técnicas y muchos minutos de debate nos permitirán realizar una buena síntesis del avance en el conocimiento en muy variados aspectos (Botánica y Ecología, Producción vegetal y animal, Gestión de sistemas silvopastorales) y son reflejo de la importancia de los pastos en la gestión de nuestro territorio, en la actividad socioeconómica de nuestro país y en la conservación de nuestro patrimonio natural.

Gracias al entusiasmo y gran trabajo de los Comités Organizador y Científico y al apoyo de las instituciones colaboradoras en esta Reunión Científica, los participantes en el congreso vamos a disfrutar de cuatro intensos e ilusionantes días de trabajo e interacción entre los congresistas. La larga historia en común de la Sociedad Española de Pastos y la Sociedad Portuguesa de Pastos y Forrajes, con las cuatro Reuniones Ibéricas ya celebradas (1980 y 1989 Badajoz-Elvas, 2000 Bragança-A Coruña-Lugo y 2010 Zamora-Miranda do Douro) y la extensa red de colaboración territorial y en organizaciones investigadoras, docentes y técnicas existente aseguran un excelente resultado de este encuentro.

Queremos, por último, dedicar este libro de resúmenes a todos los compañeros y socios que nos han dejado en estos últimos años, especialmente a los impulsores de estas reuniones ibéricas que han sido germen de tantos proyectos y colaboraciones. Mantendremos vuestro esfuerzo e ilusión. Bienvenidos a la 5ª Reunión Ibérica de Pastos y Forrajes.

Sonia Roig Gómez y Manuel Ângelo Rodrigues,
presidentes de la Sociedad Española de Pastos y Sociedad Portuguesa de Pastos y Forrajes



PROGRAMA

PROGRAMA

17 ABRIL 2023. SESIÓN DE MAÑANA/ SESSÃO DA MANHÃ

9:00-9:40 **Entrega de documentación/ Entrega de documentação**

9:40-10:00 **Bienvenida/Bienvenida**

10:00-11:00 **Sesión S1. Comunicaciones científicas/ Sessão S1. Comunicações científicas.**

Modera: Olivia Barrantes, Universidad de Zaragoza

Cambios en nutrientes esenciales en la solución del suelo por prácticas de herbivorismo pírico en la montaña occidental pirenaica.

R.M. Canals, L. San Emeterio, L. Mugica, M. Durán.

Mejora de la diversidad florística en pastos del Collsacabra (Catalunya)

J. Luquin, A. Aran, J. Falcón, C. Casas

Gestão de cobertos vegetais em olivais com pastoreio

M. Arrobas, P. Dimande, S. Raimundo, C. Correia, M.A. Rodrigues

Composición florística, biomasa herbácea y respiración del suelo en un sistema silvopastoral de la sierra de Madrid

T. Martínez, R.M. Inclán, C. Yagüe

Pastagens e forragens biodiversas ricas em leguminosas. Seu contributo para uma agropecuária mediterrânea mais sustentável face às alterações climáticas

A. Barradas, A. Brito, D. Crespo

Pausa café

11:30-12:00 **Acto inaugural/ Sessão de abertura**

- Ilmo. Sr. D. **Álvaro Burgos Mazo**. Delegado Territorial de Agricultura, Pesca, Agua y Desarrollo Rural en Huelva
- Ilma. Sra. D^a. **María Eugenia Limón Bayo**. Presidenta de la Diputación Provincial de Huelva
- Excmo. Sr. Rector Mgfc. **Paulo Águas**. Universidade do Algarve.
- Dra. D^a. **Reyes Alejano Monge**. Vicerrectora de Internacionalización y Compromiso Global de la Universidad de Huelva.
- Dr. **Manuel Rodrigues**. Presidente da Sociedade Portuguesa de Pastagens e Forragens.
- Dra. D^a. **Sonia Roig Gómez**. Presidenta de la Sociedad Española de Pastos.

12:00-13:00 Ponencia/ Conferência

Monitorización e identificación del comportamiento en ganadería de precisión
Dr. Pablo Sánchez Espeso. Universidad de Cantabria.

13:00-14:00 Sesión S2. Comunicaciones científicas/ Sessão S2. Comunicações científicas.

Moderador: Carlos Guerrero, Universidad del Algarve

Colapso e redenção das pastagens extensivas nas montanhas do norte de Portugal.

C. Aguiar, A. Rego, R. Costa, H. Godinho, D. Marques

Efectos del pastoreo de bovinos sobre la diversidad vegetal y fenología de un robledal de *Quercus pyrenaica*.

J. Bartolomé Filella, A. Carrasco-Amat, J. Rubines, J. Sesma, O. López-Garrido, M. Ibáñez, C. Hernandez Castellano, S. Lavin, A. Gort Esteve, E.A. Hernández Rodríguez, A.K. González-Pérez, E. Serrano Ferron

Efeito do pastoreio diferido e contínuo, efetuado por ovinos, e da aplicação de calcário dolomítico na produção e qualidade de pastagens naturais no montado.

E. Carreira, J. Serrano, C. Pinto Gomes, A. Pilirito, J. Lopes de Castro, M. de Carvalho, A. Pereira

Producción de bellota en encinas jóvenes y su relación con la floración.

M.D. Carbonero, J.J. Barbancho, V. Morales, M.P. González-Dugo

Pausa almuerzo/ Pausa almoço

17 ABRIL 2023. SESIÓN DE TARDE/ SESSÃO DA TARDE

15:30-16:30 Sesión S3. Comunicaciones científicas/ Sessão S3. Comunicações científicas.

Moderador: Celia López Carrasco, Servicio de Política Forestal y Espacios Naturales. Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Uso de semillas nativas a través de la translocación de pacas de heno para la mejora de pastos en dehesas.

L. García, A. Martínez, V. Maya, M. Murillo, A. Sánchez-Ocaña

Sistemas sustentáveis de produção de ruminantes em condições mediterrânicas: definição de critérios e proposta de um sistema modelo.

T. Domingos

Estimación de la producción primaria bruta de castañuela (*Bolboschoenus maritimus*) mediante imágenes Sentinel-2 en un ecosistema de marisma del parque nacional de Doñana.

P.J. Gómez-Giráldez, J. Cristóbal, D. García, R. Díaz-Delgado

Estudio de pastos en diferentes modelos de gestión de dehesas

V. Maya, M. Murillo, A. de Santiago, J. Berdón

Pausa café

17:00-18:00 Sesión S4. Comunicaciones científicas/ Sessão S4. Comunicações científicas.

Modera: Ramón Reiné, Universidad de Zaragoza

Contributo para a definição de pastoreio extensivo.

J.P. F. Almeida, J. Mira Potes, A. Teixeira, C. Matos

Análisis temporal del impacto del estrés hídrico en la producción de pasto de la dehesa (2001-2018).

*M.J. Muñoz-Gómez, M. P. González-Dugo, M. D. Carbonero, Á. Blázquez-Carrasco,
P. J. Gómez-Giráldez, A. Andreu.*

Enfoques interdisciplinarios para el estudio de comunales pastoriles: el caso de Castril, Santiago y Pontones (Andalucía nororiental)

*S.A. Parra, A. Peña-Enguix, P. Domínguez, D. Genin, H. Mazurek,
M.E. Ramos-Font, A. B. Robles*

Aplicación de herbivorismo pírico para la recuperación de pastos resilientes en el parque natural y reserva de la biosfera del Montseny.

J. Plaixats, M.J. Broncano, L. Martínez Ujaldón

Respuesta de espartales y aulagares frente a diferentes fechas de quema prescrita: una experiencia de herbivorismo pírico en el sudeste ibérico.

*M.E. Ramos-Font, C. Montoya-Román, A. J. Pérez-Luque,
M. J. Tognetti-Barbieri, A. B. Robles Cruz*

18:00-19:00 Sesión S5. Comunicaciones científicas/ Sessão S5. Comunicações científicas.

Modera: M^a Eugenia Ramos, Estación Experimental del Zaidín CSIC-Granada

Recuperación de pastos en el marco del proyecto Life MIDMACC Mid-mountain adaptation to climate change.

*A. Foronda, R. Reiné, Y. Pueyo, E. Nadal, T. Lasanta, J. Zabalza,
E. Pla, D. Pascual, O. Barrantes*

Restauración de pastos arbolados tras desbroces de matorral y pastoreo.

A. Foronda, H. Lafora, O. Barrantes, Y. Pueyo, J. Ferrer, R. Reiné

Efeito do fogo controlado e do pastoreio de garranos na redução do fitovolume em espaços naturais de montanha.

F. Torres, R. Pinto, P. Fernandes, M. Fernandes

Composición de la dieta y uso del hábitat del ciervo en dos áreas de montaña renaturalizadas.

A. Gort, J. L. Riera, J. Ruiz-Olmo, A. Pérez-Haase, J. Bartolomé

Medidas para la renovación generacional en la explotación de pastizales.

A. Duran.

19:00-19:30 Asambleas SEP/SPPF/ Assembleias Gerais SEP/SPPF

20:30 Recepción de bienvenida ofrecida por el Exmo. Ayuntamiento de Huelva/ Sessão de Boas-Vinda oferecida pela Câmara Municipal de Huelva. Casa Colón, Salón de las chimeneas

18 ABRIL 2023. VISITA TÉCNICA/ VISITA TÉCNICA

8:00 Viagem em autocarro a Villanueva de los Castillejos desde Huelva/ Salida en autobús a Villanueva de los Castillejos desde Huelva.

9:00-10:30 Visita a finca Los Labradillos /Visita a finca Los Labradillos.

10:30 Viagem em autocarro a Huerto Ramirez /Salida en autobús a Huerto Ramirez.

Pausa café

11:00-11:45 Conferência/ Ponencia

**Potencial de los pastos y su manejo para el secuestro de carbono.
Dra. Mireia Llorente Sánchez. Universidad de Extremadura.**

11:45-12:30 Workshop/ Workshop

Grazing needs for the conservation of habitats of interest in the Iberian Peninsula.

Gwyn Jones (European Forum in Nature Conservation and Pastoralism), Jan-Erik Peterson (European Environment Agency), Laura García Pierna (Fundación Global Nature) y Mireia Llorente (Proyecto Naturaleza Pastoreada)

12:30-14:00 Visita às instalações do Huerto Ramírez/ Visita al Huerto Ramírez. Diputación de Huelva.

Pausa almoço/ Pausa almuerzo

17:00 Regresso em autocarro a Huelva/ Regreso en autobús a Huelva.

18:30 Visita guiada a Huelva. (Punto de partida: Casa Colón)/Visita guiada por Huelva (Punto de partida: Casa Colón)

19 ABRIL 2023. SESIÓN DE MAÑANA/ SESSÃO DA MANHÃ

9:00-10:00 Sesión S6. Comunicaciones científicas/ Sessão S6. Comunicações científicas.

Moderador: Carlos Aguiar, Instituto Politécnico Bragança

Mitos e contra-mitos sobre a sustentabilidade da produção animal. *T. Domingos*

Pegada carbónica da produção de novilhos em regime misto: extensivo e intensivo.
N. Rodrigues, I. Gama, J. Palma, J. Cid, J. Fraga, T. Domingos

Revisão de modelos de medição de pegadas de carbono em sistemas agrosilvopastoris.
L.C. Cordovil

Greenhouse gases emissions from sown and natural pastures.
E. Costa, J. Rodrigues, D.M. Soares, I. Gama, D. Fangueiro

Emissões de metano de bovinos de carne em regime extensivo: pastagem natural vs pastagem semeada biodiversa.
D.M. Soares, I. Gama, E. Costa, L.M. Ferreira, G.M. Marques, N. Rodrigues, S.P. Alves, R.J.B. Bessa, T. Domingos.

10:00-11:00 Ponencia/ Conferência

Monitorización de mamíferos usando cámaras de fototrampeo, ciencia ciudadana e inteligencia artificial.

Dr. Javier Calzada Samperio. Universidad de Huelva.

Pausa café

11:30-12:30 Sesión S7. Comunicaciones científicas/ Sessão S7. Comunicações científicas.

Moderador: M^a José Bande, CIAM-Mabegondo Xunta Galicia

Valor fertilizante de las fracciones derivadas de la depuración de purín de porcino con un sistema modular de vermigestión y su aplicación agronómica en maíz.
M. D. Báez, M. I. García

Calidad fermentativa y estabilidad aeróbica de ensilados elaborados con haba forrajera en monocultivo o en intercultivo con raigrás italiano.
S. Baizán, F. Vicente, A. Martínez-Fernández

Fertilizantes de libertação controlada e estabilizados originaram resultados equivalentes à aplicação fracionada de nitrato de amónio num sistema de produção de forragem de milho e aveia.

M.A. Rodrigues, M. Arrobas

Efecto del cultivo bajo sombra en parámetros estructurales del totumo (*Crescentia cujete*) en el caribe seco de Colombia.

D.A. Rojas Meza, E. González-García, J. Bartolomé Filella

12:30-13:30 Sesión S8. Comunicaciones científicas/ Sessão S8. Comunicações científicas.

Modera: Beatriz Rodríguez, IRNASA-CSIC-Salamanca

Posibilidad de uso de *Bituminaria bituminosa* var. *Lanza* como cultivo forrajero en sistemas ganaderos mediterrâneos.

*P. Fernández-Rebollo, J. Fernández-Habas, J.R. Leal-Murillo,
M^a T. Hidalgo-Fernández, D. Real*

Balance de nutrientes de los cultivos forrajeros en explotaciones lecheras de Galicia.

M.I. García, D. Báez, C. Santiago

Eficiência de uso do azoto em milho forragem com aplicação de biochar e zeólitos.

S. Raimundo, M. A. Rodrigues, M. Arrobas

Análisis de la calidad nutritiva de las semillas de las principales especies pascícolas de la dehesa.

F. Llera, F.A. Galea-Gragera, M.S. Pardo y M. Oviedo

Producción y calidad del pasto de zonas de montaña en ganaderías ecológicas, convencionales y antiguos terrenos agrícolas. NW Asturias

*A. Osoro-Corsino, M.A. Rodríguez-Guitián, U. García-Prieto,
A. Barreiro, M.E. López-Mosquera*

Pausa almuerzo/ Pausa almoço

19 ABRIL 2023. SESIÓN DE TARDE/ SESSÃO DA TARDE

15:00-16:00 Sesión S9. Comunicaciones científicas/. Sessão S9. Comunicações científicas

Modera: M^a Dolores Báez, CIAM-Mabegondo Xunta Galicia

Evaluación del cultivo de soja para forraje en un sistema ecológico en la zona interior de Galicia. I.- Productividad.

*J. Valladares, S. Pereira-Crespo, A. Botana, M. Veiga, L. González, C. Resch,
P. Martínez-Diz, R. Lorenzana, G. Flores-Calvete*

Calidad de henos y silos de prados del Pirineo.

F. Salanova, A. López, J. Betrán, J. Ascaso, R. Reiné

Efeito da dicianodiamida (DCD) nas emissões de óxido nítrico em culturas para produção de forragem.

J.P. Carneiro, H. Trindade

Potential of the microbiome from festuca rubra pruinosa for crop improvement.

B.R Vázquez de Aldana, R.M.K. Toghueo, E. C. Pereira, I. Zabalgogezcoa

Evaluación de praderas mixtas (kikuyo vs. *Festuca*) en sistemas de producción de leche en pequeña escala del estado de México.

*D. A. Plata-Reyes, O. Hernández-Mendo, C. Galdino Martínez-García,
C. M. Arriaga-Jordán*

Pausa café

16:30-17:30 Sesión S10. Comunicaciones científicas/ Sessão S10.

Comunicações científicas.

Modera: Rui Cabral, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Centro, Castelo Branco

Inovação e tecnologia na gestão ambiental de pastagens semeadas biodiversas.

I. Gama, J. Palma, N. Rodrigues, S. Bernardino, R. F. M. Teixeira, T. Morais, T. Domingos

Modelo metabólico para comparação entre uso de dieta convencional e dieta baseada em silagem e subproductos para a engorda de novilhos aberdeen-angus.

*G. M. Marques, D. F. Oliveira, I. Gama, N. Rodrigues, S. Bernardino, B. Amaro,
R. J. B. Bessa, D. Soares, J. Santos-Silva, J. M. C. Sousa, T. Domingos*

Análisis del perfil de ácidos grasos en leche de la raza caprina murciano-granadina en dos sistemas de producción: estabulación permanente y pastoreo.

*J.R. Pumariño, F.A. Ruiz, A.L. López, L.P. Ureña, Y. Mena,
J.M. Mancilla-Leytón, M. Delgado-Pertinez*

Modelação do metabolismo e variabilidade de bovinos mertolengos com teoria dynamic energy budget.

D. Oliveira, G. Marques, S. Augustine, N. Carolino, J. Pais, J. Sousa, T. Domingos

Evolución reciente de los paisajes agrosilvopastorales del municipio de Allande (suroccidente de Asturias) a través de la fotografía repetida.

S. Fernández López, R. Rosa-García, J. A. González Díaz

17:30-18:30 Sesión S11. Comunicaciones científicas/ Sessão S11.

Comunicações científicas.

Modera: Leticia San Emeterio, Universidad Pública de Navarra

Tipo de proteína no suplemento para ovelhas em pastoreio: ureia-n como indicador da adequação do teor de proteína da dieta.

*A.T. Belo, M.R. Marques, N. Rodrigues, I. Gama, S. Bernardino, J.V. Rodrigues, S.D.F. Dias,
J. Carvalho, A.M. Rodrigues, C.C. Belo, L.P. Andrade, T. Domingos*

Incremento de la concentración de selenio en plasma y leche de ovejas tras su alimentación con forraje biofortificado.

S. Rodrigo, O. Santamaría, P. Ramayo, M. Antúnez

Efecto del tiempo de pastoreo sobre la producción y composición de la leche de vaca (i).- Productividad animal y composición fisicoquímica de la leche.

S. Pereira-Crespo, A. Botana, M. Veiga, C. Resch, T. Dagnac, R. Lorenzana, L. González,

P. Martínez-Diz, R. Méjica, J. Valladares, G. Flores-Calvete

Evaluación nutricional de tule (*Typha latifolia*) en la alimentación de ovinos en el altiplano central de México.

R. Ávila-González; C. M. Arriaga-Jordán; J. Gertrudis Estrada-Flores; F. López-González.

Evaluación de la leguminosa costera *Retama monosperma* (retama blanca) como recurso endógeno prometedor para alimentación animal: el proyecto RETFEED.

*S. Muñoz-Vallés, J. Cambrollé, J.M. Mancilla-Leytón, J.M. Castillo, X. Moreira,
A.I. Martín-García, J.L. Guzmán, L.A. Zarazaga, I. Bejarano, J. Pedroche,
M. López-Herrera, M. Delgado-Pertíñez.*

21:30 Cena de despedida/ Jantar de despedida.

La Casona, Alameda Sundheim 9

20 ABRIL 2023. SESSÕES EM PORTUGAL/ SESIONES EN PORTUGAL¹

9:00 Viagem em autocarro à Quinta do Freixo (Benafim)/ Salida en autobús a Quinta do Freixo (Benafim)

10:00-14:00 [11:00-15:00 Mad.] Visita à Quinta do Freixo /Visita a la Quinta do Freixo.

Pausa almoço/Pausa almuerzo

15:00 [16:00 Mad.] Viagem em autocarro a Querença (Loulé)/ Salida en autobús a Querença (Loulé)

15:30-16:30 [16:30-17:30 Mad.] Conferência/ Ponencia

Perspectivas de la ganadería extensiva en el Algarve y su contribución a la revitalización de las zonas rurales.

Sr. D. João Cassinelo. Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve.

16:30-17:30 [17:30-18:30 Mad.] Sessão S12. Comunicações científicas/ Sesión S12. Comunicaciones científicas.

Moderador: Mário Dias, Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Faro

Adaptação e valorização nutritiva de consociações forrageiras na região do "Campo Branco"

J. Dôres, A. Colaço, F. Rosa, M. Patanita

Pastagens permanentes na Europa: análise de resultados do projeto SUPER-G.

Ricardo Zanatti, D. Lopes, P. Fernández-Rebollo, T. Vanwalleghem, P. Newell-Price, J. Rankin, F. Lively, H. ten Berge, R. Schills, B. Markovic, G. Lombardi, D. Godfroy, M. Klopčič, E. Lellei-Kovács, S. Hejduk, P. Stypiński, M. Hiron, N. Buchmann, M. Abdalla, M. Whittingham, B. Tonn

Acercamiento a la contribución de los sistemas de producción de leche en pequeña escala del noroeste del estado de México a los objetivos de desarrollo sostenible.

D. Andrea Plata-Reyes, M. A. Wattiaux, C. G. Martínez-García, B. Albarrán-Portillo, C. M. Arriaga-Jordán

¹ Entre corchetes se indica la diferencia de horario (Mad. Madrid)

**17:30-19:00 [18:30-20:00 Mad.] Sessão de clausura e “Algarve de honor”/
Sesión de clausura y “Algarve de honor”**

- **Dr. Vítor Aleixo.** Presidente da Câmara Municipal de Loulé.
- **Engº Pedro Valadas Monteiro.** Diretor Regional de Agricultura e Pescas do Algarve.
- **Prof. Carlos Guerrero.** Diretor da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade do Algarve.
- **Prof. Dra. Gloria López Pantoja.** Directora del Departamento de Ciencias Agroforestales. Universidad de Huelva.

19:00 [20:00 Mad.] Regresso em autocarro a Huelva/ Salida en autobús para Huelva

20:30 [21:30 Mad.] Chegada a Huelva/ Llegada a Huelva

PÓSTERS POSTERS

Diversidade e variabilidade numa coleção de *Scorpiurus* sp. T. Carita

O contributo das raças autóctones para a sustentabilidade dos espaços rurais no Algarve.
J. Cassinello, J. Santana

Consociações de leguminosas x erva do Sudão: resultados preliminares.
A. Monteiro, H. Trindade

Especies de *Fusarium* dominantes en maíz forrajero en Galicia.
M.J. Sainz, O. Aguín, V. Ferreira, J.M. González-Jartín, A. Alfonso,
L.M. Botana, C. Salinero, M.J. Bande

Botanical composition of the diets of european bison, red deer and fallow deer in sympatry in the south of the Iberian Peninsula.
J. Bartolomé Filella, F. Morán Castillo, Y.J.M. Kemp, H. Munir, J. Cassinello

Uso de cereales y forrajes locales en la alimentación de tres genotipos avícolas y su efecto sobre parámetros productivos.
S. Sigut, A. Torres, N. Castro, C. Gonzalo, P. Méndez, M. Fresno, S. Álvarez

Efecto del tiempo de pastoreo sobre la producción y composición de la leche de vaca (II).- Modificación del perfil graso de la leche.
L. González, P. Martínez-Diz, R. Méjica, S. Pereira-Crespo, A. Botana, M. Veiga, C. Resch,
T. Dagnac, R. Lorenzana, J. Valladares, G. Flores-Calvete

Extratos oleosos de *Asparagopsis taxiformis*: uma solução para reduzir as emissões de metano em ruminantes.
D.M. Soares, R. Torres, A.M. Campos, S.P. Alves, L. Mata, R.J.B. Bessa

¿Es efectivo el control de parásitos en cabritos utilizando especies ricas en determinados metabolitos secundarios? El caso del escobón (*Chamaecytisus proliferus*) y la tederá (*Bituminaria bituminosa*) de Canarias.
S. Álvarez, P. Méndez, C. Gonzalo, A. Ruiz, J.M. Molina, A. Torres

Primeros datos de la huella de carbono en gallinas de puesta bajo un sistema agroecológico en las Islas Canarias.
C. Gonzalo, P. Méndez, M. Fresno, S. Álvarez

Producción primaria bruta del pasto de la dehesa usando medidas micrometeorológicas y sensores remotos.
M. P. González-Dugo, M. J. Muñoz-Gómez, Á. Blázquez-Carrasco, M. D. Carbonero,
P. J. Gómez-Giráldez, A. Andreu

Aplicación de la tecnología NIRS en la gestión sostenible de la fertilización en las explotaciones.
M. D. Báez, M. I. García, M. Mella, S. Pereira

Producción y calidad de forrajes invernales en una dehesa árida
M.D. Carbonero, J.J. Barbancho, V. Morales, F. Borjas, A. Blázquez-Carrasco, A. Bello

Presencia de *Rhinantus minor* en prados de zonas de montaña: contenido mineral e influencia en la producción de pasto. NW Asturias

A. Osoro-Corsino, M.E. López-Mosquera, U. García-Prieto, A. Barreiro, M.A. Rodríguez-Gutián

Evaluación del cultivo de soja para forraje en un sistema ecológico en la zona interior de Galicia. II.- Calidad nutricional

S. Pereira-Crespo, J. Valladares, A. Botana, M. Veiga, L. González, C. Resch, P. Martínez-Diz, R. Lorenzana, G. Flores-Calvete

Evaluación de la composición nutricional de microsilos de arvenses presentes en los valles altos de México

R. Ávila-González; D. A. Plata-Reyes, F. López-González

Biochar e zeólitos não melhoraram a absorção de fósforo nem as produtividades de milho e aveia cultivados para forragem

M. Arrobas, C. Correia, M. A. Rodrigues

Instalação de um coberto vegetal de leguminosas anuais de ressementeira em olival adulto

N. Moredo, S. Raimundo, M. Arrobas, M. A. Rodrigues

Grau de cobertura do solo e persistência da vegetação semeada nos três anos seguintes à instalação de um coberto de leguminosas anuais de ressementeira em castanheiro

S. Raimundo, M. Arrobas, C. Correia, M. A. Rodrigues

Avaliação da produção de forragem e qualidade de diferentes misturas forrageiras para otimizar a produção de bovinos.

T. Carita, J. P. Carneiro, A. Barradas e J. Santos-Silva

Datos preliminares en especies del género *Echium* spp. de Canarias, orientado a su posible uso como alimento funcional en ganado caprino y aviar

P. Méndez, J. Villora, J. Ledesma, C. Rodríguez, R. Zárate, S. Álvarez

Uso de deep learning y detección visual para el conteo automático en el aforo de bellota de encina

P.J. Gómez-Giráldez, V. Mondéjar-Guerra

Estimación del carbono orgánico en suelos de pastos en regiones semiáridas por espectroscopía visible y de infrarrojo cercano (vis-nir)

F.A. Galea-Gragera, F. Llera, M.S. Pardo, M. Oviedo

O pastoreio extensivo de caprinos na gestão florestal dum povoamento de *Castanea sativa*

F. Torres, T. Fonseca

Melhoramento de pastagens por endozoocoria na Herdade dos Cordeiros

N. Farinha, B. Lopes, B. Varela, J. Peixoto, M. Parreira, O. Póvoa

Estudio del contenido proteico y lipídico de la halófita forrajera *Halimione portulacoides* bajo condiciones crecientes de salinidad

S. Muñoz-Vallés, R. Martins-Noguerol, J.M. Mancilla-Leytón, A. Puerto-Marchena, M.C. Millán-Linares, F. Millán, E. Martínez-Force, M.E. Figueroa,

J. Pedroche, A.J. Moreno-Pérez, J. Cambrollé.

Metodología para el seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat de prados y pastizales sensu lato: estimación de su superficie ocupada.

L. Juez Carretón, R. Martínez Rodrigo, R. Alonso Ponce, J. Busqué, S. Roig.

Uso de imágenes multiespectrales e hiperespectrales para estimar la calidad de los pastos herbáceos mediterráneos.

*J. Fernández-Habas, P. Fernández-Rebollo, B. Abellanas Oar, J. R. Leal-Murillo,
M. T. Hidalgo-Fernández, J. García Arnés*

Efeito da aplicação de compostados provenientes de camas de aves tratadas com inibidores da volatilização de NH₃ no crescimento de azevém (*Lolium multiflorum* cv *pollanum*)

J.R. Sousa¹, S. Ferreira, C. Miranda, H. Trindade

Efeito do pastoreio diferido vs contínuo, por ovinos, e da aplicação vs não aplicação de calcário dolomítico, na composição florística de pastagens de sequeiro no montado alentejano

E. Carreira, J. Serrano, C. Pinto Gomes, A. Pilirito, J. Lopes de Castro, M. de Carvalho, A. Pereira



CONFERÊNCIAS CONVIDADAS

PONENCIAS INVITADAS

Ponencia

MONITORIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL COMPORTAMIENTO EN GANADERÍA DE PRECISIÓN

P. Sánchez Espeso

Universidad de Cantabria.

Resumen

En sus orígenes, la ganadería de precisión fue una extensión de técnicas de internet de las cosas (*IoT, Internet of Things*) para la monitorización de ganado. Con el tiempo, estas tecnologías se están convirtiendo en un aspecto clave en el desarrollo de actividades ganaderas. Diversas fuentes (como el European Innovation Partnership "Agricultural Productivity and Sustainability", EIPAGRI), destacan que la digitalización de las áreas rurales puede ayudar a mejorar la economía y sostenibilidad medioambiental del sector agrícola y ganadero. Además, dichas técnicas pueden hacer que la agricultura y ganadería sean más atractivas para la gente joven, mejorando la calidad de vida de los agricultores y ganaderos al tiempo que multiplican el número de negocios rurales. En consecuencia, la despoblación rural puede ser en gran medida reducida. Por todo ello, la ganadería de precisión ha pasado de ser una extensión de técnicas de IoT a un aspecto que potencialmente puede ser clave en el desarrollo rural, y cuyo impacto puede ser muy importantes en actividades que se encuentran en declive, como la ganadería extensiva. La ponencia presenta un estudio de la ganadería de precisión desde el punto de vista tecnológico, analizando en primer lugar los dispositivos que actualmente se utilizan, sus principales características y limitaciones. A continuación, se analiza el impacto que las técnicas de inteligencia artificial están teniendo en los sistemas electrónicos y como dichas técnicas pueden ser relevantes en ganadería. Por último, se comentan los retos que se plantean en ganadería de precisión y las posibilidades que se abren con la misma. La ponencia se centra en el estudio de técnicas orientadas a ganadería extensiva, aunque muchas de ellas son directamente extrapolables a ganadería intensiva o incluso a áreas de gran crecimiento, como la monitorización de mascotas.

Ponencia

POTENCIAL DE LOS PASTOS Y SU MANEJO PARA EL SECUESTRO DE CARBONO

M. Llorente

Universidad de Extremadura

Resumen

Sin perder de vista que la estrategia fundamental para la mitigación del cambio climático pivota en torno a la urgente reducción de la quema de combustibles fósiles, la siguiente estrategia fundamental es el almacenamiento de carbono en los ecosistemas. En este sentido, no debemos de perder de vista que tan importante es mejorar el potencial de secuestro de C de los ecosistemas como mantener en ellos aquellos usos y manejos que posibilitan que el C que ya está almacenado no se libere a la atmósfera.

Durante las últimas décadas, el potencial de los pastos permanentes para secuestrar carbono atmosférico ha sido ampliamente reconocido. Se estima que, en la actualidad, los pastizales suponen unos 52 mill de Km² y almacenan un 34% de las reservas mundiales de carbono terrestre. Aproximadamente un 90% de este carbono almacenado se localiza bajo el suelo, en forma de raíces y de materia orgánica edáfica.

Los suelos que sustentan los pastos tienen a nivel global una gran variabilidad y de sus características edafoclimáticas dependerá su capacidad para almacenar carbono. El nivel de carbono acumulado en un ecosistema dado, a grandes rasgos, dependerá del equilibrio entre los inputs de materia orgánica en el sistema (cantidad y tipo) y los outputs en forma de respiración, combustión o derivada de procesos erosivos. De esta manera, un cambio en la gestión del pasto o en el uso del suelo derivará en un nuevo equilibrio inputs/outputs que conduzca al sistema hacia un nivel del carbono edáfico acumulado superior o inferior al inicial.

Es importante señalar que los pastos son ecosistemas bastante vulnerables, tanto a los cambios de uso o manejo del suelo como al propio cambio climático. En todo el mundo, los pastizales están sufriendo en las últimas décadas procesos degradativos que afectan tanto a su biodiversidad como a sus funciones ecosistémicas, lo que está conllevando una liberación a la atmósfera del C almacenado en los mismos. Dicho de otra manera, supone un importante error metodológico generalizar la idea de que los pastos mitigan en cambio climático, pues los pastos *per se* no actúan como sumideros de C bajo cualquier condición pues la acumulación de C en los mismos no es ni permanente ni infinita. Es fundamental explorar, para cada tipo de suelo y contexto, qué formas de manejo nos permitirán potenciar la capacidad del sistema para secuestrar carbono o, al menos, para conservar los niveles actuales.

La manera en la que el calentamiento global y las alteraciones en los regímenes de precipitaciones pueden afectar a los procesos de estabilización de la materia orgánica en el suelo y a las tasas de retorno del carbono edáfico generan aún muchas incertidumbres pero el conocimiento sobre aquellas prácticas de manejo de los pastos que pueden mejorar la capacidad de secuestro de C de los mismos ha mejorado en la última década.

Ponencia

MONITORIZACIÓN DE MAMÍFEROS USANDO CÁMARAS DE FOTOTRAMPEO, CIENCIA CIUDADANA E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

J. Calzada*, S. Santoro, S. Gutiérrez-Zapata, C. Díaz-Martín, A. Márquez-Rodríguez, N. Selva, M. Gegúndez-Arias.

¹Departamento de Ciencias Integradas, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Huelva, Av/ Tres de Marzo s/n, 21007, Huelva, España.

*Correspondencia: javier.calzada@dbasp.uhu.es

Resumen

Tener información precisa y actualizada sobre el tamaño, distribución y evolución de las poblaciones animales, revolucionaría nuestra capacidad para gestionarlas y conservarlas adecuadamente. Mediante cámaras de fototrampeo se podría obtener esta información, pero, mientras que las cámaras son capaces de tomar cantidades ingentes de imágenes, no existe un método automático para la extracción del conocimiento de estas imágenes. Normalmente, la identificación de las especies fotografiadas y la digitalización de los datos son llevadas a cabo por técnicos y es tan laborioso que la mayor parte del conocimiento no se explota. Para mejorar este hecho, hemos puesto en marcha de un sistema automatizado de seguimiento de la fauna que integra la detección de las especies con cámaras de fototrampeo, el procesado masivo de imágenes mediante inteligencia artificial (deep learning), la participación de ciencia ciudadana, y el análisis de datos con modelos jerárquicos.

Palabras clave: Inteligencia artificial, Ciencia ciudadana, Seguimiento, Fototrampeo, Mamíferos, Métodos de estudio.

Ponencia

PERSPECTIVAS DE LA GANADERÍA EXTENSIVA EN EL ALGARVE Y SU CONTRIBUCIÓN A LA REVITALIZACIÓN DE LAS ZONAS RURALES

J. Cassinelo.

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve.

Fruto de um movimento demográfico intenso, o despovoamento tomou conta de grande parte do território rural do interior, dando origem a fenómenos com impactos muito negativos, como sejam, o envelhecimento da população, a desertificação, os incêndios rurais, a redução de valor de atividades económicas, com especial destaque para a agricultura, a perda de massa crítica, realidade que se verifica, em larga medida, em grande parte das zonas rurais do Algarve, onde se registam dos valores mais graves de despovoamento do país.

A pecuária extensiva sempre teve um papel relevante nestas áreas, pelo importante contributo que representa em termos socioeconómicos (criação de emprego e riqueza, combate ao despovoamento), ambientais (manutenção da paisagem, preservação e promoção da biodiversidade, ecossistemas, sequestro de carbono, prevenção de incêndios), culturais (produtos de qualidade ligados à imagem dos territórios, gastronomia tradicional), economia circular (exploração e utilização racional de recursos naturais e locais, circuitos curtos agroalimentares).

Apesar desta importância, temos assistido ao progressivo abandono da pecuária tradicional, atendendo a que se trata de uma atividade pouco reconhecida, associada à pequena escala, com baixa organização e reduzida atratividade pelos mais jovens, com pouca diferenciação e valorização dos seus produtos.

A esta atividade estão associadas as raças autóctones locais, a maior parte delas, na atualidade, consideradas oficialmente em risco de extinção. Destacamos as 3 raças algarvias (caprinos da raça Algarvia (3.185 animais / 71 criadores), ovinos da raça churra Algarvia (3.516 animais / 43 criadores) e bovinos da raça Algarvia (36 animais / 4 criadores) registadas no Catálogo Oficial de Raças Autóctones Portuguesas, classificadas em risco de erosão genética, mas consideradas de elevado interesse, não só pelo valioso património genético que representam, como também, pela sua elevada rusticidade e adaptação às condições edafoclimáticas da região.

Numa época em que estamos a assistir a um cenário de eventos meteorológicos extremos e mais frequentes, com consequências ao nível do território, em que as paisagens estão cada vez mais vulneráveis aos incêndios rurais, são múltiplos os benefícios que a pecuária extensiva presta sobre o ambiente e a sociedade, onde se salientam os serviços ecossistémicos, pelo que deve ser reconhecida como uma importante ferramenta na gestão de zonas rurais. O pastoreio extensivo, baseado na exploração de raças autóctones, especialmente de pequenos ruminantes, atendendo à capacidade que estes animais têm na remoção de biomassa combustível e no controlo da vegetação herbácea e arbustiva, pode contribuir na função preventiva de incêndios rurais em áreas ordenadas (mosaicos e faixas de gestão de combustíveis), em complemento ou em substituição de intervenções mecânicas, contribuindo assim para manter essas áreas mais limpas e resilientes aos incêndios em territórios vulneráveis.

É por isso urgente incorporar conhecimento e inovação, dinamizando uma base produtiva que permita reverter esta situação, bem como delinear novos modelos de governança, que façam chegar este conhecimento e inovação aos atores locais, em particular aos jovens agricultores, potenciando económica e socialmente estes territórios.

O combate ao despovoamento e à desertificação de áreas rurais vulneráveis passa também pela defesa de um modelo agrosilvopastoril, onde se inclui a produção pecuária extensiva, as raças autóctones e a valorização dos seus produtos, e a justa compensação e reconhecimento do serviço que os pastores prestam à comunidade, especialmente em matéria de prevenção de incêndios e contributo para a sustentabilidade destes territórios.



COMUNICAÇÕES

COMUNICACIONES

EM ORDEM ALFABÉTICA DO PRIMEIRO AUTOR
EN ORDEN ALFABÉTICO DEL PRIMER AUTOR



BOTÂNICA E ECOLOGIA DE PASTAGENS
BOTÁNICA Y ECOLOGÍA DE PASTOS

Botânica e Ecologia de Pastagens

PASTAGENS E FORRAGENS BIODIVERSAS RICAS EM LEGUMINOSAS. SEU CONTRIBUTO PARA UMA AGROPECUÁRIA MEDITERRÂNEA MAIS SUSTENTÁVEL FACE ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS

A. Barradas^{1*}, A. Brito¹, D. Crespo¹

¹Fertiprado, Sementes e Nutrientes, Lda

*abarradas@fertiprado.com

Resumo

Nas regiões de clima mediterrânico, as pastagens e forragens biodiversas ricas em leguminosas (PFBRL) apresentam inúmeras vantagens em relação à maioria das pastagens naturais ou às culturas forrageiras tradicionais.

A diversidade de espécies e cultivares utilizadas (entre 10 a 20 para as pastagens e 6 a 8 para as culturas forrageiras), inclui também uma variação adequada na duração do ciclo vegetativo e reprodutivo, assim como sistemas radiculares de características variáveis, tendo efeitos positivos nas propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, aspetos fundamentais para se alcançar uma maior resiliência aos fenómenos de seca ou inundação provocados pela mudança climática.

As sementes das diferentes espécies de leguminosas são inoculadas com estirpes específicas de rizóbio, a fim de assegurar uma maior eficiência na fixação biológica de azoto atmosférico, a qual se situa geralmente entre 70 e 200 kg/ha/ano em sequeiro e entre 200 e 500 kg/ha/ano em regadio. Esta fixação biológica de azoto assume uma importância acrescida, já que substitui idênticas quantidades de fertilizante azotado de síntese, o qual envolve um elevado custo energético e ambiental, permitindo aumentar o teor de matéria orgânica a baixo custo e a recuperação de solos degradados.

As PFBRL apresentam um índice de área foliar elevado, tendo vantagens significativas na eficiência fotossintética da fixação de carbono e consequente produção de biomassa, influenciando positivamente o balanço de gases de efeito estufa na atmosfera.

No que concerne aos aspetos nutritivos, as PFBRL distinguem-se sobretudo por um maior teor de proteína e de alguns minerais, maior capacidade de ingestão pelos animais, resultando em uma maior produtividade animal. Além disso, a presença de taninos condensados nalgumas das espécies utilizadas na sua composição, oferece uma ferramenta importante para controlar eventuais problemas de timpanismo, diarreia e infestação helmíntica, mas também para melhorar o aproveitamento das proteínas no trato digestivo dos ruminantes, através da formação de proteínas de *by-pass*.

As alterações climáticas representam hoje uma ameaça ao progresso e estabilidade da humanidade, que atravessa uma fase desafiante de profundas mudanças económicas, sociais e ambientais.

O sector agrícola enfrenta uma importante transição, rumo a uma nova PAC, “mais verde” e englobada no “Pacto Ecológico Europeu”, que pretende fazer da Europa o primeiro continente a atingir a neutralidade carbónica em 2050, visando impulsionar a utilização eficiente dos recursos através da transição para uma economia limpa e circular, restaurar a biodiversidade e reduzir a poluição, utilizando modelos que sejam sustentáveis aliados à rentabilidade, sem esquecer o respeito pelo bem-estar animal. A utilização deste tipo pastagens, complementadas com forragens de qualidade, irá certamente contribuir para impulsionar uma agricultura mais sustentável e amiga do ambiente.

Palavras-chave: Pastagens, Forragens, Biodiversidade, Sustentabilidade, Alterações Climáticas, Leguminosas.

Botánica y Ecología de Pastos

CAMBIOS EN NUTRIENTES ESENCIALES EN LA SOLUCIÓN DEL SUELO POR PRÁCTICAS DE HERBIVORISMO PÍRICO EN LA MONTAÑA OCCIDENTAL PIRENAICA

R.M. Canals*, L. San Emeterio, L. Mugica, M. Durán.

Grupo Ecología y Medio Ambiente. Instituto de Investigación IsFood. Universidad Pública de Navarra. Campus Arrosadia s/n, 31006 Pamplona. Navarra.

*Correspondencia: rmcanals@unavarra.es

Resumen

El herbivorismo pírico es una práctica que combina quemas controladas y pastoreo dirigido con la finalidad de emular el régimen de perturbaciones naturales que han originado y consolidado muchos de los paisajes naturales heredados. Ante un abandono generalizado de los aprovechamientos tradicionales en áreas de montaña, las prácticas planificadas de reducción de vegetación leñosa generan paisajes resilientes a las actuales condiciones de cambio global. El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto de las prácticas de herbivorismo pírico realizadas en áreas de la montaña pirenaica en la disponibilidad a corto y medio plazo de dos nutrientes esenciales en los ecosistemas naturales, el nitrógeno y el fósforo. Tras sendas quemas controladas realizadas en marzo del 2019 en dos parcelas ubicadas en el sector occidental del ZEC Roncesvalles-Selva de Irati y dominadas por un argomal de *Ulex gallii*, se enterraron 32 resinas de intercambio iónico por parcela a 5 cm de profundidad. Para la experiencia, se establecieron tres tratamientos (no quemado/no pastado, quemado/no pastado y quemado/pastado) por parcela, utilizando ganado equino autóctono para las prácticas de pastoreo dirigido. Las resinas se reemplazaron periódicamente a lo largo de dos años hasta un total de 9 veces. Los resultados de la investigación indican que, aunque la quema de baja intensidad incrementó la variabilidad de disponibilidad de nutrientes en el corto plazo -no así sus contenidos medios-, los efectos más significativos se debieron al pastoreo, que en el medio plazo incrementó los contenidos de nitrato y de amonio en la solución del suelo de las dos parcelas y afectó también a la acumulación de fósforo, aunque con un patrón más variable entre parcelas.

Palabras clave: quemas controladas, pastoreo dirigido, restauración pastos, nitrógeno, fósforo

*Botânica e Ecologia de Pastagens***EFEITO DO PASTOREIO DIFERIDO VS CONTÍNUO, POR OVINOS, E DA APLICAÇÃO VS NÃO APLICAÇÃO DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO, NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE PASTAGENS DE SEQUEIRO NO MONTADO ALENTEJANO**

E. Carreira^{1*}, J. Serrano¹, Carlos Pinto Gomes¹, Alexandre Pilirito², José Lopes de Castro¹, Mário de Carvalho¹ & Alfredo Pereira¹

¹MED (Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento) & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal.

²Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal.

e-mail: emanuel.ruben@hotmail.com

Resumo

O Montado é um ecossistema agro-silvo-pastoril multifuncional, de elevada complexidade típico do sudoeste peninsular. As suas pastagens tendem a ser pobres, normalmente com pouca produtividade e de baixa qualidade. A composição florística das pastagens depende essencialmente das condições biofísicas e, também, do tipo e intensidade de pastoreio. Assim, tem-se verificado que determinados tipos de pastoreio, podem contribuir substancialmente para a sua melhoria. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de pastoreio (com diferentes encabeçamentos) e da aplicação vs não aplicação de calcário dolomítico, na composição florística de pastagens de sequeiro no Montado Alentejano. O trabalho decorreu na Herdade da Mitra – Universidade de Évora – entre 3 de novembro de 2020 e 30 de junho de 2021. Assim, uma área de 4 ha, foi dividida em 4 parcelas: parcela 1- sem aplicação de calcário e pastoreio contínuo (7 ovelhas/ha) (P1NC); parcela 2- sem aplicação de calcário e pastoreio diferido (16 ovelhas/ha) (P2ND); parcela 3: com aplicação de calcário e pastoreio diferido (16 ovelhas/ha) (P3AD); parcela 4: com aplicação de calcário e pastoreio contínuo (7 ovelhas/ha) (P4AC). Em cada parcela foram identificados 12 pontos de amostragem, representativos das diferentes comunidades de plantas constituintes da pastagem. No inverno, na primavera e, no início do verão, procedeu-se à inventariação e caracterização da composição florística. Nas parcelas sujeitas a pastoreio diferido, a colocação e retirada dos animais foi efetuada em função da altura da pastagem, medida nos 12 pontos de amostragem de cada parcela (entrada dos animais – 10cm; retirada dos animais – 3 a 5 cm). Nos 4 tratamentos foram identificadas 103 espécies diferentes, pertencentes a 25 famílias botânicas. As famílias botânicas com maior representação foram: compostas (*Asteraceae*), leguminosas (*Fabaceae*) e gramíneas (*Poaceae*). Para além disso, foram identificadas 14 espécies bioindicadoras características destas pastagens: 8 para o inverno, 3 para o fim da primavera e, 3 para o tratamento P4AC. Para as outras parcelas, não se verificaram diferenças significativas (valor $p > 0,05$) entre a probabilidade de ocorrência. Este trabalho mostra que: 1) o pastoreio diferido contribui para o controlo de plantas menos palatáveis e, concomitantemente para o aumento de plantas desejáveis, para os ovinos, não diminuindo o valor nutritivo da pastagem; 2) a combinação da aplicação de calcário dolomítico, com pastoreio contínuo, não conduziu ao incremento da biodiversidade da pastagem; 3) a condição corporal dos ovinos, durante o ensaio experimental, não foi afetada pelos distintos tratamentos. Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT . no âmbito do Projeto UIDB/05183/2020

Palavras-chave: Plantas bioindicadoras, Alentejo, intensidade de pastoreio, calagem, ecossistema agro-silvo-pastoril.

Botânica e Ecologia de Pastagens

DIVERSIDADE E VARIABILIDADE NUMA COLEÇÃO DE *SCORPIURUS* SP.

T. Carita^{1*}

¹INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Polo de Inovação de Elvas, Ap. 6, 7351-901 Elvas, Portugal.

*teresa.carita@iniav.pt

Resumo

O INIAV-Elvas executou o “Programa de conservação e melhoramento de espécies pratenses e forrageiras – 2018/2019 a 2021/2022”, no âmbito do qual no ano agrícola 2021/2022 foram caracterizados morfológica e fenologicamente 107 acessos de leguminosas pratenses e/ou forrageiras. Destes, 27 acessos pertenciam ao género *Scorpiurus* sp. (*S. muricatus*: 2 acessos; *S. sulcatus*: 10 acessos; *S. vermiculatus*: 15 acessos), todos recolhidos na flora espontânea de Portugal continental. Estas espécies são leguminosas anuais de ressementeira natural, adaptadas ao clima mediterrânico e possuem alto valor nutritivo e elevada palatibilidade; estão também muito bem-adaptadas ao pastoreio. Para a caracterização deste material vegetal foram utilizados descritores construídos pelo INIAV-Elvas com base nos elaborados pelo “Bioversity International” e UPOV para espécies do mesmo grupo. Os dados foram analisados recorrendo às técnicas de taxonomia numérica, utilizando o programa NTSYS-pc (Numerical Taxonomy and Multivariate System). Pretendeu-se identificar acessos com elevado vigor/crescimento invernal e com o início da floração precoce. Neste sentido, e de entre a importante variabilidade intraespecífica identificada, destacam-se os que se consideram com melhor potencial: Sver30/21A e Ssul59/16A (maior vigor invernal) e Ssul13/16A e Sver87/16A (maior precocidade). O INIAV-Elvas continuará a caracterizar a sua coleção, para desenvolver programas de melhoramento e assim conseguir identificar novas soluções capazes de responder às necessidades dos diferentes sistemas agrários nacionais sujeitos a constantes alterações ambientais.

Palavras-chave: Pastagens, pré-melhoramento, recursos genéticos

Botánica y Ecología de Pastos

MEJORA DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN PASTOS DEL COLLSACABRA (CATALUNYA)

J. Luquin¹, A. Aran¹, Falcón, J., C. Casas^{1*}

¹Centre Tecnològic BETA. Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya. 08500 VIC (Barcelona).

*Correspondencia: carme.casas@uvic.cat

Resumen

En este trabajo presentamos los resultados de un ensayo de mejora de la diversidad florística en pastos en la zona del Collsacabra, en el noreste de Catalunya. El objetivo de este estudio es conocer la efectividad de distintos métodos de mejora de la riqueza y diversidad florística en pastos. También se evalúa el estado de conservación y los efectos de las técnicas aplicadas en la producción de los pastos.

El estudio se ha realizado durante 5 años en dos tipos de pastos, un prado de siega y una pradera. Se han aplicado las siguientes técnicas de restauración para mejorar la riqueza y diversidad florística: 1) esparcida de hierba segada, 2) trasplante de cepellones 3) siembra de semillas de especies características de los prados de siega y 4) control. Tanto la hierba como los cepellones procedían de prados de siega bien conservados de una zona próxima a la que se realizó el ensayo.

Los resultados obtenidos indican una mejora importante en la riqueza y en la diversidad florística en los dos tipos de pastos. Durante el primer año, los mejores resultados se obtuvieron con el trasplante de cepellones, pero a partir del segundo año no hay diferencias significativas entre las técnicas aplicadas. La mejora de la calidad ecológica de los prados ha seguido una evolución positiva con las técnicas de restauración aplicadas y no ha tenido efectos negativos en la producción.

Palabras clave: riqueza florística, prados de siega, praderas, conservación de pastos, restauración de pastos

Botánica y Ecología de Pastos

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA, BIOMASA HERBÁCEA Y RESPIRACIÓN DEL SUELO EN UN SISTEMA SILVOPASTORAL DE LA SIERRA DE MADRID

T. Martínez^{1*}, R.M. Inclán², C. Yagüe³

¹ Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural Agrario (IMIDRA). El Encín, Apdo 127. Alcalá de Henares, Madrid.

² Centro de Investigaciones energéticas Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT). Avenida Complutense 40. 28040-Madrid.

³ Facultad de Ciencias Físicas. Universidad Complutense de Madrid.

*Correspondencia: teodoramartinez356@gmail.com

Resumen

Se analiza la biomasa del pasto, la composición florística, la riqueza y diversidad de especies vegetales, así como la respiración, temperatura y humedad del suelo en una zona con pastoreo intensivo. El área se ubica en El Escorial, en la Sierra media de Guadarrama. Se diferenciaron 3 parcelas donde se realizaron los muestreos a mediados de mayo de 2017 y 2018. Los datos obtenidos de los parámetros estudiados se trataron mediante análisis de varianza (ANOVA). La Biomasa total del pasto no presentó diferencias significativas, 67,8 g MS/m² en 2017 frente a 124 g MS/m² en 2018. La riqueza de especies fue superior en 2018 (58 frente a 39), siendo la diversidad también mayor. En 2017 destacaron *Hordeum murinum*, *Bromus hordeaceus*, *Trifolium subterraneum*, *Bupleurum gerardi*, *plantago coronopus*, mientras que en 2018 fueron *Bellis perennis*, *Hirschfeldia incana*, *plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *Trifolium arvensis*, *Poa bulbosa*. La respiración del suelo no mostró diferencias significativas (4,9 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ en ambos años). La humedad fue mayor en 2018 mostrando diferencias significativas (16% frente a 9,3%), por el contrario, la temperatura fue menor en 2018 mostrando diferencias significativas (21,9°C frente a 15,1°C). La biomasa de los 3 grupos funcionales de plantas mostraron diferencias significativas entre los dos años, las gramíneas 40,5 gMS/m² en 2017 frente a 23,9 gMS/m² en 2018, siendo la cobertura del grupo mayor en 2017, mientras que la riqueza y la diversidad de especies fue mayor en 2018. La producción de leguminosas fue 6,2 g MS/m² en 2017 y 12,8 g MS/m² en 2018, la cobertura del grupo fue mayor en 2017, mientras que la riqueza y diversidad de especies fue mayor en 2018. La biomasa de otras familias fue de 68,5 g MS/ m² en 2018 frente a 21,9 g MS/m² en 2017, también la cobertura del grupo fue mayor en 2018, al igual que la riqueza y la diversidad de especies. Se manifiesta el efecto año especialmente en los parámetros analizados de los grupos funcionales, así como en la temperatura y humedad del suelo. La mayor precipitación y humedad del suelo del año 2018 habría contribuido a una mayor riqueza, diversidad y producción de los distintos grupos funcionales, especialmente de las leguminosas y otras. Los años de escasez de lluvias junto con la intensidad de pastoreo en la zona, llevaría a las comunidades pascícolas a disminuir su diversidad, producción y calidad por el aumento de comunidades más competitivas, menos exigentes y de menor valor nutricional.

Palabras clave: pasto, diversidad florística, pastoreo, temperatura-humedad del suelo



PRODUÇÃO ANIMAL
PRODUCCIÓN ANIMAL

Producción Animal

¿ES EFECTIVO EL CONTROL DE PARÁSITOS EN CABRITOS UTILIZANDO ESPECIES RICAS EN DETERMINADOS METABOLITOS SECUNDARIOS?: EL CASO DEL ESCOBÓN (*CHAMAECYTISUS PROLIFERUS*) Y LA TEDERA (*BITUMINARIA BITUMINOSA*) DE CANARIAS.

S. Álvarez ^{1*}, P. Méndez ¹, C. Gonzalo ¹, A. Ruiz ², J.M. Molina ², A.Torres ¹

¹Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes en zonas áridas y subtropicales, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias 28260, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias.

salvarez@icia.es

²Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Resumen

Las infecciones con parásitos internos, incluyendo los coccidios son una de las mayores amenazas para la salud y la productividad de los pequeños rumiantes, particularmente en cabritos y corderos recién destetados. La infección con especies de *Eimeria* puede causar pérdidas económicas elevadas, detectándose en los últimos tiempos desarrollo de resistencias por tratamientos anticoccidiales. Los cabritos son muy receptivos a la infección y pueden llegar a eliminar cantidades muy elevadas de ooquistes/g de heces. Por ello es importante conocer si mediante manejo alimenticio se puede controlar o disminuir el nivel de infestación de coccidios en cabritos en recría, justo después del destete. Actualmente, en sistemas agroecológicos, se trabaja con diversas especies forrajeras, ricas en metabolitos secundarios, como alternativa al uso de antihelmínticos y coccidiostáticos para controlar los parásitos internos. Esta investigación que se desarrolla dentro del proyecto del Gobierno de Canarias CAIA 2022-004-04 para la mejora sostenible de la gestión de las explotaciones ganaderas avícolas y caprinas tiene como objetivo determinar, en experimentos in vivo, si dos especies forrajeras autóctonas de Canarias, la teder y el escobón, de elevado valor nutritivo y con presencia de metabolitos secundarios presentan actividad anticoccidial.

Para ello se seleccionaron 18 cabritos canarios de 2 meses de edad que fueron divididos en dos grupos experimentales homogéneos (GE, GA). Ambos grupos recibieron idéntico aporte de concentrado siendo suplementados por una mezcla de teder y escobón (GE) y de alfalfa henificada (GA). El estudio comenzó 1 semana antes del destete y se prolongó hasta los 5 meses de edad. Se determinó la evolución del peso corporal una vez por semana. Se tomaron muestras individuales de heces durante 14 semanas, realizándose recuento fecal de ooquistes utilizando el método McMaster Modificado. Además, se llevó a cabo la determinación del % de las distintas especies de *Eimeria* presentes siguiendo criterios morfométricos. Las especies más prevalentes encontradas en ambos grupos resultaron *E. christenseni*, *E. arloingi* y *E. ninakohlyakimovae*. La comparación de valores medios de ooquistes observados no mostró diferencias significativas entre grupos experimentales. Solamente pudo detectarse la presencia más temprana de ooquistes de la especie patógena *E. ninakohlyakimovae* en el grupo GE. Sin embargo, esas observaciones no parecen tener demasiada trascendencia patológica al corresponder a un solo muestreo (semana 1) con diferencias de OPG entre los dos grupos inferiores a 2500 opg.

Palabras clave: forrajes locales, metabolitos secundarios, coccidios, cabritos

Producción animal

EVALUACIÓN NUTRICIONAL DE TULE (*Typha latifolia*) EN LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS EN EL ALTIPLANO CENTRAL DE MÉXICO

R. Ávila-González^{1*}; C.M. Arriaga-Jordán.¹; J. Gertrudis Estrada-Flores¹; F. López-González¹.

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México

Resumen

La ovinocultura en el centro de México es una actividad pecuaria de gran importancia, de tal manera que resulta trascendente evaluar nuevas estrategias de alimentación que permitan incrementar la producción ovina. El tule (*Typha latifolia*) es un recurso forrajero disponible para los pequeños productores, para la posible alimentación de ovinos, sin embargo, se tienen que realizar más estudios para determinar su calidad en estado vegetativo. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la respuesta productiva de ovinos a diferentes niveles de inclusión de *Typha latifolia*. Quince ovinas criollas fueron seleccionadas aleatoriamente para suministrarles diferentes niveles de inclusión de tule (*Typha latifolia*) en su alimentación, con diferentes porcentajes de materia seca (MS), utilizando un diseño experimental de bloques completamente al azar. La ganancia diaria de peso vivo (GDPV), el consumo y la condición corporal (CC) fueron evaluados, así también variables de la pradera y la calidad nutritiva de *Typha latifolia*. El experimento tuvo una duración de 60 días divididos en cuatro periodos de evaluación. Todos los animales fueron alimentados con un alimento comercial pelletizado (pienso). En el análisis bromatológico el tule tuvo un valor promedio de 81.90 g/kg MS y un valor de 436.10 g/kg MS de digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS). El grupo control (T1) tuvo una dieta de 0% de tule, 44.68% de alimento comercial y 8 hrs de pastoreo; el T2 tuvo una dieta de 9.91% de tule, 37.64% de alimento comercial y 8 hrs de pastoreo y el T3 consistió de una alimentación del 18.40% de tule, 36.20% de alimento comercial y 8 h de pastoreo. En cuanto al consumo de materia seca por parte de los animales, se observan diferencias significativas ($P>0.05$) en el consumo de pradera y el consumo de *Typha latifolia*. En la ganancia diaria de peso vivo se observan diferencias significativas entre los tratamientos. La inclusión de *Typha latifolia* en la alimentación de ovinos en crecimiento, es una estrategia de alimentación tendiente a optimizar los recursos naturales con los que cuentan los productores en pequeña escala y provee de forraje de buena calidad a bajo costo durante la época seca. Estudios complementarios con diferentes formas de conservación de tule podrían revelar con mayor detalle sus características.

Palabras clave: ovinos; tule; *T. latifolia*.

Producción animal

EVALUACIÓN DE LA COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE MICROSILOS DE ARVENSES PRESENTES EN LOS VALLES ALTOS DE MÉXICO

R. Ávila-González^{1*}; D. Andrea Plata-Reyes¹ y F. López-González¹.

¹Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR), Universidad Autónoma del Estado de México, Campus UAEM El Cerrillo, El Cerrillo Piedras Blancas, 50090 Toluca, Estado de México, México

Resumen

El cambio climático a nivel global genera alteraciones en la producción de alimentos, las lluvias erráticas, sequías prolongadas y heladas presentes con mayor frecuencia inhiben la obtención de forrajes de calidad utilizados en la alimentación animal. Sin embargo, la adaptabilidad de algunas especies vegetales consideradas como arvenses a las condiciones climatológicas permite mirar en estas un recurso forrajero que se puede presentar en abundancia en diferentes regiones de México y el mundo. En este trabajo se evaluaron seis especies de arvenses, *Senecio* (*Senecio inaequidens*), Carretón (*Medicago polymorpha*), Botón de oro (*Tithonia diversifolia*), Mirasol (*Cosmos bipinnatus*), Tepozán (*Buddleja cordata*) y Tule (*Typha latifolia*), las cuales fueron procesadas bajo la técnica de microsilos con la finalidad de evaluar su capacidad de ensilaje en un periodo de 60 días desde su elaboración. El ensilaje es un método para conservar la calidad química del forraje verde, producto final de la fermentación anaerobia controlada sobre el forraje segado. Se analizó la composición química de los forrajes previo al ensilaje y posterior a su ensilaje en términos de contenidos de materia seca (MS), cenizas, materia orgánica (MO), proteína cruda (PC), fibra detergente neutro (FND), fibra detergente ácido (FDA), y digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica (DIVMO). En cuanto a PC la mayoría de los microsilos evaluados mostraron un valor mayor al rastrojo de maíz (paja) recurso forrajero altamente utilizado en la zona, en ocasiones siendo este el único alimento suministrado al ganado, principalmente rumiantes en época de estiaje. Para los valores de FDN y FDA, los resultados obtenidos presentaron valores más deseables que el rastrojo de maíz, siendo el tule el forraje más fibroso con valores de 78.565 g/kg MS y 463.860 g/kg MS, respectivamente. El uso de este tipo de recursos vegetales considerados como “mala hierba” puede generar en las unidades de producción pecuaria a pequeña escala obtener un manejo de ganadería sostenible, permitiendo sobrellevar la alimentación de los animales en las etapas de mantenimiento principalmente en aquellas zonas donde la época de sequía merma la disponibilidad de forraje.

Palabras clave: Arvenses, *S. inaequidens*, *M. polymorpha*, *T. diversifolia*, *C. bipinnatus*, *B. cordata*, *T. latifolia*.

Produção Animal

TIPO DE PROTEÍNA NO SUPLEMENTO PARA OVELHAS EM PASTOREIO: UREIA-N COMO INDICADOR DA ADEQUAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNA DA DIETA.

A.T. Belo^{1*}, M.R. Marques¹, N. Rodrigues³, I. Gama³, S. Bernardino⁴, J.V. Rodrigues⁵, S.D.F. Dias⁵, J. Carvalho⁵, A.M. Rodrigues⁵, C.C. Belo¹, L.P. Andrade⁵, T. Domingos²

¹ UEISPSA, Pólo de Inovação da Fonte Boa, INIAV IP, 2005-424 Vale de Santarém;

² MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, 1049-001 Lisboa;

³ Terraprima - Serviços Ambientais, Porto Alto, 2135-199 Samora Correia;

⁴ Terraprima - Sociedade Agrícola, Quinta da França, 6250-111 Cacia;

⁵ Escola Superior Agrária, Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco.

* anateresa.belo@iniav.pt

Resumo

A suplementação de ovelhas leiteiras deverá considerar o principal alimento oferecido – alimentos conservados ou pastagem – e a sua composição nutritiva. As fontes energéticas e proteicas do suplemento deverão favorecer a digestão ruminal, promovendo a produção de proteína microbiana. Este estudo comparou a produção e composição do leite de ovelhas Lacaune em pastoreio na época de parição de fevereiro, suplementadas com 2 tipos de alimento concentrado, fornecidos em quantidade igual (730 g MS/dia): um suplemento comercial habitualmente utilizado na exploração, com 240 g de proteína bruta (PB) e 0,91 UFL por kg de matéria seca (MS) (Gr1), e um suplemento experimental, com fontes proteicas de menor degradabilidade ruminal, contendo 174 g de PB e 1,07 UFL por kg MS (Gr2). Ao longo da lactação foram avaliadas a produção e a composição do leite, incluindo o teor em azoto ureico (ureia-N). Foram ainda determinados parâmetros metabólicos sanguíneos. O pastoreio e a comparação dos suplementos iniciou-se após os 60 dias de lactação, por falta de erva devido à seca que assolou o país, e decorreu até aos 160 dias. Consideraram-se 2 grupos de 30 ovelhas para cada tipo de suplementação (Gr1 e Gr2), e dois subgrupos consoante o nível produtivo (NP-A e NP-B). Não houve diferença significativa na produção de leite entre Gr1 e Gr2 (média de 765,8 ml/dia), sendo NP-A significativamente superior a NP-B (858,7 e 672,9 ml/dia, respetivamente). O teor proteico médio do leite das ovelhas Gr2 foi significativamente superior (5,75 vs. 5,51%) enquanto o teor médio em gordura foi semelhante para todas as ovelhas (5,70%). A proteína total foi significativamente superior para as ovelhas mais produtivas (47,74 g/dia). Os níveis de ureia-N não foram significativamente influenciados pelo suplemento nem pelo nível produtivo, mas a interação entre estes fatores foi significativa. Assim, as ovelhas do Gr1 NP-A apresentaram valores superiores às do NP-B (29,32 vs. 26,49 mg/dl), enquanto no Gr2 não se verificaram diferenças entre os níveis produtivos (média de 27,28 mg/dl). Ao longo da lactação, os níveis médios aumentaram, de 26,22 em abril para 31,61 mg/dl em julho. Apesar do menor teor em PB do suplemento experimental, os teores de ureia-N no leite foram elevados, indicando um excesso de proteína na dieta que se foi acentuando ao longo da lactação. Estes resultados preliminares serão consubstanciados com a análise de metabolitos sanguíneos que fornecerão indicações sobre a resposta das ovelhas ao tipo de suplemento fornecido durante a lactação.

Palavras-chave: proteína de menor degradabilidade, utilização de proteína, ovelhas leiteiras, suplementação da pastagem

Financiamento: Projeto Sheep 4.0: Sustainable industry 4.0 for pasture milk sheep (POCI-01-0247-FEDER-069892)

Produção animal

GREENHOUSE GASES EMISSIONS FROM SOWN AND NATURAL PASTURES

E. Costa^{†1}, J. Rodrigues^{†2*}, D.M. Soares^{1,3,4}, I. Gama¹, D. Figueiro²

¹ Terraprima Serviços Ambientais, 6200-710 Covilhã, Portugal

² LEAF, TERRA, Instituto Superior de Agronomia, University of Lisbon, 1349-017 Lisbon, Portugal

³ CIISA/AL4AnimalS, Faculdade de Medicina Veterinária, University of Lisbon, 1300-477 Lisbon, Portugal

⁴ MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, University of Lisbon, 1049-001 Lisbon, Portugal

† These authors contributed equally to this work

* Corresponding author: joanarodrigues@isa.ulisboa.pt

Resumo

The contribution of the agricultural sector to greenhouse gas (GHG) emissions remains low compared to other activities but reductions are needed in all activities to efficiently mitigate global warming. In grazed pasture systems, carbon dioxide (CO₂) from soil organic matter decomposition, methane (CH₄) from livestock enteric fermentation and nitrous oxide (N₂O) from nitrogen fertilization and manure management are the three main source of GHG. Pastures are very important in livestock farming systems because they provide animal feed and welfare while also improving soil fertility and structure. Furthermore, pastures play an important role in agricultural landscape and soil organic carbon sequestration, reducing the overall carbon footprint. However, because animals' defoliate vegetation, return excreta to the soil and disturb pasture sward, soil GHG emissions end up playing an important role in grazed pasture systems. Pasture management, soil type and composition, fertilization and climate conditions are other factors that greatly contribute to GHG emissions. Regional data is important to understand the overall carbon footprint and properly allocate resources.

Due to a lack of literature on GHG emissions from animal pastures under a Mediterranean climate, the present study focused on GHG emissions from grazed rainfed pastures located in Portugal (40.27°N, -7.43°W) and considering two types of pastures: sown and natural. Measurements started in November 2021 and are still on going. The closed chamber technique is used to determine the flux of each gas. Measurements are performed twice a month and with higher frequency in time periods with potentially higher emissions.

The results available are still under analysis and a more in deep interpretation is required to reach robust conclusions. Nevertheless, some clear trends appeared along this first year. Daily CH₄ and N₂O emissions remained very low all over the year, with no evident difference between pasture types. In May, CO₂ daily emissions reached 6 g CO₂-C day⁻¹ m⁻², owing to an increase in soil water content caused by precipitation combined with an increase in temperature. CO₂ emissions from sown pasture were considerably higher than those from natural pasture.

Palavras-chave: greenhouse gas; soil emissions; sown pastures; natural pastures; carbon footprint

Produção Animal

SISTEMAS SUSTENTÁVEIS DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES EM CONDIÇÕES MEDITERRÂNICAS: DEFINIÇÃO DE CRITÉRIOS E PROPOSTA DE UM SISTEMA MODELO

T. Domingos^{1,2*}

¹MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

²Terraprima – Serviços Ambientais, 2135-199 Porto Alto

*Correspondência: tdomingos@tecnico.ulisboa.pt

Resumo

Na presente comunicação, desenvolve-se um conjunto de critérios para a sustentabilidade de produção de ruminantes em condições mediterrânicas e propõe-se um sistema integrado de produção em particular que pode cumprir estes critérios.

Numa versão sintética, estes critérios são os seguintes:

- 1) em termos de uso do solo, não deverão ser utilizados para a produção de alimentos terrenos que possam ser utilizados para produção de alimentos directamente para consumo humano ou que poderiam ser melhor utilizados para a conservação da natureza ou para o sequestro de carbono;
- 2) em termos de ciclo de nutrientes, deverão ser usadas leguminosas, devido a sua capacidade de fixação de azoto, e deverá ser maximizada a capacidade dos sistemas de produção animal fornecerem nutrientes e matéria orgânica para a produção vegetal;
- 3) em termos de clima e biodiversidade, a produção animal deverá estar associada à floresta, com um encabeçamento adequado, assegurando a regeneração da floresta e o sequestro de carbono e reduzindo a carga combustível;
- 4) em termos de solo, deve ser evitada a mobilização do solo, levando assim ao aumento da matéria orgânica do solo e ao correspondente sequestro de carbono.

Como sistema cumprindo estes critérios, para o caso da produção de carne de bovinos e ovinos, propõe-se a conjugação do pastoreio do efectivo aleitante em pastagens permanentes semeadas biodiversas ricas em leguminosas, implantadas em Montado, com a engorda intensiva optimizada.

Palavras-chave: azoto, leguminosas, montado, sustentabilidade, eficiência

Produção Animal

INOVAÇÃO E TECNOLOGIA NA GESTÃO AMBIENTAL DE PASTAGENS SEMEADAS BIODIVERSAS

I. Gama^{1*}, J. Palma¹, N. Rodrigues¹, S. Bernardino², R. F. M. Teixeira³, T. Morais³, T. Domingos^{1,3},

¹Terraprima – Serviços Ambientais, 2135-199 Porto Alto

²Terraprima – Sociedade Agrícola, Quinta da França, 6200-710 Teixoso

³MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

*Correspondência: ivo.gama@terraprima.pt

Resumo

Face ao aumento da população mundial e consequentes necessidades alimentares (com maior exigência em proteína animal), a pecuária tem sofrido um crescimento expressivo, muito alavancado à base da suplementação com alimentos concentrados, o que acarreta preocupações e desafios sobre o impacto ambiental e o bem-estar animal. As pastagens permanentes semeadas biodiversas (PSB), ricas em leguminosas, constituem um sistema de pastoreio extensivo de alto rendimento produtivo e proteico, totalmente adaptado às condições mediterrânicas, que suporta e fornece diversos serviços de ecossistemas. As PSB promovem uma redução das necessidades de suplementação animal com concentrados. No entanto, a gestão de PSB requer um correcto manejo animal, uma monitorização eficaz da fertilidade dos solos, nomeadamente de pH, matéria orgânica (MO) e fósforo, fator especialmente limitante ao desenvolvimento das leguminosas. As PSB têm uma produtividade intra e inter-anual variável e exigem uma fertilização significativa com fósforo, que deve ser otimizada de forma a aumentar a produtividade e reduzir impactos ambientais e custos económicos.

A Terraprima e o Instituto Superior Técnico têm vindo a desenvolver projetos que combinam ferramentas da indústria 4.0 com instrumentos de modelação científica, com o objectivo de trazer inovação à gestão de PSB, nomeadamente com o foco na Agricultura de Precisão e na Sustentabilidade Ambiental. Estes processos são suportados por diversas ferramentas tecnológicas e pela recolha massiva de dados, provenientes de fontes/sensores de proximidade e remotos (Satélite e Drones).

A recolha e análises massivas de amostras de solos e de vegetação em pastagens de 8 explorações no Alentejo e Beira Baixa, juntamente com o processamento de imagens de drone e satélite (Sentinel-2), permitiu o desenvolvimento de um conjunto de algoritmos para estimar a biomassa, o teor em leguminosas e a MO no solo em PSB, com base em dados remotos, de forma automática e a baixo custo. Estes algoritmos, em conjunto com outras fontes de dados biofísicos, permitem auxiliar na produção de mapas de fertilização diferenciada para aplicação de fósforo a taxa variável (VRT) em PSB, com o objetivo de minimizar os impactos ambientais e minimizar os custos com os fatores de produção. A geolocalização dos animais através de coleiras GPS adiciona uma melhor compreensão dos padrões de pastoreio e, deste modo, uma melhor gestão espacial das pastagens. Neste contexto, foi desenvolvida também uma ferramenta para explorações agroflorestais de base espacial, beneficiando da integração massiva de dados e fornecendo informação inteligível nos processos de decisão sustentável.

Palavras-chave: pastagens, solos, sustentabilidade, produtividade, agricultura de precisão.

*Producción Animal***EFFECTO DEL TIEMPO DE PASTOREO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA (II).- MODIFICACIÓN DEL PERFIL GRASO DE LA LECHE**

L. González¹, P. Martínez-Diz¹, R. Méjica¹, S. Pereira-Crespo¹, A. Botana¹, M. Veiga¹, C. Resch¹, T. Dagnac¹, R. Lorenzana², J. Valladares¹, G. Flores-Calvete^{1 (*)}

¹ Axencia Galega de Calidade Alimentaria, Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (AGACAL-CIAM). Apdo. 10, 15080 A Coruña

² Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite (LIGAL), Mabegondo, 15318 Abegondo, A Coruña

(*) gonzalo.flores.calvete@xunta.gal

Resumen

En la actualidad se calcula que cerca de un millar de granjas de leche de vaca de Galicia, con una producción aproximada de 270 mil toneladas anuales, entregan leche comercializado como de pastoreo. Dada la variabilidad existente en la composición de la dieta en estas explotaciones, se consideró de interés analizar el efecto del tiempo de acceso al pasto en primavera sobre el perfil de ácidos grasos de la leche.

Con este objetivo, se realizó un ensayo de alimentación durante los meses de marzo a julio de 2021, de 19 semanas de duración, en las instalaciones del CIAM en Mabegondo (A Coruña). Un total de 30 vacas (raza Holstein, partos de invierno, potencial lechero aproximado 9 mil litros/lactación) se distribuyeron en 5 grupos homogéneos de 6 vacas, siendo asignados aleatoriamente a 5 tratamientos, consistentes en diferentes tiempos de acceso a pastos de praderas polifitas (horas/día: 0h, 4h, 9h, 15h y 22h). Durante la permanencia en el establo, las vacas tenían libre acceso a una mezcla completa (TMR) elaborada con ensilajes de maíz y hierba combinados con un concentrado comercial. La proporción de concentrado en la materia seca de la mezcla TMR fue del 36%. Las muestras de leche semanales de cada vaca fueron analizadas por cromatografía de gases (GC-FID) para identificar y cuantificar el perfil de ácidos grasos (AG).

El tiempo de pastoreo ejerció un efecto significativo sobre la composición de la grasa de la leche. La proporción de AG saturados sobre el total (%AGT) descendió desde 73.4% para el tratamiento 0h donde los animales no pastorearon hasta 63.7% para el grupo 22h donde los animales no consumieron la mezcla TMR, reduciéndose de forma prácticamente lineal con el aumento de la permanencia en la pradera. De forma inversa, los contenidos de las muestras de leche en determinados AG considerados bioactivos, se incrementaron significativamente con el aumento del tiempo de pastoreo, con valores (en %AGT) de 0.92, 1.55, 2.03, 2.69 y 3.83 para el vaccénico (C18:1*t11*); de 0.48, 0.78, 0.93, 1.39 y 1.80 para el ácido linoleico conjugado (CLAc9*t11*) y de 0.29, 0.46, 0.55, 0.63 y 0.89 para el alfa-linolénico (C18:3*n3*) en los tratamientos 0h, 4h, 9h, 15h y 22h respectivamente.

Los resultados del experimento muestran claramente como un mayor tiempo de pastoreo se relaciona con un perfil lipídico de la leche considerada más favorable desde el punto de vista del consumo de leche de vaca en la dieta humana.

Palabras clave: consumo de hierba, perfil graso de la leche, cromatografía

Producción Animal

PRIMEROS DATOS DE LA HUELLA DE CARBONO EN GALLINAS DE PUESTA BAJO UN SISTEMA AGROECOLÓGICO EN LAS ISLAS CANARIAS.

C. Gonzalo ⁽¹⁾, P. Méndez ⁽¹⁾, M. Fresno ⁽¹⁾, S. Álvarez ⁽¹⁾

¹Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias 28260, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias

*Correspondencia: pmendez@icia.es

Resumen

El cambio climático representa un reto y el sector primario no puede quedarse al margen; no solo desde la perspectiva de la mitigación en relación a los modelos de producción, sino también desde la adaptación a las nuevas condiciones. La huella de carbono (HC) es una herramienta que permite cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de un producto o un proceso expresadas en dióxido de carbono equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$). Este trabajo ha consistido en calcular la HC que produce la avicultura de puesta durante la etapa de postura, comparando dos sistemas en función de la alimentación suministrada a las aves; un primer sistema denominado “convencional,” basado en el uso de pienso con formulación suplementada y con materias primas de importación y un segundo sistema denominado “agroecológico experimental,” con una fórmula fundamentada en cereales y leguminosa locales. Para cuantificar la HC se ha seguido el siguiente esquema de trabajo: se utilizaron dos enfoques, el *gate to gate* o “de puerta a puerta” (donde no se incluyeron para el cálculo las emisiones derivadas de la producción de materias primas en origen, puesto que se desconocen) y el *from cradle to gate* o “de la cuna a la puerta” (donde sí se incluyeron las emisiones de producción de materias primas), para los sistemas “convencional” y “agroecológico experimental” respectivamente; fijación de los alcances (metodología que introduce Greenhouse Gas Protocol); definición de la unidad funcional (UF) para cada sistema; recopilación de datos de la actividad y cálculo de emisiones. Para el sistema “convencional” se ha obtenido una HC de 3.437 $\text{kgCO}_{2\text{eq}}$, este resultado expresado por UF supone 0,96 $\text{kgCO}_{2\text{eq}}$ por docena de huevos; las emisiones derivadas de la importación se han identificado como las de mayor importancia relativa (61%). Para el sistema “agroecológico experimental” se han estimado las emisiones desde la producción en campo de las materias primas hasta la producción final de los huevos obteniéndose una HC total de 3.898,83 $\text{kgCO}_{2\text{eq}}$, lo que equivale a 1,13 $\text{kgCO}_{2\text{eq}}$ por docena de huevos; suponiendo la etapa de campo un 44% de las emisiones identificadas. Si en el sistema “agroecológico experimental” se consiguiera una formulación basada en cereales y suplementos locales que mantuviese una puesta similar a la del sistema convencional, la HC se reduciría considerablemente. Acorde a los datos obtenidos para este sistema y a las principales fuentes de emisión identificadas, se han establecido una serie de propuestas de mitigación-adaptación que complementan el cálculo.

Palabras clave: avicultura de puesta, docena de huevos, mitigación, gases de efecto invernadero, fuentes de emisión

*Produção Animal***MODELO METABÓLICO PARA COMPARAÇÃO ENTRE USO DE DIETA CONVENCIONAL E DIETA BASEADA EM SILAGEM E SUBPRODUTOS PARA A ENGORDA DE NOVILHOS ABERDEEN-ANGUS**

G. M. Marques^{1,2*}, D. F. Oliveira^{1,2,3}, I. Gama¹, N. Rodrigues¹, S. Bernardino⁴, B. Amaro⁴, R. J. B. Bessa⁵, D. Soares^{1,2,5}, J. Santos-Silva^{5,6}, J. M. C. Sousa³, T. Domingos^{1,2}

¹Terraprima – Serviços Ambientais, Lda., 2135-199 Samora Correia, Portugal

²MARETEC – Marine, Environment and Technology Centre, LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

³IDMEC, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

⁴Terraprima – Sociedade Agrícola, Lda., 2135-199 Samora Correia, Portugal

⁵CIISA - Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, AL4Animals, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 1300-477 Lisboa

⁶INIAV – Polo de Inovação de Santarém, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 2005-424 Vale de Santarém

*Correspondência: goncalo.marques@tecnico.ulisboa.pt

Resumo

O projeto “GreenBeef” tem como objetivo principal diminuir as emissões de gases de efeito de estufa (GEE) associadas à produção de carne de bovino em Portugal. O consórcio liderado pela Terraprima, com participação do Instituto Superior de Agronomia (ISA), da Faculdade de Medicina Veterinária (FMV), do Instituto Superior Técnico (IST) e da Best Farmer e a colaboração do Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária (INIAV), pretende caracterizar todo o sistema de produção de carne bovina Aberdeen-Angus utilizando uma análise de ciclo de vida que quantificará as emissões de GEE de forma a permitir a tomada de decisões que levem à sua redução. No âmbito deste projeto, foi realizado um primeiro ensaio experimental para comparar duas dietas: uma dieta convencional, constituída por 90% de concentrado e 10% de palha, e uma dieta com 60% de silagem de milho, 25% de subprodutos (dreche de cerveja) e apenas 15% de concentrado. Os 20 novilhos do ensaio foram divididos em quatro grupos de cinco, em que cada dieta é atribuída a dois grupos. O ensaio teve a duração de dois meses e meio e foram realizadas medições de peso vivo com um intervalo de duas semanas, medições diárias da quantidade de alimento ingerido e medições de emissões de metano com o equipamento *GreenFeed*®. Estas medições foram incorporadas num modelo metabólico e os resultados serão apresentados em termos de comparação de dieta, projecções do modelo e variabilidade dos indivíduos.

Palavras-chave: ensaio de engorda, variabilidade individual, emissões de gases de efeito de estufa, Dynamic Energy Budget

Producción Animal

DATOS PRELIMINARES EN ESPECIES DEL GÉNERO *ECHIUM* spp DE CANARIAS, ORIENTADO A SU POSIBLE USO COMO ALIMENTO FUNCIONAL EN GANADO CAPRINO Y AVIAR.

P. Méndez⁽¹⁾ *, J. Villora⁽²⁾, J. Ledesma⁽²⁾, C. Rodríguez⁽²⁾, R. Zárate⁽³⁾, S. Álvarez⁽¹⁾

¹Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias 28260, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias

²Departamento de Fisiología Animal Aplicada, Universidad de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias.

³ Fundación Instituto Canario de Investigación del Cáncer, La Laguna, Tenerife, Islas Canarias

*Correspondencia: pmendez@icia.es

Resumen

Este trabajo se desarrolla dentro del proyecto GANAECCHIUM-2019SP47 que tiene como objetivo general estudiar especies endémicas del género *Echium* para su posible uso en la alimentación del ganado caprino y aviar, dada su interesante relación en ácidos grasos n3/n6, y estudiar hasta qué punto esta dieta sería capaz de mejorar el valor nutricional de sus producciones. Se presentan aquí datos preliminares sobre caracterización agronómica, productiva, nutritiva, contenido en alcaloides y compuestos bioactivos de 4 especies de *Echium* spp: *E. plantagineum* (*Ep*) (anual) y las endémicas *E. callithyrsum* (*Ec*), *E. hierrense* (*Eh*) (ambas arbustivas) y *E. lancerottense* (*El*) (anual). La germinación en el mismo año de la recolección ha sido baja e irregular, con diferentes tratamientos aplicados se ha llegado al 32% en *Eh*, 22% en *Ep*, 25% en *El* y 14% en *Ec*. De las dos arbustivas; *Eh* se muestra como una especie con comportamiento más homogéneo frente a *Ec* que posee una mayor variabilidad morfológica y productiva. En fase de crecimiento vegetativo (CV) las producciones medias de biomasa por planta fueron de 2 kg en *Eh* y 1,5 a 2,5 kg en *Ec*, con medias de materia seca (MS) del 14% para *Eh* y 16% para *Ec*. No hubo rebrotes en las podas bajas que se practicaron en CV, momento que pareció el más adecuado para su uso como forraje, sin embargo, sí hubo rebrote en podas medias en fase de fructificación (FR), cuando el propósito fue la recogida de semillas y no la producción de forraje. De las especies anuales, *El* tiene un desarrollo fenológico más rápido que *Ep* que por contra es más resistente frente a las adventicias. La biomasa para ambos es variable entre individuos, usualmente inferiores en *El*, con medias de entre 0.5 y 1 kg por planta y contenido medios similares en MS (10% en CV hasta 18 % en FR). En los análisis para el valor nutritivo de las 4 especies aparecen contenidos moderadamente elevados de proteína bruta (con medias del 11% en *El* hasta 19,9% en *Ep*) y minerales, en especial Ca (15-30 g kg⁻¹) y Na (6-10 g kg⁻¹). No se ha encontrado ni actividad antibiótica (frente a 4 bacterias), ni antifúngica (empleando dos levaduras y 8 hongos fitopatógenos) ni anticáncer (frente a 4 líneas celulares de cáncer) en los bioensayos realizados. En la gran mayoría de las muestras se encuentra la presencia de echimidina y echimidina-N-óxido que serán cuantificados en los trabajos en curso.

Palabras clave: pasto, forraje, alimentación, ácidos grasos, omega-3

Producción Animal.

EVALUACIÓN DE LA LEGUMINOSA COSTERA *RETAMA MONOSPERMA* (RETAMA BLANCA) COMO RECURSO ENDÓGENO PROMETEDOR PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL: EL PROYECTO RETFEED.

S. Muñoz-Vallés^{1*}, J. Cambrollé², J.M. Mancilla-Leytón², J.M. Castillo², X. Moreira³, A.I. Martín-García⁴, J.L. Guzmán⁵, L.A. Zarazaga⁵, I. Bejarano⁶, J. Pedroche⁷, M. López-Herrera⁸, M. Delgado-Pertíñez¹.

¹Departamento de Agronomía, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad de Sevilla. 41013, Sevilla (Spain). ²Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla. 41012, Sevilla (Spain). ³Misión Biológica de Galicia (MBG-CSIC). 36080, Pontevedra (Spain). ⁴Estación Experimental del Zaidín (CSIC). 18008, Granada (Spain). ⁵Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva, "Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario, ceiA3". 21819 Huelva (Spain). ⁶Instituto de Biomedicina de Sevilla (IBiS); Universidad de Sevilla, HUVR, Junta de Andalucía, CSIC. 41013, Sevilla (Spain) / Departamento de Bioquímica Médica y Biología Molecular e Inmunología, Facultad de Medicina, Universidad de Sevilla. 41009, Sevilla (Spain). ⁷Departamento de Alimentación y Salud, Instituto de la Grasa (CSIC). 41013, Sevilla (Spain). ⁸Centro de Investigación en Nutrición Animal, Escuela de Zootecnia, Universidad de Costa Rica. San José (Costa Rica).

*Correspondencia: saramval@us.es

Resumen

En un contexto de degradación y salinización de los suelos agrícolas, cambio climático, incertidumbre en la producción agrícola y déficit proteico en Europa, surge la necesidad de avanzar en el conocimiento de nuevas especies vegetales capaces de cubrir las necesidades de la actual demanda en proteínas para alimentación animal. El proyecto RETFEED ("Evaluación de la leguminosa costera *Retama monosperma* (L.) Boiss. como nueva fuente proteica en alimentación animal") se enmarca en el programa de ayudas a los agentes públicos del Sistema Andaluz del Conocimiento para la realización de proyectos de I+D+i (PAIDI 2020), y presenta un abordaje interdisciplinar que reúne a expertos en producción animal, agronomía, biología vegetal y ecología, bioquímica, tecnología de alimentos y biomedicina. El objetivo general RETFEED es evaluar de forma experimental la potencialidad de *Retama monosperma*, arbusto leguminoso de bajos requerimientos ambientales y elevada productividad, como fuente sostenible para la generación de productos proteicos de alto valor susceptibles de ser aplicados en alimentación animal. Durante el desarrollo del proyecto se evaluará la capacidad de producción de semillas de la especie, la calidad nutricional de las mismas (particularmente el contenido proteico), así como el contenido en factores antinutricionales y compuestos de interés en diferentes campos presentes en las semillas, bajo diferentes condiciones ambientales y a lo largo de un gradiente latitudinal que incluye el clima más árido y el más húmedo dentro de la distribución natural de la especie. Asimismo, se analizará el grado y naturaleza de la disminución de factores antinutricionales presentes en las semillas tras ser sometidas a tratamiento térmico húmedo. Por otro lado, el proyecto RETFEED desarrollará la aplicación de técnicas bioquímicas de extracción de diferentes componentes de interés presentes en las semillas de *R. monosperma*, entre ellos, aislados con altos contenidos proteicos (>85-90%), concentrados fibrosos y un extracto rico en compuestos minoritarios (p.ej. polifenoles, fitatos, alcaloides), con aplicaciones potenciales en farmacología e industria. Finalmente, RETFEED desarrollará una prueba piloto de aplicación de los productos obtenidos (harina de semillas crudas, de semillas tratadas y aislados proteicos) en alimentación animal, a través de ensayos *in vivo* en monogástricos (con un modelo murino), así como a través de ensayos *in vitro*, *in situ* e *in vivo* de su digestibilidad y valoración nutritiva en pequeños rumiantes. De forma adicional, el proyecto abordará un estudio prospectivo para determinar barreras e interés de los ganaderos a adoptar nuevos productos de semilla de *R. monosperma* como alimento para el ganado.

Palabras clave: alimentación animal, fuente proteica, nuevos productos, recursos endógenos, retama, valoración nutritiva.

Produção Animal

MODELAÇÃO DO METABOLISMO E VARIABILIDADE DE BOVINOS MERTOLENGOS COM TEORIA *DYNAMIC ENERGY BUDGET*

D. Oliveira^{1,2,3*}, G. Marques^{1,2}, S. Augustine², N. Carolino^{4,6,7}, J. Pais⁵, J. Sousa³, T. Domingos^{1,2}

¹Terraprima – Serviços Ambientais, Lda., 2135-199 Samora Correia, Portugal

²MARETEC – Marine, Environment and Technology Centre, LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

³IDMEC, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

⁴INIAV – Polo de Inovação da Fonte Boa, Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, 2005-048 Vale de Santarém

⁵ACBM – Associação de Criadores de Bovinos Mertolengos, 7006-806 Évora, Portugal

⁶Escola Universitária Vasco da Gama, 3020-210 Coimbra

⁷CIISA - Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal, Faculdade de Medicina Veterinária, 1300-477 Lisboa

*Correspondência: diogo.miguel.oliveira@tecnico.ulisboa.pt

Resumo

A teoria de *Dynamic Energy Budget* (DEB) é uma teoria metabólica que pretende explicar os mecanismos comuns ao metabolismo de todos os seres vivos. Com este modelo prevê-se como um organismo usa a energia contida no alimento para o seu crescimento, manutenção, maturação e reprodução. Os mais de 1000 artigos publicados sobre a teoria demonstram a sua aplicabilidade em áreas tão diversas como as alterações climáticas, a aquacultura ou a ecotoxicologia. Na área da produção animal, a teoria DEB pode ser utilizada para modelar o metabolismo animal e, assim, prever o crescimento, a ingestão alimentar e as emissões de gases de efeito de estufa. Neste estudo procedeu-se à calibração do modelo DEB para bovinos mertolengos usando dados individuais de peso e ingestão diária, bem como dados estatísticos para a raça. Observou-se que a abordagem usual de utilizar parâmetros iguais para todos os indivíduos não é suficiente para caracterizar a variabilidade individual normalmente observada. Por isso, foi desenvolvida uma metodologia inovadora que atribui a cada animal um conjunto de parâmetros individuais. Obteve-se o melhor ajuste libertando dois parâmetros individuais que têm influência no tamanho máximo do animal e na eficiência energética alimentar. Posteriormente à calibração, as distribuições dos parâmetros individuais foram usadas para aferir a variabilidade da raça Mertolenga no ganho de peso, na ingestão alimentar e nas emissões de gases de efeito de estufa.

Palavras-chave: modelação individual, teoria metabólica, ganho de peso, ingestão alimentar, gases de efeito de estufa

Producción Animal

EFFECTO DEL TIEMPO DE PASTOREO SOBRE LA PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE DE VACA (I).- PRODUCTIVIDAD ANIMAL Y COMPOSICIÓN FÍSICOQUÍMICA DE LA LECHE

S. Pereira-Crespo¹, A. Botana¹, M. Veiga¹, C. Resch¹, T. Dagnac¹, R. Lorenzana², L. González¹, P. Martínez-Diz¹, R. Méjica¹, J. Valladares¹, G. Flores-Calvete¹ (*)

¹ Axencia Galega de Calidade Alimentaria, Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (AGACAL-CIAM). Apdo. 10, 15080 A Coruña

² Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite (LIGAL), Mabegondo, 15318 Abegondo, A Coruña

(*) gonzalo.flores.calvete@xunta.gal

Resumen

Con el objetivo de evaluar el efecto del nivel de consumo de pasto vs. consumo de ración completa sobre la producción y composición físicoquímica de la leche, se realizó un ensayo de alimentación durante 19 semanas en la primavera de 2021 con vacas lecheras del rebaño experimental del CIAM. Cinco grupos homogéneos de 6 vacas cada uno fueron asignados aleatoriamente a 5 tratamientos, consistentes en diferentes tiempos (h/día) de acceso al pasto (0h, 4h, 9h, 15h y 22h). Durante la permanencia en el establo, las vacas tenían libre acceso a una mezcla completa (TMR) compuesta de ensilajes de maíz y de hierba con un concentrado comercial. El consumo individual de la mezcla se registró diariamente mediante un sistema de comederos electrónicos y la ingesta de pasto se estimó por diferencia a partir de la producción de leche de las vacas. Los contenidos en materia seca (MS), proteína bruta (PB) y almidón de la mezcla TMR fueron, respectivamente, del 46.0%, 16.5 %MS y 20.7% MS.

El consumo medio diario de materia seca, la producción de leche, la eficiencia de producción y la recuperación de peso de las vacas descendieron significativamente con el incremento del tiempo de pastoreo, con valores de 27.0, 25.4, 24.6, 23.5, y 22.5 kg MS/vaca; 41.1, 38.7, 36.0, 32.9 y 30.0 kg leche/vaca; 1.45, 1.41, 1.37, 1.30 y 1.24 kg de leche/kg MS y +60.3, +45.5, +39.6, +9.1 y +10.6 kg/vaca para los tratamientos 0h, 4h, 9h, 15h y 22h respectivamente. Los valores más elevados de grasa (MG), proteína (MP), y lactosa (LACT) de la leche se observaron en el grupo alimentado exclusivamente en el establo sin acceso al pasto (0h), descendiendo significativamente dichos valores conforme se aumentaba el tiempo de pastoreo hasta las 9 ó 15 horas diarias, mientras el valor del punto crioscópico (PCRIO) de la leche evolucionó en sentido inverso. Los valores medios observados fueron: MG (%) 4.27, 4.22, 4.13, 3.93 y 3.87%; MP(%): 3.40, 3.27, 3.05, 3.02 y 3.04 %; LACT (%): 4.87, 4.82, 4.78, 4.71 y 4.78; PCRIO (°C): -0.531, -0.527, -0.526, -0.523 y -0.524.

Los resultados obtenidos corroboran los resultados de la bibliografía que indican las limitaciones del pasto como único alimento para lograr altas producciones de leche, situando entre 25 a 30 kg de leche/día el techo de producción, lo que se relaciona con el déficit en el aporte de energía en los sistemas basados en el consumo de hierba fresca.

Palabras clave: consumo de hierba, producción de leche, calidad

Producción Animal

ACERCAMIENTO A LA CONTRIBUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA DEL NOROESTE DEL ESTADO DE MÉXICO A LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

D. Plata-Reyes^{1*}, M. A. Wattiaux², C. Galdino Martínez-García¹, B. Albarrán-Portillo y C.M. Arriaga-Jordán¹

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR) Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Instituto Literario # 100, Col. Centro, 50000 Toluca, México¹

² Dairy Science Department, UW-Madison

Resumen

En la actualidad los sistemas alimentarios enfrentan diversos desafíos ambientales, sociales y económicos, consecuencia del incremento en la dependencia de insumos externos, como fertilizantes sintéticos, concentrados comerciales, forrajes en forma de heno, pajas o ensilados especialmente en los sistemas de producción a gran escala, sin excluir a los sistemas de producción en pequeña escala. Estos últimos mantienen prácticas agrícolas basadas en principios ecológicos que con el paso del tiempo se han perdido en los sistemas de producción a gran escala, como la eliminación/reducción del uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos utilizando en su lugar diferentes insumos biológicos en función de la disponibilidad de los recursos naturales, así como la mano de obra familiar.

Con la finalidad de evaluar la transición agroecológica de los sistemas de producción la FAO ha formulado y propuesto la aplicación de una herramienta para la evaluación del desempeño agroecológico TAPE (por sus siglas en inglés, *Tool for Agroecology Performance Evaluation*). Resultados preliminares de las aplicaciones piloto demostraron que TAPE puede funcionar en una variedad de regiones geográficas y agroecosistemas para evaluar el desempeño a partir de diversos criterios que van más allá de indicadores clásicos.

Con el objetivo de generar un acercamiento a las prácticas agroecológicas de los sistemas de producción de leche en pequeña escala del Noroeste del Estado de México se evaluó, a partir de los resultados de encuestas estructuradas, la contribución de estos sistemas a los objetivos de desarrollo sostenible.

Los resultados preliminares muestran que la mayor diversidad de cultivos, animales, árboles y otras plantas perennes, además de actividades económicas, productos y servicios es uno de los elementos agroecológicos de mayor impacto en estos sistemas, debido a los recursos naturales y especies pecuarias existentes en la finca. El 70% de los entrevistados tienen alrededor de 40 años de experiencia y una edad promedio entre 43 y 61 años, observándose que a una mayor edad se detecta menor adopción de prácticas agroecológicas como el manejo de las estrategias de alimentación con menor dependencia de insumos externos, prácticas agronómicas y pecuarias respetuosas con el medioambiente que optimizan la producción de leche.

Palabras clave: sostenibilidad, producción de leche en pequeña escala, indicadores, agroecología, metodología TAPE.

*Producción Animal***ANÁLISIS DEL PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS EN LECHE DE LA RAZA CAPRINA MURCIANO-GRANADINA EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN: ESTABULACIÓN PERMANENTE Y PASTOREO**

J.R. Pumariño¹, F.A. Ruiz², A.L. López³, L.P. Ureña², Y. Mena¹, J.M. Mancilla-Leytón⁴, M. Delgado-Pertinez^{1*}

¹Departamento de Agronomía, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad de Sevilla, 41013 (Sevilla)

²Área de Economía de la cadena agroalimentaria. IFAPA Camino de Purchil, 18004 (Granada)

³Área de Alimentación y Salud, IFAPA Hinojosa del Duque, 14270, Córdoba

⁴Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla, 41012 (Sevilla)

*Correspondencia: pertinez@us.es

Resumen

La Alpujarra Granadina posee tradición ganadera, pero la intensificación de las producciones ha hecho que sistemas tradicionales basados en el pastoreo estén en riesgo de desaparecer. Para su conservación, una buena opción sería mejorar la comercialización de los productos derivados del pastoreo a través de una marca de calidad. En esta comarca existe la raza autóctona caprina Murciano-Granadina, de la que hay pocos estudios realizados sobre la calidad de sus productos. El objetivo de este trabajo ha sido analizar el efecto del sistema de producción ligado al manejo alimentario (semiextensivo en pastoreo, SP; intensivo en estabulación permanente, SE) en el perfil de ácidos grasos (AG) de la leche de cabras de raza Murciano-Granadina. El estudio se ha realizado durante cuatro meses, básicamente en primavera (de marzo a junio), época del máximo aprovechamiento de pastoreo en el área de estudio (Alpujarra). Se seleccionaron ocho explotaciones, cinco en régimen de pastoreo y tres en régimen de estabulación permanente. Mensualmente y en cada explotación, se tomó una muestra de leche del tanque, a la que se le realizó un análisis del perfil lipídico.

Se han observado diferencias significativas ($p \leq 0,05$) en los AG saturados (AGS) y monoinsaturados (AGMI) totales según el sistema de producción, con menor porcentaje de los AGS y mayor porcentaje de los AGMI en la leche procedente del SP (72,07% y 23,29%, respectivamente) en comparación al SE (76,39% y 18,61%, respectivamente). El porcentaje del ácido linoleico conjugado total (siendo el isómero mayoritario el ácido ruménico, C18:2 cis-9, trans-11) fue mayor ($p < 0.001$) en la leche del SP que en la del SE, con valores de 0,53 y 0,44%, respectivamente. Del mismo modo y en relación a la salud humana, algunos índices lipídicos han sido mejores en la leche procedente del SP en comparación con la del SE, como el aumento de la relación AGMI/AGS (0,32 vs. 0,24) y la disminución de la relación omega 6/omega 3 (3,02 vs. 4,01) y de los índices de aterogenicidad y trombogenicidad (2,41 vs. 3,23 y 3,19 vs. 3,79, respectivamente). Los resultados de este trabajo pueden contribuir a mejorar la comercialización de productos lácteos, implementando la marca de calidad certificada tipo “pastoreo” como elemento para aumentar el valor añadido y la sostenibilidad de estos sistemas.

Esta investigación forma parte del proyecto Transforma “Retos de los sistemas ganaderos andaluces y sus productos (RESGAP)”, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía.

Palabras clave: ácidos grasos, caprino, estabulación, leche, Murciano-Granadina, pastoreo.

Produção Animal

PEGADA CARBÓNICA DA PRODUÇÃO DE NOVILHOS EM REGIME MISTO: EXTENSIVO E INTENSIVO.

N. Rodrigues^{1*}, I. Gama¹, J. Palma¹, J. Cid,² J. Fraga², T. Domingos^{1,3}

¹Terraprima – Serviços Ambientais, 2135-199 Porto Alto

²Best Farmer - Actividades Agro-Pecuárias, S.A, 1649-033 Lisboa

³MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

* nuno.rodriques@terraprima.pt

Resumo

A agricultura em Portugal é uma relevante fonte de gases com efeito de estufa, responsável por 10% do total nacional de emissões, dos quais 65% são de metano e 35% de óxido nitroso. Como contribuinte destacado para estas emissões está o sector da produção animal, nomeadamente com ruminantes, através da fermentação entérica. O consumo de carne de bovino em Portugal está estável, mas só produzimos 50,5% do consumo, embora se importe grande parte dos ingredientes dos alimentos concentrados utilizados. Neste sentido, as explorações em Portugal têm o desafio de manter, ou talvez aumentar, a sua produção caminhando para autossuficiência de forma sustentável, garantindo um impacto mais baixo da produção em Portugal em comparação com a produção nos locais de origem da carne importada.

A Best Farmer (BF) está a desenvolver uma unidade de produção de carne no Alentejo em regime misto, que comporta uma fase extensiva e uma fase intensiva (em construção), para a qual a Terraprima fez uma análise da pegada de carbono em Análise de Ciclo de Vida. Para o estudo da pegada da fase extensiva, foram utilizados os dados já existentes para a laboração em regime de cruzeiro e, para a fase intensiva, uma vez que à data do estudo ainda não estava em laboração, foram utilizados os dados de uma unidade intensiva da BF no Cartaxo, uma vez que será replicado o mesmo regime no Alentejo.

A pegada de carbono da produção de novilhos com 8 meses na fase extensiva é de 21 kg CO₂eq/ kg peso-vivo, enquanto a pegada de carbono calculada para a produção de novilhos com 15 meses à saída da fase intensiva é de 16 kg CO₂eq/kg peso-vivo. Esta redução na pegada deve-se fundamentalmente ao efeito de diluição da pegada na produção de novilhos em extensivo, durante a fase de engorda, em particular do efeito que as mães têm na pegada. Verifica-se também que o aumento da idade ao abate dos novilhos em engorda tende a diminuir a pegada final por quilo de peso-vivo, devido igualmente ao efeito da diluição da pegada do extensivo. O bom desempenho, nomeadamente da fase intensiva, deve-se à utilização de sub-produtos da indústria alimentar (aos quais está associado um baixo impacto ambiental) e de silagem de milho (em comparação com a alimentação convencional baseada em concentrados). O impacto ambiental associado às mães dos novilhos adquiridos, que ocorre essencialmente nos fornecedores da BF, constitui a maior parcela da pegada de carbono.

Palavras-chave: pegada de carbono, regime extensivo, regime intensivo, sub-produtos, novilho.

Producción Animal

INCREMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE SELENIO EN PLASMA Y LECHE DE OVEJAS TRAS SU ALIMENTACIÓN CON FORRAJE BIOFORTIFICADO

S. Rodrigo^{1*}, O. Santamaría², P. Ramayo¹, M. Antúnez³

¹Instituto de Investigación de la Dehesa (INDEHESA). Universidad de Extremadura, Badajoz.

²Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Palencia.

³Las Vegas De Piedra-Aguda S. Coop. San Francisco de Olivenza, Badajoz.

*Correspondencia: saramoro@unex.es

Resumen

La suplementación mineral en animales es una práctica habitual para mejorar la producción animal, y por tanto la economía de las explotaciones ganaderas. Una correcta ingesta de minerales por parte del animal es esencial para la digestión, respiración, circulación, etc., y una deficiencia puede causar problemas como bajada de productividad, disminución en ganancia de peso, o mayor susceptibilidad a ciertas enfermedades. El selenio es un nutriente esencial para la salud de los animales, ayudando en su crecimiento y colaborando en las funciones fisiológicas. La deficiencia de Se en ganado puede causar la enfermedad del músculo blanco, especialmente problemática en el ganado ovino. Una baja ingesta de Se, especialmente en ovejas lactantes, afecta a la salud de la cría, ya que el recién nacido depende de los nutrientes de los que le provea su madre. Estudios realizados en animales indican que la forma en la que los nutrientes es suministrada, influye en su absorción, siendo la forma orgánica del Se, absorbida en mayor cantidad por los organismos animales. Así, es de sobra conocida la habilidad de las plantas para absorber Se inorgánico y transformarlo en orgánico, siendo acumulados estos nutrientes en su biomasa. En este trabajo se aplicaron 250 kg/ha de un fertilizante nitrogenado enriquecido en Se (24% N total + 12,5% N nítrico + 11,5% N amoniacal + 18% trióxido de S + 0,001% Se) al cultivo de veza-avena. Una vez determinado que el Se se acumulaba de manera significativamente mayor en el cultivo tratado que en el testigo ($9,0 \pm 0,7$ ppb frente a $72,6 \pm 3,3$ ppb de Se total), se les aportaron a ovejas recién paridas sendos forrajes durante un mes, aportando 2 kg del forraje enriquecido por animal en el caso de las ovejas tratamiento, siendo el resto de alimentación igual en ambos grupos. Tras un mes, los análisis de sangre revelaron un aumento significativo en contenido de Se total en plasma, pasando de $80,4 \pm 0,3$ ppb a $126,7 \pm 0,1$ ppb. Por su parte, el Se en leche aumentó significativamente con respecto al inicio del ensayo ($19,8 \pm 1,6$ ppb frente a $14,4 \pm 1,2$ ppb), siendo también significativamente mayor que el contenido de Se en la leche en el grupo de ovejas sin alimentación enriquecida ($9,5 \pm 1,4$ ppb). La aportación de forraje enriquecido en Se puede ayudar a paliar total o parcialmente, las deficiencias en Se de oveja y cordero lactante.

Palabras clave: biofortificación, selenio, ovejas, músculo blanco

Producción Animal

USO DE CEREALES Y FORRAJES LOCALES EN LA ALIMENTACIÓN DE TRES GENOTIPOS AVÍCOLAS Y SU EFECTO SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.

S. Sigut^{1,2}, A. Torres¹, N. Castro², C. Gonzalo¹, P. Méndez¹, M. Fresno¹, S. Álvarez^{1*}

¹Unidad de Producción Animal, Pastos y Forrajes, Instituto Canario de Investigaciones Agrarias 28260, La Laguna, Tenerife. Islas Canarias. salvarez@icia.es

²Grupo de Producción y Biotecnología Animal, Instituto de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Arucas, Gran Canaria, Islas Canarias.

Resumen

En Canarias existe un importante número de pequeños y medianos avicultores que producen y comercializan huevos de gallinas bajo regímenes de producción alternativos. Muchos de ellos utilizan genotipos avícolas adaptados a los sistemas camperos y ecológicos. No obstante, durante el último año, los precios de las principales materias primas para la fabricación de piensos destinados a la avicultura han experimentado un incremento de más de un 50% en los mercados internacionales. El archipiélago es especialmente sensible a este alza en los precios por su fuerte dependencia externa de cereales y forrajes que componen la dieta animal. Por tanto, es prioritario buscar fuentes alternativas en el manejo alimenticio de las explotaciones canarias, con el fin de paliar la crisis actual que atraviesa el sector. El objetivo del presente estudio fue evaluar los parámetros productivos y de calidad durante 4 meses en tres genotipos de gallinas (Lohmann White, Franciscana y Canaria) alimentadas, un grupo de cada genotipo con pienso comercial (grupo convencional) y otro grupo de cada genotipo (grupo alternativo) con una mezcla de cereales y forrajes locales (40% trigo, 22% cebada, 15% maíz, 10% cebada, 5% tintera). Los resultados reflejaron que, aunque no hubo diferencias significativas en el consumo de los piensos, hubo una disminución en el peso de las gallinas del 15% aproximadamente en el grupo de la alimentación alternativa. Adicionalmente, los resultados mostraron que bajo este sistema de alimentación hubo una disminución en la producción de huevos del 45% para las Lohmann White, 43% para las Franciscanas y 37% para las Canarias, lo que refleja un desbalance en nutrientes y aminoácidos de la dieta experimental. Asimismo, se obtuvo un peso menor del huevo (50,05 g) con esta dieta para los tres genotipos en comparación con la convencional (57,45 g), y que se ve también reflejado en el peso de la yema (14,89 g vs. 18,11 g) y de la clara (27,74 g vs. 34,03 g). En cuanto al color de cáscara no se observaron diferencias en los parámetros CIELAB, mientras que el color de las yemas de los huevos convencionales presentó mayores valores en los parámetros rojo-verde (a*) y amarillo-azul (b*) confiriendo una tonalidad más naranja que las yemas de los huevos alternativos que tuvieron un color amarillo pálido. Finalmente, no se encontraron diferencias en el pH de la yema y de la clara en ambos grupos experimentales y que coinciden con la literatura consultada.

Palabras clave: cereales locales, forrajes locales, avicultura de puesta, calidad del huevo

*Produção Animal***EMISSÕES DE METANO DE BOVINOS DE CARNE EM REGIME EXTENSIVO: PASTAGEM NATURAL VS PASTAGEM SEMEADA BIODIVERSA.**

D.M. Soares^{1,2,3*}, I. Gama², E. Costa², L.M. Ferreira⁴, G.M. Marques^{2,3}, N. Rodrigues², S.P. Alves¹, R.J.B. Bessa¹, T. Domingos^{2,3}.

¹CIISA/ AL4AnimalS, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 1300-477 Lisboa;

²Terraprima - Serviços Ambientais, 6200-710, Covilhã;

³MARETEC/ LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa;

⁴CITAB/ Inov4Agro, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-801 Vila Real.

*Correspondência: diana.soares@terraprima.pt

Resumo

A produção de carne bovina é frequentemente apontada como uma das principais causas de emissões de gases com efeito de estufa (GEE) que contribuem para as mudanças climáticas. Em Portugal, o roteiro oficial para a neutralidade carbónica propõe uma redução acentuada de 20-30% nas emissões dos bovinos de carne até 2050. Apesar desta proposta drástica, não existem medições diretas das emissões digestivas de metano (CH₄) em bovinos em sistemas de produção portugueses. O projeto “*Greenbeef*” visa preencher essa lacuna e estabelecer a linha de base das emissões de GEE de vacas em aleitamento monitorizando as suas emissões digestivas de CH₄ usando um aparelho *GreenFeed*[®].

A fim de monitorizar o consumo de alimento, a excreção fecal e as emissões de CH₄ e de dióxido de carbono de vacas em aleitamento em diferentes pastagens, foram selecionadas vinte vacas e separadas em dois grupos homogêneos, de modo aleatório. Dez vacas foram mantidas em pastagem natural, as outras dez em pastagem semeada biodiversa. A unidade *GreenFeed*[®] foi colocada junto a cada grupo durante dois períodos de 15 dias para medição das emissões de CH₄. A ingestão de pastagens foi estimada pelo método dos n-alcanos usando uma ração concentrada marcada com dotriacontane (C₃₂) e cera de abelha e administrada aos animais, durante 11 dias consecutivos. Nos últimos quatro dias de cada período foram recolhidas amostras de pastagem e de fezes para a análise de n-alcanos. Todas as amostras foram congeladas (-20 °C) e liofilizadas para se proceder às análises laboratoriais, que irão permitir determinar a ingestão de pastagem das vacadas em pastoreio. Os dados já obtidos são ainda preliminares. Algumas vacas recusaram-se a usar a unidade *GreenFeed*. Ainda assim, o valor médio das emissões digestivas de CH₄ foi de 118 g/d (média de 9 vacas) para vacas da pastagem natural e 197 g/d (média de 4 vacas) para da pastagem semeada biodiversa. Embora os resultados das estimativas de ingestão dos animais ainda não estejam disponíveis, prevemos que as diferenças de ingestão de pastagens explicam as principais diferenças nas emissões de CH₄.

Agradecimentos: Projeto GreenBeef (LISBOA-01-0247-FEDER-047050), CIISA (UIDB/00276/2020) e AL4AnimalS (LA/P/0059/2020).

Palavras-chave: Gases de Efeito Estufa, Metano, *GreenFeed*, n-alcanos, Ingestão.

Produção Animal

EXTRATOS OLEOSOS DE *ASPARAGOPSIS TAXIFORMIS*: UMA SOLUÇÃO PARA REDUZIR AS EMISSÕES DE METANO EM RUMINANTES.

D.M. Soares^{1,2,3*}, R. Torres⁴, A.M. Campos⁴, S.P. Alves¹, L. Mata⁴, R.J.B. Bessa¹

¹CIISA / AL4AnimalS, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, 1300-477 Lisboa;

²Terraprima - Serviços Ambientais, 2135-199 Samora Correia;

³MARETEC/ LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa;

⁴CCMAR, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139 Faro.

*Correspondência: diana.soares@terraprima.pt

Resumo

A macroalga vermelha *Asparagopsis taxiformis* contém vários compostos anti-metanogénicos, incluindo bromofórmio (CHBr_3), um potente inibidor da metanogénese ruminal, altamente volátil. Para evitar a volatilização do CHBr_3 , esta macroalga necessita de ser liofilizada após a sua colheita. Devem ser desenvolvidos métodos de processamento práticos e económicos alternativos à liofilização para permitir o uso de *A. taxiformis* na alimentação de ruminantes. Este trabalho teve como objetivos: i) estudo do efeito do tempo e da temperatura entre a colheita e o processamento na concentração de bromofórmio da *A. taxiformis* sujeita a liofilização; ii) estudo e comparação da estabilidade da concentração de bromofórmio a longo-prazo em extratos oleosos de *A. taxiformis*. A macroalga *A. taxiformis* foi colhida em Sagres (Portugal). Foi imediatamente recolhida e congelada uma porção ($t=0$). Para a primeira experiência, a biomassa foi dividida em duas porções iguais, uma armazenada, ao abrigo da luz, a 4°C e outra a 25°C. Ao fim de 20, 90 e 180 min pós-colheita foram retiradas amostras de cada uma das porções ($n=5$) e congeladas. Estas amostras foram de seguida liofilizadas (FD). Para a segunda experiência a biomassa foi mantida a 4°C por 20 min, e então imersa em três óleos vegetais diferentes (girassol, linhaça ou coco). As misturas de óleo mais alga foram filtradas após 15 dias. O óleo filtrado enriquecido em CHBr_3 (ATOil) foi armazenado à temperatura ambiente e protegido da luz. A concentração de CHBr_3 foi determinada por GC-MS. As concentrações de CHBr_3 na alga liofilizada diminuíram ao longo do tempo pós-colheita, para ambas as temperaturas de armazenamento ($P<0,05$). As concentrações de CHBr_3 foram $1,3a \pm 0,06$, $0,94b \pm 0,06$ e $0,82b \pm 0,06$ mg/mL, respetivamente para os ATOils preparados com óleos de girassol, coco e linhaça. A eficácia da extração foi bastante alta com o método de imersão em óleo de girassol, pois a concentração de CHBr_3 expressa em mg/g MS de alga foi comparável ($P<0,05$) à da biomassa liofilizada (14,7 mg/g MS de alga no ATOil de girassol vs. 11,5 mg/g MS de alga na FD). Estas concentrações de CHBr_3 nos ATOils foram obtidas após um período de armazenamento de 16 meses, mostrando a estabilidade muito alta dos ATOils. O método de processamento ATOil fornece uma alternativa mais barata e estável à liofilização que pode apoiar o uso prático da *A. taxiformis* como aditivo alimentar para mitigar a produção de metano em ruminantes.

Este trabalho foi suportado por: Projeto GreenBeef (LISBOA-01-0247-FEDER047050), FCT Projeto UIDB/00276/2020 financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I. P. e LA/P/0059/2020 - AL4AnimalS

Palavras-chave: Gases com Efeito Estufa, Algas Vermelhas, Bromofórmio, Anti-metanogénico, in vitro.



PRODUÇÃO VEGETAL
PRODUCCIÓN VEGETAL

Produção vegetal

BIOCHAR E ZEÓLITOS NÃO MELHORARAM A ABSORÇÃO DE FÓSFORO NEM AS PRODUTIVIDADES DE MILHO E AVEIA CULTIVADOS PARA FORRAGEM

M. Arrobas^{1*}, C. Correia², M Â. Rodrigues¹

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²CITAB – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

*Correspondência: marrobas@ipb.pt

Resumo

Aumentar a eficiência de uso do fósforo na agricultura é dos desafios mais importantes que os agricultores vão enfrentar no século XXI, uma vez que as rochas fosfatadas a partir das quais se fabricam os adubos fosfatados, estão a esgotar-se. Os condicionadores de solo biochar e zeólitos têm vindo a ser recomendados por melhorarem a eficiência de uso dos nutrientes, em particular do fósforo. Este trabalho reporta resultados de um ensaio de campo onde se cultivou milho no verão e aveia no inverno durante dois anos e de um ensaio em vasos com milho. No campo, foram testados biochar, zeólitos e testemunha em fatorial com doses de fósforo (0, 50, 100 e 200 kg P₂O₅ ha⁻¹). O ensaio em vasos foi um fatorial biochar, zeólitos e testemunha, combinados com e sem aplicação de fósforo. Os condicionadores de solo não influenciaram significativamente o estado nutricional das plantas ou a produção de matéria seca de milho e aveia no ensaio de campo, nem a produção de matéria seca do milho nos vasos. No ensaio de campo, as produções médias de matéria seca de milho variaram de 14,3 a 15,6 t ha⁻¹ e 11,8 a 13,7 t ha⁻¹ e as de aveia de 2,1 a 2,4 t ha⁻¹ e 3,0 a 3,2 t ha⁻¹, respetivamente, em 2018 e 2019. Biochar apenas aumentou o carbono orgânico no solo e zeólitos os teores de potássio, resultados atribuídos à sua composição inicial. A aplicação de fósforo aumentou a produção de matéria seca do milho no segundo ano e da aveia nos dois anos do ensaio de campo e a produção de matéria seca do milho em vaso. Nos vasos, a aplicação de fósforo também influenciou a concentração de fósforo nos tecidos vegetais e aumentou a fração lábil de fósforo no solo. Este estudo não permitiu mostrar vantagens do uso de biochar e de zeólitos nestes solos com elevado potencial de produção e integrados num sistema de produção intensivo com recurso a regadio.

Palavras-chave: *Avena sativa*, condicionadores de solo, produção de biomassa, propriedades do solo, sequestro de carbono, *Zea mays*.

Producción Vegetal

VALOR FERTILIZANTE DE LAS FRACCIONES DERIVADAS DE LA DEPURACIÓN DE PURÍN DE PORCINO CON UN SISTEMA MODULAR DE VERMIGESTIÓN Y SU APLICACIÓN AGRONÓMICA EN MAÍZ

M. D. Báez* y M. I. García

Departamento de Pastos y Cultivos, Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo-Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria. Apto. 10, 15080, A Coruña (España).

*Correspondencia: dolores.baez.bernal@xunta.es

Resumen

En el trabajo se analiza el valor fertilizante de las fracciones sólidas y líquidas derivadas de un proceso de depuración del purín de porcino utilizando un sistema modular de vermigestión que consta de tres fases: 1) prefiltrado con residuos de concha de mejillón, 2) filtrado con un vermifiltro, y finalmente, 3) una depuración con un sistema de lagunaje con plantas macrofitas. Y además, con el objetivo de estudiar la aplicación agronómica de los subproductos generados se estableció un ensayo de campo con maíz forrajero y seis tratamientos en los que la fertilización orgánica procedía de: T1: fracción sólida derivada de un separador sólido-líquido, T2: sólido procedente del humus de lombriz del vermifiltro, T3 y T4: combinación de estas fracciones sólidas, aplicadas antes de la siembra del cultivo, con la aplicación de líquido obtenido en el proceso de depuración en cobertera, T5: purín de cerdo sin tratar, y finalmente como control, se añadió un tratamiento T6) que no recibió aporte de fertilizante nitrogenado.

El tratamiento de depuración completa redujo considerablemente los contenidos de nitrógeno (N), fósforo (P), hierro, cobre, manganeso y cinc del purín inicial. Analizando el valor fertilizante (N, P, K) de las fracciones líquidas obtenidas secuencialmente en el proceso, se seleccionó la primera (obtenida con la prefiltración) para utilizar en el ensayo con el cultivo. Al comparar la composición química de las fracciones sólidas, el porcentaje de materia seca y el contenido de fósforo en el humus de lombriz fueron superiores a los valores obtenidos en la fracción sólida del separador sin tratar; por el contrario, los contenidos de materia orgánica y K fueron inferiores.

En el ensayo de maíz forrajero las mayores producciones de materia seca de planta entera, mazorca y parte verde se obtuvieron con el aporte de purín de cerdo sin tratar, y las menores cuando sólo se aplicaron las fracciones sólidas. El aporte del líquido en cobertera incrementó estas producciones, aunque con ninguno de los sólidos se alcanzaron los valores obtenidos con el purín sin tratar. Por tanto, los resultados sugieren que se pueden proponer recomendaciones de abonado para el maíz combinando los subproductos derivados del proceso de depuración, e incluso, programar varios aportes de la fracción líquida derivada del primer paso de depuración en cobertera, siempre y cuando los aportes de N, P y K no excedan las necesidades del cultivo.

Palabras clave: vermifiltración, fertilización orgánica, cultivos forrajeros, tratamiento de purines.

Financiación obtenida por la XUNTA GALICIA-AGACAL (FEADER 2021/064A), cofinanciada con fondos FEADER en el marco del PDR de Galicia 2014-2020.

Producción Vegetal

APLICACIÓN DE LA TECNOLOGÍA NIRS EN LA GESTIÓN SOSTENIBLE DE LA FERTILIZACIÓN EN LAS EXPLOTACIONES

M. D. Báez*, M. I. García, M. Mella, S. Pereira

Departamento de Pastos y Cultivos, Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo-Agencia Gallega de la Calidad Alimentaria. Apto. 10, 15080, A Coruña (España).

*Correspondencia: dolores.baez.bernal@xunta.es

Resumen

La espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano (NIRS) permite el análisis rápido y preciso de múltiples productos. El objetivo del trabajo fue la aplicación de esta técnica al análisis de suelos para que pueda servir como herramienta en recomendaciones de abonado de cultivos por parte de técnicos que asesoran a las explotaciones.

Se desarrollaron ecuaciones de calibración para la determinación de materia orgánica (MO), carbono (C), nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg), sodio (Na), capacidad de cambio efectiva (CCE), pH, conductividad eléctrica (CE), acidez de cambio (AC) y saturación por acidez (SA). El colectivo de muestras utilizado (N=1461) procedía de explotaciones de vacuno (CIAM) y del Laboratorio Agrario y Fitopatológico de Galicia. Las muestras fueron secadas al aire y tamizadas (2 mm) y la información espectral se recogió utilizando un espectrofotómetro Foss NIRSystem 6500.

Los coeficientes de determinación en el proceso de validación cruzada (1-VR) fueron superiores a 0,90 para las ecuaciones de predicción del C (0,95), N (0,93) y MO (0,91), indicando una excelente o buena calidad en la predicción de estas variables; para la CCE (0,79), Ca (0,77) y Mg (0,77) se obtuvieron modelos clasificados como buenos (1-VR entre 0,70 y 0,89); para la AC (0,65), pH (0,64), SA (0,63), P (0,63) y K (0,53) las ecuaciones se clasificaron como útiles en el análisis cualitativo (1-VR entre 0,50 y 0,69), es decir, permiten una predicción en rangos de valores. Las obtenidas para estimar CE (0,43) y Na (0,38) no tuvieron utilidad predictiva (1-VR<0,50). Para verificar la robustez de las ecuaciones se llevó a cabo la validación externa con un set de muestras independientes (N=248). Los valores de los estadísticos RER y RPD fueron, respectivamente, de 17,5 y 3,4 para MO, de 19,4 y 4,3 para C, de 17,4 y 3,8 para N, de 10,0 y 1,7 para pH, de 7,4 y 1,2 para CE, de 6,0 y 1,4 para K, de 6,8 y 1,6 para P, de 8,7 y 2,0 para Ca y Mg, de 6,5 y 1,7 para AC, de 12,7 y 2,0 para CCE y de 5,7 y 1,7 para SA.

Por tanto, las ecuaciones NIRS obtenidas para la determinación de MO, C y N son útiles en el análisis de muestras con similares características a la colección de calibración, mientras que, para los restantes parámetros la precisión puede ser mejorada mediante la incorporación de nuevas muestras al grupo de calibración.

Palabras clave: espectroscopía de reflectancia en el infrarrojo cercano, suelos, fertilidad.

Financiación obtenida por la XUNTA GALICIA-AGACAL: AC2018-01, AC2020-1 y FEADER 2022/066B; ayudas cofinanciadas con fondos FEADER.

Producción Vegetal

CALIDAD FERMENTATIVA Y ESTABILIDAD AERÓBICA DE ENSILADOS ELABORADOS CON HABA FORRAJERA EN MONOCULTIVO O EN INTERCULTIVO CON RAIGRÁS ITALIANO

S.Baizán, F.Vicente, A. Martínez-Fernández*

Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA). 33300 Villaviciosa (Asturias) España.

*Correspondencia: admartínez@serida.org

Resumen

Conocer la resistencia de los ensilados al deterioro aeróbico tras la apertura del silo es clave porque pueden producirse pérdidas de materia seca superiores al 30% tras 8 días de exposición al aire. Como en las explotaciones pequeñas el avance del frente del silo es lento, es importante seleccionar forrajes con buena estabilidad aeróbica mientras se suministran a los animales. Las leguminosas aportan múltiples beneficios agronómicos, pero existen reticencias a utilizarlas como ensilado porque, en comparación con las gramíneas, su conservación es considerada peor por su menor ensilabilidad (bajo contenido en azúcares solubles (AzSol) y alta capacidad tampón (CT)). Sin embargo, los parámetros que definen la ensilabilidad varían en función de la especie, del estado fenológico del forraje en la cosecha y de las condiciones climatológicas durante su desarrollo. El objetivo del estudio fue determinar la ensilabilidad, calidad fermentativa y estabilidad aeróbica del ensilado de haba forrajera en monocultivo (*Vicia faba* L. -HB-) frente a los ensilados de raigrás italiano (*Lolium multiflorum* Lam. -RI-) y su intercultivo (HBRI). Se tomaron muestras en 2 años consecutivos de los forrajes tras 24 h de prehenificado desde la cosecha, y del ensilado tras 60 días de fermentación. Se determinó el índice de ensilabilidad (IE) de los forrajes, los parámetros fermentativos de los ensilados: pH, N-NH₃, ácido láctico (Lac), ácidos grasos volátiles (AGV: acético (Ace), propiónico (Pro) y butírico (But)) y la estabilidad aeróbica: variación de pH y temperatura tras exponerlos a temperatura ambiente 10 días. HB y HBRI presentaron alta ensilabilidad (IE>28) frente a una media-alta (9<IE≤28) del RI. El pH de los ensilados fue 4,43; 4,10 y 4,58 para HB, RI y HBRI respectivamente. HB presentó el menor contenido en AGV totales (Ace + Pro + But) y menor Lac (p<0,05) que RI. HBRI tuvo una fermentación deficiente con elevados contenidos de N-NH₃ (18,20%) y But (3,23% MS) derivados de fermentaciones secundarias no deseadas. Con respecto a la estabilidad aeróbica, tras igualar la temperatura ambiente, HB permaneció estable mientras que la temperatura de HBRI y de RI se incrementó progresivamente, sobre todo en RI. El pH en HB permaneció constante durante los 10 días de apertura, mientras que en HBRI aumentó gradualmente a partir del séptimo y del noveno día de forma más acusada en RI. Por tanto, el ensilado de HB puede considerarse como un forraje de alta ensilabilidad y mayor estabilidad aeróbica que el de RI o HBRI.

Palabras clave: leguminosas, ensilabilidad, conservación de forrajes.

Producción vegetal

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FORRAJES INVERNALES EN UNA DEHESA ÁRIDA

M.D. Carbonero¹, J.J. Barbancho¹, V. Morales¹, F. Borjas¹, A. Blázquez², A. Bello³

¹Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), 14 270 Hinojosa del Duque (Córdoba).

²AGAPA. Oficina Provincial de Huelva, 21002 (Huelva)

³Soluciones Ecorganic S.L, 7610 ZARATAN (VALLADOLID)

*Correspondencia: mariad.carbonero@juntadeandalucia.es

Resumen

La dehesa necesita potenciar su autosuficiencia por lo que cobra importancia la producción propia de recursos que permitan una alimentación de calidad y adaptada a unas condiciones cada vez más áridas. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar durante 2020-21, la respuesta de diferentes cultivos/mezclas forrajeras a dos cortes para henificado, el primero con el cereal en inicio de espigado, menos frecuente en la dehesa por la meteorología generalmente adversa, y otro más tardío con el cereal en estado de grano lechoso más habitual. El trabajo se realizó en una dehesa árida sobre sustrato granítico localizada en el TM de Hinojosa del Duque (Córdoba). Los cultivos ensayados fueron triticale (TRI) fertilizado con NPK y siembra a 220 kg/ha, una mezcla (TVG) de triticale (66%), guisante (17%) y veza (17%) fertilizados con P y siembra a 220 kg/ha, tranquillón (TRA), que es una mezcla de cereales como avena (50%), cebada (30%) y trigo (20%) fertilizado con NPK y siembra a 180 kg/ha y una mezcla (TL) de triticale (60%) junto a diversas leguminosas como veza (15%), titarro o *Lathyrus cicera* (15%), veza villosa (5%) y algarroba o *Vicia articulata* (5%) en dosis de siembra de 220 kg/ha sin fertilizar. Además de la producción se analizó el contenido en proteína (PB) y el valor relativo del forraje (VRF). La meteorología del año se caracterizó por un otoño corto de lluvias y una primavera en que el inicio de las lluvias se retrasó hasta mediados de abril siendo escasa (P20/21=332 mm). Los resultados indican que para ambos cortes la mezcla más productiva es el TRA, aunque en el segundo corte no se encuentran diferencias significativas entre tratamientos. En cuanto a la calidad, en el primer corte no hay diferencias significativas para PB y VRF, mientras que para el corte tardío, los mejores parámetros los obtiene la mezcla TL. La escasez de lluvias en primavera provocó un agostamiento precoz de veza común y guisante, que no se produjo en el resto de leguminosas más tolerantes a la sequía. Estos hechos explican el diferente comportamiento productivo y en calidad de TVG y TL, aún siendo ambas mezclas con leguminosas en similar proporción. En cuanto a producción de proteína (kg/ha), en el primer corte destaca el TRA y en el segundo corte no hay diferencias significativas, aunque la mezcla que más cantidad de proteína (kg/ha) aporta es TL. De este estudio provisional se desprende el buen comportamiento de las mezclas de gramíneas frente a una sola gramínea especialmente en cortes tempranos, y la estabilidad en cuanto a contenidos en proteína de los forrajes que incorporan mezclas de leguminosas.

Este trabajo ha sido soportado por los proyectos PP.DEI.DEI2018.2 ("Mejora en la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa a través del seguimiento del manejo de la vegetación y ganado") y PR.PEIT.IDF201901.004 ("Mejora de la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa y castaño en Andalucía") financiados al 80% del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020.

Palabras clave: dehesa, variación, sincronía, vecería, plantación

*Produção Vegetal***AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FORRAGEM E QUALIDADE DE DIFERENTES MISTURAS FORRAGEIRAS PARA OTIMIZAR A PRODUÇÃO DE BOVINOS****T. Carita^{1*}, J.P. Carneiro¹, A. Barradas² e J.S. Silva¹**

¹INIAV - Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, Polo de Inovação de Elvas, Ap. 6, 7351-901 Elvas, Portugal.

²FERTIPRADO, Herdade dos Esquerdos, 7450-250 Vaimonte, Portugal

e-mail: teresa.carita@iniav.pt

Resumo

Os objetivos deste trabalho foram avaliar o potencial produtivo e o valor nutricional de diferentes misturas forrageiras de outono/inverno com leguminosas e gramíneas anuais, produzidas no Alentejo - Portugal.

Em campos experimentais do INIAV-Elvas (Herdade da Comenda), num complexo de Solos Mediterrâneos Pardos Para-Solos Hidromórficos de arenitos ou conglomerados argilosos (Pag) e Solos Mediterrâneos Pardos de margas ou calcários margosos (Pac), com fertilização que se entendeu adequada, com rega de socorro e durante duas campanhas agrícolas (2018-2019 e 2019-2020) semearam-se três misturas forrageiras (5 ha de cada); uma para corte múltiplo (MixA) e duas para corte simples (MixB e MixC). Realizaram-se cortes sequenciais da biomassa forrageira para determinar a sua disponibilidade, em número de quatro na campanha de 2018-2019 e em número de três na campanha de 2019-2020. Registou-se em cada caso a produção de matéria verde determinou-se a composição florística. Na matéria seca determinaram-se a proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (NDF) e a digestibilidade *in vitro* da MS (Dig). Com base no conjunto de dados obtidos determinaram-se as equações de regressão que melhor caracterizaram as evoluções das produções de matéria verde e de MS ao longo do tempo por unidade de área. Foram também estimadas as regressões para a evolução da composição química (percentagens na MS de PB e de NDF) e da digestibilidade, tendo por base os valores determinados na biomassa dos cortes efetuados.

Verificou-se que as equações de expressão da produção da fitomassa das 3 misturas (durante o intervalo entre cortes) foram lineares que as produções médias de MS variaram entre 8300 e 8900 kg/ha aos 200 dias após a sementeira e que os melhores resultados foram obtidos com a MixA.

Relativamente aos teores de proteína, estes aumentaram até cerca dos 100 dias após a sementeira e em média, aos 150 dias após a sementeira os teores de proteína e de NDF das misturas foram da ordem de 16%, e de 40% respetivamente, e a digestibilidade da MS próxima de 75 %.

Os resultados deste trabalho indicam que os níveis de produtividade e a evolução dos parâmetros de qualidade ao longo do ciclo produtivo foram semelhantes para as 3 misturas.

Palavras-chave: disponibilidade alimentar; composição florística; bromatologia

Este trabalho é financiado Grupo Operacional: “LegForBov- Alimentos alternativos na produção de carne de bovino - PDR2020-101-031179” - PDR 2020 - Portugal 2020 - União Europeia.”

Produção Vegetal

EFEITO DA DICIANODIAMIDA (DCD) NAS EMISSÕES DE ÓXIDO NITROSO EM CULTURAS PARA PRODUÇÃO DE FORRAGEM

J.P. Carneiro^{1,2*}, H. Trindade³

¹CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qt^a. Sra de Mércules, Ap. 119, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

²QRural - Qualidade De Vida No Mundo Rural - Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco, Qt^a. Sra de Mércules, Ap. 119, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

³CITAB – Centro de Investigação e de Tecnologias Agro-Ambientais e Biológicas, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Ap. 1013, 5001-801 Vila Real, Portugal

* jpc@ipcb.pt

Resumo

O sector agrícola tem particulares responsabilidades nas emissões de óxido nitroso (N₂O) para a atmosfera, nomeadamente quando da aplicação de efluentes animais ao solo e uso de adubos minerais azotados para fertilização de culturas. Uma estratégia que tem sido considerada para se reduzirem estas emissões é o recurso ao uso de inibidores da nitrificação. Durante dois anos realizou-se, na região centro de Portugal, um ensaio em campo, para avaliação do efeito da incorporação do inibidor de nitrificação DCD em adubo mineral azotado e em chorume de bovino, nas emissões de N₂O, numa rotação milho-aveia, para produção de forragem. Consideraram-se 5 tratamentos, em 15 talhões, cada um com 45 m²: adubação tradicional (Ad), adubo azotado com DCD (Ad+DCD), aplicação de chorume de bovino sem (Ch) e com DCD (Ch+DCD) e um tratamento sem fertilização (Controlo). O total de N doseado foi igual nos tratamentos com fertilização (milho 170 kg N ha⁻¹; aveia 80 Kg N ha⁻¹). Os fluxos de N₂O foram medidos em 165 datas de amostragem, usando um analisador de gás infravermelho espectroscópico fotoacústico. As câmaras de polipropileno utilizadas (2 por parcela) foram mantidas em locais fixos durante todo o período de cultivo. Amostras de gás foram colhidas quando as câmaras foram fechadas (t₀) e 1h depois (t₁) e os fluxos foram calculados com base nas variações nas concentrações entre t₁ e t₀. Independentemente do período cultural considerado, os fluxos mais importantes foram observados 8-10 dias após a incorporação dos fertilizantes e durante os 20-40 dias seguintes. As perdas anuais de N-N₂O foram maiores no primeiro ano, com um outono mais chuvoso e um verão com temperaturas mais elevadas que o usual. As perdas anuais de N-N₂O mais elevadas foram medidas com o uso de fertilizantes minerais (4,65 e 4,21 kg N ha⁻¹ em Ad+DCD e Ad, respetivamente), tendo sido 60-70% maiores que as medidas com aplicação de chorume ou sem fertilização (1,85, 1,55 e 1,33 kg N ha⁻¹ em Ch+DCD, Ch e Controlo, respetivamente). A utilização de DCD, nomeadamente com fertilizante mineral, não produziu um efeito evidente na redução das perdas totais de N-N₂O.

Palavras-chave: aveia, fertilização azotada, GEE, inibidor da nitrificação, milho.

Produção Vegetal

ADAPTAÇÃO E VALORIZAÇÃO NUTRITIVA DE CONSOCIAÇÕES FORRAGEIRAS NA REGIÃO DO CAMPO BRANCO

J. Dôres¹, A. Colaço², F. Rosa², M. Patanita^{1,3*}

¹ Instituto Politécnico de Beja, Escola Superior Agrária, Campus do IPBeja Apartado 6155, 7800-295 Beja

² Associação de Agricultores do Campo Branco, Avenida dos Bombeiros Voluntário, 13, 7780-122 Castro Verde

³ GeoBioTec, Universidade Nova de Lisboa, Campus da Caparica, 2829-516 Caparica
Correspondência: mpatanita@ipbeja.pt

Resumo

A importância da produção de forragens conservadas nos sistemas agropecuários extensivos do Sul de Portugal, nomeadamente na região do Campo Branco («Apoio Zonal» Agroambiental de Castro Verde), tem vindo a assumir maior relevância nos últimos anos agrícolas devido ao aumento da irregularidade e incerteza da produção pratense que decorre, principalmente, da redução da precipitação e/ou da sua deficiente distribuição ao longo do ciclo cultural.

Neste contexto de alterações climáticas, importa avaliar a adaptação das consociações forrageiras comerciais ao agroecossistema da região através da produção de biomassa, bem como o seu valor nutritivo (proteína bruta), por forma a apoiar a decisão do produtor agropecuário.

Nos últimos três anos agrícolas (2019/20, 2020/21 e 2021/22) instalaram-se ensaios de campo em sequeiro, cada qual com sete consociações forrageiras, tendo-se determinado a produção de biomassa e o teor de proteína bruta na data do corte para conservação através da fenação. Observou-se uma forte influência do ano agrícola, assim como distintos comportamentos, tanto na produção de biomassa como no valor nutritivo, das várias consociações forrageiras avaliadas. A produção de biomassa média variou entre 4553 e 7431 kg MS/ha, obtidos em 2021/22 e 2020/21, respetivamente. O valor mais baixo foi de 2936 kg MS/ha e o mais elevado de 9065 kg MS/ha, registados nos anos de 2021/22 e 2019/20, respetivamente. O valor nutritivo, avaliado através do teor de proteína bruta, foi em geral baixo, tendo-se obtido valores entre 2,8 e 7,8%, principalmente influenciados pela composição das consociações forrageiras e pela época de corte.

Os resultados obtidos salientam a importância da escolha criteriosa da consociação forrageira, de acordo com a sua composição específica, assim como da ajustada definição da época de corte.

Palavras-chave: forragens, produção de biomassa, matéria seca, proteína bruta, Campo Branco

Producción Vegetal

MELHORAMENTO DE PASTAGENS POR ENDOZOOCORIA NA HERDADE DOS CORDEIROS

N. Farinha^{1*}, B. Lopes¹, B. Varela¹, J. Peoxoto¹, M. Parreira², O. Póvoa^{1,3}

¹ Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal,

² Sociedade Agrícola dos Cordeiros, Vila Viçosa, Portugal

³ VALORIZA – Research Centre for Endogenous Resource Valorization, Instituto Politécnico de Portalegre, Portalegre, Portugal;

Resumo

Numa pastagem, o banco de sementes no solo pode ser melhorado pelo transporte de sementes no trato digestivo dos animais. Pretendeu-se avaliar a produção de biomassa das pastagens da Herdade dos Cordeiros (Vila Viçosa), nas parcelas de Cordeiros (semeada em 2018/19), Cabriz (melhorada pelo transporte de semente pelos bovinos - endozoocoria - a partir da parcela Cordeiros) e Carvalhais (parcela nova na exploração agrícola, cujo pastoreio pelos animais da exploração agrícola foi iniciado em 2021/22 e que se pretende melhorar também por endozoocoria. Esta parcela é ocupada por um olival antigo e era pastoreada por ovinos). Foi avaliada a produção de biomassa das pastagens, utilizando 8 gaiolas de exclusão de pastoreio de 1m² de área em cada parcela. Foram realizadas três colheitas, no dia 1 de dezembro de 2021, 1 de março e 1 de junho de 2022. Foi determinado o peso verde e o peso seco, após secagem a 105°C durante 24h e efetuada a separação em gramíneas, leguminosas e outras famílias botânicas. A produção de biomassa total foi superior nas parcelas melhoradas (Cordeiros e Cabriz), respetivamente 1946kg/ha e 2323kg/ha, enquanto Carvalhais produziu 1239kg/há. A percentagem média de leguminosas nos 3 cortes efetuados, foi superior na cerca de Cordeiros (15%), seguida de Cabriz (13%) e de Carvalhais (12%). A cerca de Cordeiros foi a que apresentou maior percentagem de outras famílias botânicas. A endozoocoria pode constituir um método de melhoramento de pastagens, mas deve ser efetuado um planeamento do percurso dos animais direcionado para esse objetivo.

Palavras-chave: pastoreio, biomassa; bovinos; Alentejo, leguminosas, gramíneas.

Producción Vegetal

POSIBILIDAD DE USO DE *BITUMINARIA BITUMINOSA* VAR. LANZA COMO CULTIVO FORRAJERO EN SISTEMAS GANADEROS MEDITERRANEOS

P. Fernández-Rebollo¹, J. Fernández-Habas¹, J. R. Leal-Murillo¹, M. T. Hidalgo-Fernández¹, D.Real²

¹Departamento de Ingeniería Forestal, ETSIAM, Universidad de Córdoba, Ctra. Madrid, Km 396, 14071 Córdoba, España

²Department of Primary Industries and Regional Development (DPIRD), Perth, WA 6151, Australia

*Correspondencia: pfernandez@uco.es

Resumen

El clima mediterráneo se caracteriza, entre otros aspectos, por una escasez de precipitaciones estivales y una elevada variabilidad interanual, lo que provoca una disponibilidad irregular de pastos en las explotaciones ganaderas. El cambio climático está agravando esta situación. Entre las opciones para suavizar sus efectos se ha propuesto la utilización de leguminosas resistentes a la sequía, ya sean anuales de semilla dura o perennes. La leguminosa perenne *Bituminaria bituminosa* var. albomarginata ha demostrado una extraordinaria resistencia a la sequía y una buena calidad forrajera. Recientemente, se ha desarrollado una nueva variedad denominada LANZA® fruto de un programa de mejora entre investigadores australianos y españoles. El grupo de investigación Silvopascicultura de la Universidad de Córdoba viene desarrollando distintos trabajos que pretenden evaluar la adaptación, persistencia y capacidad productiva de esta especie en distintas condiciones ambientales. Este trabajo analiza los efectos en el desarrollo del cultivar LANZA® de: (i) dos tipos de suelos de textura contrastada (arenoso/arcilloso) mantenidos en condiciones de humedad elevada, con o sin competencia con *Lolium multiflorum*; y (ii) dos condiciones de iluminación (pleno sol/sombra).

Los resultados mostraron una reducción significativa del 86% en la producción de LANZA® debido a la competencia de *L. multiflorum*. El tipo de suelo no afectó significativamente a la producción aérea ni radical, aunque se observó una reducción del 44% de la producción de raíces finas y un desarrollo más lento en suelos arcillosos. El cultivo puro de LANZA® fue significativamente más productivo que la mezcla. LANZA® mostró una mayor adaptación a condiciones de plena iluminación, con una mayor producción aérea y proporción de hojas. La sombra modificó algunos rasgos foliares y redujo significativamente la intensidad de floración. El cultivar LANZA® se desarrolla bien en suelos arcilloso y arenosos y soporta condiciones puntuales de alta humedad (que pueden producirse en invierno), aunque la menor producción de raíces finas y el desarrollo más lento denota preferencia por suelos ligeros. Muestra una baja capacidad competitiva, que podría comprometer el éxito del establecimiento inicial y el rebrote en años sucesivos. En los sistemas agroforestales como la dehesa, la escasa floración en condiciones de sombra podría limitar su persistencia entre años, especialmente en aquellas dehesas con alta cobertura de arbolado. Se están desarrollando trabajos para confirmar estos resultados a escala de campo. Estudios futuros deberían investigar medidas destinadas a reducir la competencia temprana con otras especies para establecer LANZA® con éxito.

Palabras clave: producción, fenología, competencia, iluminación, cultivar LANZA

Estos trabajos han sido financiados por los proyectos SUPER-G (H2020, 774124) y ProyExcel 00465 Pastos-Secos

Producción Vegetal

BALANCE DE NUTRIENTES DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS EN EXPLOTACIONES LECHERAS DE GALICIA

M.I. García^{1*}, D. Báez¹, C. Santiago¹

¹Departamento de Pastos y Cultivos, Centro de Investigaciones Agrarias de Mabegondo-AGACAL, 15318 Abegondo (A Coruña).

*Correspondencia: maria.isabel.garcia.pomar@xunta.gal

Resumen

Los balances de nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) de los cultivos forrajeros -nutrientes aplicados menos los extraídos por los cultivos junto con las pérdidas por volatilización de amoníaco en el caso del nitrógeno- se calcularon en 19 explotaciones lecheras de Galicia que estaban clasificadas por sistema de alimentación: pastoreo ecológico (PEco), pastoreo convencional (PConv), ensilado de hierba (EH), ensilado de hierba y maíz (EH-EM) y ensilado de maíz (EM).

En PEco la no utilización de fertilizantes minerales supuso un déficit en el balance de nitrógeno (N), utilizando las reservas de nitrógeno de la materia orgánica del suelo. El resto de los sistemas tuvieron un surplus de nitrógeno inferior tanto al N mineral aplicado como a las pérdidas de N por volatilización. Disminuir la aplicación de fertilizantes minerales nitrogenados y el uso generalizado de sistemas de inyección permitiría alcanzar un balance equilibrado.

El balance de fósforo se aproximó al equilibrio en PEco y PConv y presentó un alto surplus, superior a las aplicaciones minerales de fósforo en EM, EH-EM y EH. En estos sistemas, con alta ingesta de concentrados en la ración, el purín proporciona suficiente fósforo para satisfacer las necesidades de los cultivos forrajeros y las aplicaciones minerales adicionales conducen a un contenido de fósforo en suelo muy alto (>45 ppm).

El balance de potasio mostró un alto déficit en PEco y PConv y se acercó al equilibrio en EH y EH-EM. En EM tenemos un surplus equivalente a las aplicaciones minerales de potasio, lo que ha llevado a suelos con un alto contenido en potasio (> 240 ppm), pudiendo en este sistema reducir la fertilización mineral potásica.

Palabras clave: Surplus, inputs, outputs, fertilizantes orgánicos, purines.

Producción Vegetal

ANÁLISIS DE LA CALIDAD NUTRITIVA DE LAS SEMILLAS DE LAS PRINCIPALES ESPECIES PASCÍCOLAS DE LA DEHESA

F.Llera^{1*}, F.A.Galea-Gragera¹, M.S.Pardo¹ y M.Oviedo¹

¹Área de Pastos y Cultivos Forrajeros, Instituto de Investigaciones Agrarias Finca “La Orden-Valdesequera”, Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Ctra. A-V. km 372. 06187 Guadajira (Badajoz)

*Correspondencia: fernando.llera@juntaex.es

Resumen

Los recursos fitogenéticos de la dehesa, sobre todo las semillas de las leguminosas pratenses, además de alimentar al ganado y mantener la biodiversidad, también deben servir para abrir nuevos mercados: obtención de compuestos activos, alimentación humana, medicina, cosmética y ambiental (créditos de carbono), por su capacidad, entre otras, de fijar nitrógeno y carbono procedente de los gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo de este trabajo consiste en analizar la calidad de las semillas de las principales especies pratenses, existentes en la dehesa. Para ello se diseñó un ensayo en bloques completos al azar con 18 especies pratenses pertenecientes al banco de germoplasma del CICYTEX y dos repeticiones. Se determinó el contenido de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), lignina ácido detergente (LAD), grasa bruta (GB) y cenizas. En todas las variables analizadas se observaron diferencias altamente significativas entre las distintas especies. De los resultados obtenidos sobresale el *Plantago lagopus* que obtuvo el contenido más bajo de PB (15,12%) y cenizas (3,14%) y los mayores de FB (30,40%), FND (66,25%), FAD (46,69%) y ADL (5,58%). De entre el grupo que consiguió los contenidos más altos de PB (38% a 40%) destacan el *Trifolium subterraneum* (cv. Nuraghe) (38,17%), *Trifolium isthmocarpum* (38,10%), *Trifolium resupinatum* (40,27%), *Medicago rugosa* (38,72%), *Medicago Truncatula* (39,67%) y *Medicago polymorpha* (39,27%). Dentro del grupo de las leguminosas la FB osciló entre 10,17% y 21,15%, con *Trifolium Subterraneum* (cv. Areces) con 21,15%, *Trifolium subterraneum* (cv. Nuraghe) 18,57% y *Medicago escutellata* 18,32%; la FND osciló entre 25,04% (*Trifolium subterraneum* (cv. Nuraghe)) y 40,48% (*Biserrula pelecinus*); la FAD se movió en un rango de 11,54% (*Trifolium cherleri*) a 22,98% (*Medicago escutellata*) y la ADL se osciló entre 0,89% (*Medicago murex*) a 4,21% (*Trifolium Subterraneum* (cv. Areces)). El contenido más elevado de GB lo consiguió el *Trifolium subterraneum* (cv. Nuraghe) con 11,92%, seguido del *Medicago rugosa* (7,78%), el *Ornithopus compressus* (7,53%) y el *Ornithopus sativus* (7,03%). En el contenido de cenizas destacó el *Trifolium glomeratum* (cv. Oliva) con 7,46% seguido del *Trifolium glanduliferum* (6,36%), *Medicago rugosa* (5,98%), *Trifolium resupinatum* (5,67%) y *Biserrula pelecinus* (5,18%). Resaltar el alto contenido de PB de estas especies pratenses que superan al del garbanzo, lenteja, haba, guisante, veza, etc., es semejante al del altramuza e inferior al de soja.

Palabras Clave: proteína bruta, fibra neutro detergente, fibra ácido detergente, lignina ácido detergente, grasa bruta y cenizas.

Producción Vegetal.

ESTUDIO DEL CONTENIDO PROTEICO Y LIPÍDICO DE LA HALÓFITA FORRAJERA *HALIMIONE PORTULACOIDES* BAJO CONDICIONES CRECIENTES DE SALINIDAD.

S. Muñoz-Vallés^{1*}, R. Martins-Noguerol^{2,3}, J.M. Mancilla-Leytón², A. Puerto-Marchena², M.C. Millán-Linares⁴, F. Millán⁴, E. Martínez-Force⁴, M.E. Figueroa², J. Pedroche⁴, A.J. Moreno-Pérez⁴, J. Cambrollé².

¹Departamento de Agronomía, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica, Universidad de Sevilla. 41013, Sevilla (Spain).

²Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla. 41012, Sevilla (Spain).

³Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla (CSIC). 41013, Sevilla (Spain).

⁴Departamento de Alimentación y Salud, Instituto de la Grasa (CSIC). 41013, Sevilla (Spain)

*Correspondencia: saramval@us.es

Resumen

El presente escenario de incertidumbre alimentaria se ve agravado por factores como el elevado grado de alteración y salinización de los suelos a nivel global, limitando gravemente la capacidad productiva de los territorios. En este contexto se da una creciente necesidad de desarrollar cultivos sostenibles alternativos como recurso pastable en alimentación animal. Dada su capacidad natural para crecer y ser productivas en suelos salinos, y al presentar muchas de ellas múltiples usos potenciales en la industria alimentaria, en los últimos años ha crecido el interés en las plantas halófitas como fuentes prometedoras de alimento alternativo. El presente trabajo ha estudiado la variación del valor nutricional de la halófita *Halimione portulacoides* (L.), utilizada como forraje natural para la ganadería rumiante, en relación con diferentes condiciones de salinidad en el sustrato. El estudio se ha llevado a cabo en plantas crecidas en condiciones controladas de invernadero, bajo diferentes concentraciones salinas (0, 150, 300 y 500 mmol L⁻¹ NaCl), analizándose su producción y valor nutricional (contenido proteico y grasas). La producción de *H. portulacoides* se vio significativamente mermada (30%) en la concentración salina de 500 mmol L⁻¹, no presentando diferencias significativas para el resto de tratamientos estudiados (11-8 T ha⁻¹). Aunque las concentraciones crecientes de sal se relacionaron con una reducción en el contenido de proteína total de la hoja, se encontraron valores elevados, en particular, en comparación con otros vegetales comestibles. Así, el elevado contenido en proteína total en hojas (45,01%) para el tratamiento control (0 mmol L⁻¹) presentó reducciones no acusadas y contenidos de hasta 21% en las concentraciones de salinidad más elevadas. Asimismo, el perfil de aminoácidos en las plantas bajo los diferentes tratamientos salinos resultó acorde con las recomendaciones de la FAO. Por otro lado, aunque las condiciones salinas crecientes se relacionaron con reducciones en el contenido total de ácidos grasos, estas no fueron acusadas. En contraste, el contenido en algunos ácidos grasos (p.ej. palmítico, oleico) experimentó un cierto incremento en condiciones crecientes de salinidad. En comparación con otros vegetales comestibles y halófitos, el contenido de proteínas y lípidos de las hojas de *H. portulacoides*, así como sus perfiles de aminoácidos y ácidos grasos, mostraron valores muy adecuados para su uso en alimentación animal, incluso en plantas creciendo bajo concentraciones de salinidad elevadas. Aunque son necesarios nuevos estudios para profundizar en sus propiedades nutricionales, los resultados señalan que *H. portulacoides* debe considerarse un forraje prometedor para alimentación animal.

Palabras clave: alimentación animal, recursos endógenos, ácidos grasos, aminoácidos, *Halimione portulacoides*.

Produção vegetal

CONSOCIAÇÕES DE LEGUMINOSAS X ERVA DO SUDÃO (*Sorghum sudanense* (Pipper) Staff.): RESULTADOS PRELIMINARES

A. Monteiro^{1*}, H. Trindade¹

¹CITAB, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal.
[*andrem323@gmail.com](mailto:andrem323@gmail.com)

Resumo

A introdução de leguminosas em consociação com gramíneas destinadas a aproveitamento forrageiro é uma prática cada vez mais comum nas explorações agropecuárias. Esta prática permite a melhoria do valor azotado da forragem, reduzindo a necessidade de importação de alimentos ricos em proteína para equilibrar as dietas dos ruminantes. As leguminosas têm a capacidade de fixar azoto atmosférico através da associação com bactérias do género *Rhizobium*, o que as torna interessantes também do ponto de vista económico, dado que os fertilizantes azotados representam um elevado encargo nas culturas forrageiras. Em termos ambientais, melhoram a estrutura e a disponibilidade de fósforo do solo, aumentam a biodiversidade e ajudam no controlo das infestantes.

As gramíneas forrageiras de primavera-verão que se destacam em Portugal são principalmente o milho (*Zea mays* L.), o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench), erva do Sudão (*S. sudanense* (Pipper) Staff.) ou híbridos destas duas últimas espécies. Para maximizar o seu potencial produtivo, estas espécies necessitam de elevada disponibilidade de azoto, embora apresentem baixa concentração de proteína.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da utilização de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L., cv. Belatri) e feijão frade (*Vigna unguiculata* L., cv. Fradel) em consociações com erva do Sudão cv. Piper, na produção de matéria seca e no valor proteico da forragem.

O ensaio decorreu em Aldeia Bela, concelho de Almeida, distrito da Guarda, em 2022, num solo de textura arenosa proveniente de granitos, em talhões de 2,5mx4m, com 4 repetições, e oito tratamentos: erva do Sudão com 3 níveis de adubação azotada, 40, 80 e 160 kg N ha⁻¹, um tratamento de feijão frade consociado com erva do Sudão, um tratamento de feijão comum consociado com erva do Sudão e 3 tratamentos com as espécies estudadas em cultura estreme sem adubação azotada.

Contrariamente ao esperado, os resultados de produção de matéria seca entre os quatro tratamentos de sorgo estreme recebendo entre 0 a 160 kg N ha⁻¹ e sorgo consociado com feijão comum, não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre si, tendo apresentado produções entre 14,5 e 17,6 t MS ha⁻¹. Nas consociações, o feijão comum e o feijão frade apenas representaram 2,5 e 1,0 % do total de MS produzida e nas culturas estremes atingiram, respetivamente, 5,4 e 4,4 t MS ha⁻¹.

O nível de fertilidade do solo (alto) pode ter limitado a resposta do sorgo à aplicação de azoto, assim como reduziu o contributo relativo das leguminosas nas consociações.

Palavras-chave: Azoto, forragem, feijão frade, feijão comum

Producción Vegetal

PRODUCCIÓN Y CALIDAD DEL PASTO DE ZONAS DE MONTAÑA EN GANADERÍAS ECOLÓGICAS, CONVENCIONALES Y ANTIGUOS TERRENOS AGRÍCOLAS. NW ASTURIAS.

A.Osoro-Corsino^{1*}, M.A. Rodríguez-Gutián², U. García-Prieto³, A. Barreiro¹ & M.E. López-Mosquera².

¹Departamento de Edafología y Química Agrícola, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela, 27002, Lugo.

²Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela, 27002, Lugo.

³Área de Producción Animal. Finca Experimental Monte El Carbayal, SERIDA, 33734, Illano, Asturias.

*Correspondencia: andres.osoro@rai.usc.es

Resumen

Los pastos permanentes en el noroccidente asturiano son vitales para el desarrollo de la ganadería y su rentabilidad, siendo el sector primario el motor de la economía de esta zona. Es bien conocida la multifuncionalidad de estas formaciones resaltando su valor en el desarrollo rural, siendo la base de las ganaderías en extensivo, generando tanto productos alimenticios como servicios ecosistémicos, tales como secuestro de carbono, biodiversidad etc. En este trabajo se comparan las producciones de prados de zonas de montaña: abonadas con enmiendas orgánicas (ecológico), fertilización química (convencionales) y las antiguas tierras de cultivo hoy a pasto, como control. Se ha estudiado la producción (kgMS/ha) y la calidad (Proteína Bruta=PB, Fibra Ácido Detergente=FAD, Digestibilidad MS y Nutrientes) del pasto bajo manejo ecológico, convencional extensivo y pasto no sembrado (control) (5 réplicas) situados en los municipios de Illano, San Martín de Oscos y Pesoz (NW de Asturias). Todos los prados están sometidos a pastoreo rotacional con bovino de la raza Asturiana de los Valles, libres de ganado de abril a julio, periodo en el que se realizó el muestreo para estimar la producción de forraje. La excepción son las parcelas procedentes de antiguas tierras cultivadas ahora a pasto (control), las cuales no poseen carga ganadera y únicamente se desbrozan en el mes de agosto, quedando los restos vegetales sobre el terreno. Estos pastos están dominados por *Agrostis capillaris*, *Holcus lanatus*, *Bromus* sp., *Festuca rubra*, *Trifolium repens*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium campestre* y *Plantago lanceolata* entre otras muchas, existiendo matices entre manejos. Se ha observado que los pastos manejados en ecológico son los más productivos (4100 kgMS/ha) seguidos de los controles (3711kgMS/ha) y de los convencionales (3577 kgMS/ha). A su vez, los niveles de PB son mayores (14,16-12,86%MS) en las parcelas manejadas en ecológico y la FAD es ligeramente mayor (33,63-32,54%MS). Respecto a los nutrientes, las superficies manejadas en ecológico y las manejadas bajo régimen convencional presentan composiciones muy parecidas, a excepción de los contenidos en fósforo y potasio, que resultaron más elevados en los pastos producidos en el sistema ecológico, probablemente debido a una mayor presencia de *Trifolium* sp. Los crecimientos diarios medios estimados del pasto fueron superiores en las parcelas en ecológico que en las convencionales. Se puede concluir que los continuos abonados con NPK no aseguran una mayor producción ni de proteína ni de digestibilidad, frente a un manejo en ecológico que implica altas cargas ganaderas puntuales, buena gestión agroganadera, y aportes de estiércol y de cal cada 4 años.

Palabras clave: Digestibilidad, Prados de zonas de montaña, proteína, sistemas de producción.

Producción Vegetal

PRESENCIA DE *Rhinanthus minor* EN PRADOS DE ZONAS DE MONTAÑA: CONTENIDO MINERAL E INFLUENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE PASTO. NW ASTURIAS.

A.Osoro-Corsino^{1*}, M.E. López-Mosquera, U. García-Prieto³, A. Barreiro¹ & M.A. Rodríguez-Gutián².

¹Departamento de Edafología y Química Agrícola, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela, 27002, Lugo.

²Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería, Escuela Politécnica Superior de Ingeniería, Universidad de Santiago de Compostela, 27002, Lugo.

³Área de Producción Animal. Finca Experimental Monte El Carbayal, SERIDA, 33734, Illano, Asturias.

*Correspondencia: andres.osoro@rai.usc.es

Resumen

Rhinanthus minor L. (Lamiaceae) (RM) es una planta herbácea anual hemiparásita de hojas oblongo-lanceoladas y flores en racimo de amplia distribución en Europa y frecuente en la mitad septentrional de la Península Ibérica, en donde aparece integrada en formaciones herbáceas de diverso tipo, en muchos casos sometidas a pastoreo. En Illano, NW de Asturias, se han detectado en los últimos años fenómenos de infestación por parte de esta planta en pastos herbáceos aprovechados a diente y siega, ejerciendo una competencia espacial apreciable en relación con otras especies que forman parte de la composición botánica habitual de estas superficies agrarias (*Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rubra*, *Holcus lanatus*, *Lolium perenne*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium campestre*, *T. repens*). Según algunos autores, existen evidencias de rechazo a esta planta por parte del ganado bovino adulto, debido a la presencia en sus tejidos del glucósido iridoide Rhinantin ($C_{29}H_{52}O_{20}$), que resultaría tóxico en altas cantidades en la dieta, llegando a afectar negativamente a los microorganismos ruminales cuando supera el 50% de la misma. En este trabajo se trata de cuantificar en qué medida la presencia de esta especie en pastos del NW de Asturias puede estar restando rendimiento en la producción y calidad de forraje de prados y praderas. Para ello se han estudiado pastos con presencia y con ausencia de RM realizando análisis de composición mineral, tanto a *Rhinanthus minor* como al total de la mezcla de especies que componen los pastos sin RM. También se han analizado las pérdidas de producción en un prado ocasionadas por la dominancia de RM cubriendo la totalidad de una parcela de 17 ha de manera que las especies restantes no superaban los 10-15 cm de altura, es decir, tenían tallas menores que RM teniendo en cuenta esta situación como la más desfavorable. Por ello, se ha planteado un ensayo en otra parcela próxima con RM, estableciendo varias subparcelas de ensayo y un control. En las subparcelas (8) se aplicaron dosis de Nitrógeno de 100 y 200 kg/ha (4 recibieron 100 Kg y 4 recibieron 200 Kg) para comprobar si se podían reducir las pérdidas de producción causadas por la presencia de la planta. Se pudo comprobar que RM presenta una digestibilidad intermedia y buenas calidades bromatológicas, pero con altos niveles de azufre y lignina. Situaciones de infestaciones extremas de prados por RM como la estudiada, pueden provocar pérdidas de hasta el 89% de la producción, pero pueden evitarse con un abonado de cobertera a base de nitrógeno aplicado a partir del momento en que se detecta la planta en primavera. La dosis recomendada para obtener los mejores beneficios pasa por 100 kg de N/ha equivalentes a 370 kg de Nitrato Amónico Cálcico (NAC 27%). Esto además permitirá que el grado de infestación se vaya reduciendo de cara a los próximos años por ser una planta de suelos deficitarios en nitrógeno.

Palabras clave: planta hemiparásita, digestibilidad, azufre, toxicidad, nitrógeno.

Producción vegetal

EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE SOJA PARA FORRAJE EN UN SISTEMA ECOLÓGICO EN LA ZONA INTERIOR DE GALICIA. II.- CALIDAD NUTRICIONAL

S. Pereira-Crespo¹, J. Valladares¹, A. Botana¹, M. Veiga¹, L. González¹, C. Resch¹, P. Martínez-Diz¹, R. Lorenzana², G. Flores-Calvete¹

¹ Axencia Galega de Calidade Alimentaria, Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (AGACAL-CIAM). Apdo. 10, 15080 A Coruña

² Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite (LIGAL), Mabegondo, 15318 Abegondo, A Coruña

(*) gonzalo.flores.calvete@xunta.gal

Resumen

El sector de la ganadería en general adolece de un importante déficit de proteínas vegetales procedentes de terceros países extracomunitarios, con implicaciones de índole ambiental en las regiones productoras además del económico que afecta a la viabilidad de las producciones ganaderas a causa del considerable aumento de la volatilidad de los precios en los mercados internacionales. Una forma de reducir esta dependencia en las explotaciones de vacuno es la implantación de cultivos proteaginosos aprovechados como forraje.

A fin de aportar información a este respecto se realizó un trabajo cuyo objetivo fue evaluar la evolución de la calidad nutricional del cultivo de soja [*Glycine max* (L.) Merr.] aprovechado para forraje en un sistema ecológico en Pobra do Brollón (Lugo). Se utilizaron 4 variedades comerciales (Luna, Trumpf, Pioneer-18A02 y Pioneer-91M10) sembradas a mediados de junio de 2021 y cosechadas en cuatro ocasiones, desde el 17 agosto al 28 septiembre a intervalos quincenales. El cultivo fue regado a manta, no recibió aportes de nitrógeno y todos los tratamientos de desherbado se realizaron mecánicamente.

La composición nutricional de la materia seca (MS) no fue significativamente diferente ($p > 0.05$) entre variedades, con valores medios para los cuatro cortes (en % MS) de 90.8 para materia orgánica (MO), 20.4 para proteína bruta (PB), 2.7 para extracto etéreo (EE), 8.6 para carbohidratos no estructurales totales (CNET) y 30.8 y 38.0 para fibra ácido detergente (FAD) y neutro detergente (FND), respectivamente. El avance en el ciclo de crecimiento incrementó ($p < 0.001$) los contenidos en MS, MO y FAD, con un comportamiento lineal y valores entre la primera y última fecha de corte de 18,3 a 29,3% para MS, de 20,2 a 21,8 %MS para PB y de 22,7 a 29,5 %MS para FAD, mientras que el contenido en FND mostró una variación cuadrática ($p < 0.001$) con un valor máximo en el 2º corte (40.9 %MS) y un mínimo en el último aprovechamiento (34.0 %MS). El resto de parámetros de composición nutricional (PB, EE y CNET) no se vieron afectados significativamente por la fecha de corte. La ausencia de significación de la interacción Variedad x Fecha de corte para ninguno de los parámetros considerados sugieren un comportamiento uniforme de los diferentes genotipos con el avance de la madurez. El alto contenido proteico del forraje en todo el ciclo pone de manifiesto su utilidad como complemento a los ensilajes de cereal utilizados en las granjas de leche.

Palabras clave: Proteaginosas forrajeras, composición química, fecha de corte

Producción vegetal

EVALUACIÓN DE PRADERAS MIXTAS (KIKUYO VS. FESTUCA) EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE EN PEQUEÑA ESCALA DEL ESTADO DE MÉXICO

D. Andrea Plata-Reyes^{1*}, O. Hernández-Mendo², C. G. Martínez-García¹ y C. M. Arriaga-Jordán¹

¹ Instituto de Ciencias Agropecuarias y Rurales (ICAR)

² Colegio de Postgraduados (COLPOS)

Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), Instituto Literario # 100, Col. Centro, 50000 Toluca, México¹

Resumen

El pastoreo en los sistemas de producción de leche en pequeña escala depende de las condiciones climáticas. Por tanto, se requiere de información sobre el comportamiento agronómico y el valor nutricional de posibles especies pratenses a implementar. La disponibilidad de forraje anual es variable al estar influenciado su crecimiento por factores como la gestión y el manejo que los agricultores realizan mediante la aplicación de fertilizantes, la carga animal y la intensidad de pastoreo. mientras que otros factores son inherentes al área de cultivo (temperatura, precipitación, radiación solar, evapotranspiración y tipo de suelo).

Con el objetivo de evaluar el efecto de la estación del año sobre la disponibilidad, composición botánica y calidad nutricional del forraje de dos praderas: kikuyo y festuca, ambas asociadas con trébol blanco y raigrás, se realizó un experimento mediante investigación participativa rural. Se utilizó un diseño experimental de parcelas divididas donde los tratamientos fueron considerados efectos fijos (parcelas mayores) y los períodos experimentales efectos aleatorios (parcelas menores). Las muestras de forraje fueron recolectadas cada 28 días de abril de 2019 a marzo de 2020. Los componentes de la pradera de festuca fueron 13% de festuca, 27% de Kikuyo, 2% de raigrás, 11% de trébol blanco y 17% de otros. Los componentes de la pradera de kikuyo fueron: 34 % de kikuyo, 2% de raigrás, 14% de trébol blanco y 18% de otros.

La altura comprimida, fue mayor en la pradera de kikuyo (2.7 cm vs 3.0 cm). Los valores promedio para la acumulación neta de forraje fueron de 626 kg MS/ha (kikuyo) y de 842 kg MS/ha (festuca). La pradera de festuca, registró mayor contenido de proteína cruda durante los periodos uno (218.8 g/kg de MS) y cuatro (219.0 g/kg de MS). El contenido promedio de fibra detergente neutro fue mayor para el tratamiento de kikuyo (540.1 g/kg de MS vs 532.4 g/kg de MS de festuca) y aumentó conforme avanzó el experimento. La digestibilidad *in vitro* de la materia orgánica registrada fue mayor para el tratamiento de festuca (669.0 g/kg de MS) y kikuyo (640.0 g/kg de MS) durante los primeros periodos experimentales para ambas variedades. Los resultados permiten observar la plasticidad de las especies evaluadas en función de la temporada de estudio, por lo cual asociar festuca, kikuyo y trébol blanco podrá proveer de forraje de buena calidad a los sistemas de producción de leche en pequeña escala durante diferentes épocas del año.

Palabras clave: pastoreo, praderas asociadas, oferta, valor nutricional

Produção vegetal

EFICIÊNCIA DE USO DO AZOTO EM MILHO FORRAGEM COM APLICAÇÃO DE BIOCHAR E ZEÓLITOS

S. Raimundo¹, M Â. Rodrigues¹, M. Arrobas¹

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

*Correspondência: sraimundo@ipb.pt

Resumo

Biochar e zeólitos têm vindo a ser usados como condicionadores de solo por poderem melhorar a eficiência de uso dos nutrientes e influenciar, de forma positiva, a produtividade das culturas. Neste estudo foram usados biochar e zeólitos em combinação com quatro doses de azoto [0 (N0), 50 (N50), 100 (N100) e 200 (N200) kg ha⁻¹], num sistema de cultivo forrageiro em que no verão se cultivou milho (*Zea mays* L.) como cultura principal e no inverno aveia (*Avena sativa* L.) como cultura intercalar. O biochar aumentou o carbono orgânico no solo, o pH, a capacidade de troca catiónica e o fósforo extraível, mas reduziu a quantidade de azoto recuperada no conjunto dos quatro ciclos culturais. Nas parcelas onde se aplicou biochar, as plantas do tratamento N50 tiveram uma recuperação aparente de azoto negativa (- 21%), indiciando que continham menos azoto nos seus tecidos que as plantas do tratamento N0 sem biochar. Biochar reduziu a produção de matéria seca do milho em 15,6% em comparação com a testemunha não tratada, indicando imobilização de azoto pelo biochar. Os zeólitos não influenciaram a produtividade das culturas nem as propriedades do solo, com exceção de um pequeno aumento no potássio extraível, provavelmente devido ao seu conteúdo inicial em potássio. A aplicação de azoto ao milho aumentou significativamente a produtividade de ambas as culturas, inclusive da aveia não adubada. Nas condições deste ensaio, biochar e zeólitos não se mostraram úteis como condicionadores do solo, uma vez que não aumentaram a produção de matéria seca no curto prazo. Contudo, o uso do biochar aumentou o carbono orgânico do solo o que, se for combinado com uma dose elevada dose de azoto, pode viabilizar o duplo objetivo de manter elevada a produtividade e a sustentabilidade do agro-sistema. Os resultados enfatizaram também o importante papel da aveia como cultura de cobertura (*cover crop*), ao reduzir os níveis de azoto mineral no solo durante o inverno, aspeto importante na redução da perda de azoto por lixiviação de nitratos e por desnitrificação.

Palavras-chave: condicionadores de solo, *Zea mays*; *Avena sativa*, carbono orgânico, estado nutricional das plantas, propriedades do solo.

Produção vegetal

FERTILIZANTES DE LIBERTAÇÃO CONTROLADA E ESTABILIZADOS ORIGINARAM RESULTADOS EQUIVALENTES À APLICAÇÃO FRACIONADA DE NITRATO DE AMÔNIO NUM SISTEMA DE PRODUÇÃO DE FORRAGEM DE MILHO E AVEIA

M Â. Rodrigues^{1*}, M. Arrobas¹,

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

*Correspondência: angelor@ipb.pt

Resumo

A adubação de cobertura do milho necessita de equipamentos especializados que não coloquem adubo no cone formado pelas folhas superiores, o que causaria queimaduras nos tecidos. No norte de Portugal muitas explorações dispõem apenas de distribuidores centrífugos de adubos, equipamentos que são claramente desadequados para aplicar o adubo em cobertura. Nestas situações, é importante encontrar que dispensem a adubação de cobertura. Os adubos de libertação fracionada e estabilizados podem dispensar as aplicações de cobertura, uma vez que a disponibilidade dos nutrientes para as plantas fica retardada. Neste estudo foi comparado o uso de um fertilizante de libertação controlada e um fertilizante estabilizado com 3,4-dimetilpirazol fosfato com a aplicação de um fertilizante convencional, dividido em duas aplicações equivalentes, na cultura de milho forragem. O sistema de cultivo incluiu também aveia não fertilizada, usada como intercalar de inverno. No milho foram utilizados 100 e 200 kg N ha⁻¹ dos diferentes fertilizantes, além de uma testemunha sem adubação. A produção de matéria seca de milho aumentou significativamente com a dose de azoto apenas no segundo ano, em 2019, com a testemunha a apresentar o menor valor médio (7,1 t ha⁻¹). Os tratamentos com maior dose de azoto (200 kg N ha⁻¹) originaram as maiores produções de matéria seca, variando entre 14,2 e 16,7 t ha⁻¹, e sem diferenças significativas entre eles. A aveia teve um papel relevante como cultura intercalar, recuperando azoto residual que poderia ter sido perdido durante o inverno. A concentração de nitratos no caule do milho mostrou-se muito sensível à adubação azotada (variando de 150,4 a 1945,6 mg kg⁻¹ em 2018 e de 494,9 a 1574,9 mg kg⁻¹ em 2019), mostrando grande potencial como indicador de disponibilidade de azoto no solo. Todas as três estratégias de fertilização pareceram ser opções válidas que os agricultores podem considerar, após incorporar informação técnico-económica relacionada à adequação dos equipamentos e ao preço dos fertilizantes.

Palavras-chave: adubação de cobertura, adubos de libertação lenta, *Avena sativa*; eficiência de uso do azoto, nitratos nos caules, *Zea mays*

*Producción Vegetal***EFFECTO DEL CULTIVO BAJO SOMBRA EN PARÁMETROS ESTRUCTURALES DEL TOTUMO (*CRESCENTIA CUJETE*) EN EL CARIBE SECO DE COLOMBIA****D.A. Rojas Meza¹, E. González-García², J. Bartolomé Filella^{1*}**

¹Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona, España).

²Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'alimentation et l'Environnement (INRAE), Unité Mixte de Recherches SELMET, 34060 Montpellier (France).

³Grupo de Investigación en Rumiantes. Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona, España).

*Correspondencia: jordi.bartolome@uab.cat

Resumen

El totumo (*Crescentia cujete*) es una leñosa forrajera propia del trópico seco americano cuyos frutos se aprovechan para suplementar al ganado durante la estación seca. En sistemas silvopastorales, se encuentra como árboles dispersos en potreros o en cercas vivas. Al ser un árbol de porte pequeño también puede plantarse a la sombra de árboles mayores. Sin embargo, poco se conoce del efecto de la sombra en el desarrollo de esta especie. En ese trabajo se compararon los datos de altura y diámetro del tronco a la altura del pecho de una plantación de 10 años de edad, establecida en una parcela de 6 ha a 80 m.s.n.m. del Caribe seco colombiano (coordenadas 10°60'00"N 73°23'55"W). Para el estudio se tomaron datos de 120 árboles situados a pleno sol y 120 situados bajo la sombra de árboles mayores (*Leucaena leucocephala*). Los datos se sometieron a un análisis de varianza y un test Fisher's PLSD. Los resultados mostraron que los árboles que han crecido bajo sombra son más altos en comparación a los que crecieron al sol ($5,7 \pm 0,8\text{m}$ vs. $5,2 \pm 0,9\text{m}$, $p < .0001$) y también más gruesos ($10,4 \pm 2,6\text{cm}$ vs. $9,4 \pm 3,2\text{cm}$, $p = 0,0021$). Se concluye que el cultivo del totumo bajo sombra incrementa el valor de ambos parámetros estructurales.

Palabras clave: silvopastoralismo, herbivorismo, árboles forrajeros, bovino, trópico seco

Producción Vegetal

ESPECIES DE *FUSARIUM* DOMINANTES EN MAÍZ FORRAJERO EN GALICIA

M.J. Sainz^{1*}, O. Aguín², V. Ferreiroa¹, J.M. González-Jartín³, A. Alfonso³, L.M. Botana³, C. Salinero², M.J. Bande⁴

¹Departamento de Producción Vegetal y Proyectos de Ingeniería y ³Departamento de Farmacología, Facultad de Veterinaria, Universidade de Santiago de Compostela, 27002 Lugo

²Estación Fitopatológica Areeiro, Diputación Pontevedra, 36153 Pontevedra

⁴Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM), Axencia Galega de Calidade Alimentaria (AGACAL), 15080 A Coruña

*Correspondencia: mj.sainz@usc.es

Resumen

En España, el 61,2% de la superficie de cultivo de maíz forrajero se encuentra en Galicia, produciéndose en torno a 2 millones de toneladas de forraje verde, en su gran mayoría para ensilado. El ensilado de maíz forrajero es base de la alimentación del vacuno de leche. La calidad de este forraje se ve afectada por la presencia de micotoxinas producidas por especies de *Fusarium*, que pueden infectar las plantas de maíz durante todo el ciclo de cultivo, frecuentemente sin que se observen síntomas de enfermedad. Las micotoxinas son compuestos tóxicos para el hombre y otros vertebrados. Ingeridas por el vacuno, no solo pueden afectar negativamente a la salud animal, sino que algunos de ellos se incorporan a la cadena de alimentación a través de la leche. Las principales micotoxinas producidas por especies de *Fusarium* son diversos tipos de tricotecenos, zearalenona y fumonisinas.

Las condiciones climatológicas influyen en las especies de *Fusarium* que colonizan el maíz y, consecuentemente, en las micotoxinas presentes en el forraje ensilado. Los cambios en los elementos del clima asociados al calentamiento global podrían alterar la distribución e incidencia de estos hongos y de sus micotoxinas en cada zona. El objetivo de este trabajo fue caracterizar las poblaciones de *Fusarium* en maíz forrajero en Galicia en la última década para determinar las especies dominantes y su perfil de producción de micotoxinas.

Entre 2012 y 2020, se recogieron plantas en cultivos de maíz forrajero en el momento de corte para ensilado en zonas de interior y costa de Galicia. Las especies fúngicas se aislaron a partir de granos, trozos de tallos y hojas y se identificaron en base a características morfológicas en cultivo, métodos moleculares y análisis filogenético. Las micotoxinas producidas por aislados monospóricos de las especies de *Fusarium* dominantes se identificaron mediante espectrometría de masas de alta resolución.

Se obtuvieron aislados de *Fusarium* de la mayoría del material vegetal de cada planta en todas las zonas en todas las cosechas, detectándose no menos de cuatro especies por zona y año, aunque con diferencias en diversidad e incidencia. Se concluye que las especies dominantes en Galicia son *F. cerealis*, *F. culmorum* y *F. graminearum*. Su perfil micotoxigénico indica que los ensilados de Galicia podrían presentar regularmente sobre todo deoxinivalenol (tricoteceno) y zearalenona.

Palabras clave: maíz forrajero, *Fusarium* spp., deoxinivalenol, zearalenona, clima

Trabajo cofinanciado por el proyecto Interreg Agritox EAPA-998-2018 y por el Convenio de Colaboración entre la Xunta de Galicia y la Universidad de Santiago de Compostela por el que se regula el Campus de Especialización "Campus Terra".

Producción Vegetal

CALIDAD DE HENOS Y SILOS DE PRADOS DEL PIRINEO

F. Salanova¹, A. López², J. Betrán^{1,2}, J. Ascaso¹, R. Reiné^{1*}

¹Dpto. de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Zaragoza, 22071 Huesca (Huesca)

²Laboratorio Agroambiental, Gobierno de Aragón, 50071 Campus Aula Dei (Zaragoza)

*Correspondencia: rreine@unizar.es

Resumen

Se estima la calidad forrajera de henos y silos de explotaciones ganaderas del Pirineo aragonés. Para ello se han recogido 90 muestras de forraje conservado en 9 explotaciones, con distintos métodos de conservación de la hierba y localizaciones, representativas de los métodos de manejo y ambientes productivos del norte de la provincia de Huesca. Los objetivos del estudio además de la caracterización de la calidad bromatológica, fueron establecer diferencias entre los distintos métodos de conservación y entre los tipos de prado origen de la hierba. En el Laboratorio Agroambiental del Gobierno de Aragón se han realizado los análisis químicos determinando: humedad, proteína bruta, cenizas, fibra ácido detergente, fibra neutro detergente y en el caso de los silos además el pH en el extracto. A partir de estos parámetros se calcularon mediante distintas formulaciones: proteína digestible en el intestino, valor relativo del forraje, unidades forrajeras leche, coeficientes de ingestión y calidad global del silo.

Nuestros resultados indicaron que los valores medios de calidad de los forrajes analizados están por debajo de los de referencia. Según las categorías establecidas por la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal podemos considerar que la calidad media de los forrajes analizados es baja, de tercera categoría, pero al ser la variabilidad de los resultados elevada se observa un amplio margen de mejora.

Los silos presentaron mejores resultados de proteína y calidad forrajera que los henos, pero sus valores menores en capacidad de ingestión podrían no satisfacer las necesidades diarias del ganado sin complemento alimenticio. Las estimaciones de energía del forraje en los dos métodos de conservación son iguales. No aparecen diferencias significativas cuando comparamos el origen de las muestras (prados y praderas) y tampoco aparecen diferencias significativas entre los tipos de silo (bola o trinchera) que en su conjunto presentan una calidad fermentativa deficiente.

De acuerdo con estos resultados no parece recomendable el cambio de método tradicional de conservación de la hierba mediante henificado en favor de la práctica del ensilado que requiere además un mayor grado de intensificación. Así mismo, la aceptable calidad de los mejores silos pone de manifiesto el interés de abordar en un futuro el análisis del manejo de los silos y el potencial de ensilabilidad de la hierba de estos prados.

La investigación ha sido financiada por el Grupo de Cooperación "Forrajes Pirenaicos GCP2021000100" del Plan de Desarrollo Rural 2014-2020, Gobierno de Aragón.

Palabras clave: Conservación de la hierba, calidad bromatológica, valor relativo del forraje, agricultura de montaña, ganadería extensiva.

Produção vegetal

EFEITO DA APLICAÇÃO DE COMPOSTADOS PROVENIENTES DE CAMAS DE AVES TRATADAS COM INIBIDORES DA VOLATILIZAÇÃO DE NH₃ NO CRESCIMENTO DE AZEVÉM (*Lolium multiflorum* cv pollanum)

J.R. Sousa^{1*}, S. Ferreira², C. Miranda², H. Trindade²

¹Departamento de Biologia e Ambiente (DEBA), Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal

²Departamento de Agronomia (DA), Centro de Investigação e Tecnologias Agroambientais e Biológicas (CITAB), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801, Vila Real, Portugal

*Correspondência: jricardo@utad.pt

Resumo

Os compostados obtidos a partir das camas de produção avícola apresentam um valor agronómico variado o qual, em parte, se revela dependente dos aditivos usados para mitigação das respetivas perdas gasosas de N. Um ensaio de vasos, num cambissolo districo (pH 6,5, matéria orgânica 12,1 g kg⁻¹ e N total 0,9 g kg⁻¹), com azevém perene (*Lolium multiflorum* cv pollanum) como planta teste, foi realizado com o objetivo de avaliar o valor fertilizante de vários compostados obtidos a partir de camas de aves, com diferentes inibidores de emissão de NH₃, de acordo com os tratamentos: (i) controlo (solo sem cama) (S0); (ii) solo com cama sem aditivo (SC0); (iii) solo com cama com clinoptilolite (SCCli); (iv) solo com cama com sulfato de alumínio (SCSAI); (v) solo com cama com Deodorase® (SCDeO); (vi) solo com cama com sulfato de magnésio (SCSMg); (vii) solo com cama com cloreto de alumínio (SCAlCl); (viii) solo com cama com óleo de soja (SCOS); e (ix) solo com clinoptilolite no alimento (SACli). Para cada tratamento foram comparadas duas doses de aplicação (10 e 20 t ha⁻¹) e consideradas 4 repetições por tratamento, perfazendo um total de 72 vasos, distribuídos de forma casualizada, em condições protegidas, durante um período de 120 dias. Durante o período do ensaio, o teor de humidade do solo foi controlado por gravimetria e a produção de biomassa avaliada com base em 4 cortes, realizados à parte aérea da planta-teste, para efeitos de avaliação da produção de matéria seca (MS) nos tratamentos estudados. Os resultados obtidos revelaram um efeito significativo, quer das doses como do tipo de compostado-aditivo, no crescimento do azevém. Para as doses estudadas, todos os tratamentos com compostado registaram valores de MS inferiores ao tratamento S0, com maior destaque para os tratamentos SCAI e SCOS, nos quais as diferenças se revelaram mais e menos acentuadas, respetivamente. Os valores de MS acumulada no final do ensaio mostraram-se sempre mais elevados na dose de 10 t ha⁻¹ do que na de 20 t ha⁻¹, para todos os tratamentos com adição de compostado. Fatores associados à dinâmica dos processos de mineralização-imobilização de N, por sua vez, dependentes da qualidade química inicial dos compostados, esta última, fortemente relacionada com o tipo de aditivo aplicado, poderão ajudar a explicar as diferenças observadas.

Palavras-chave: azevém; compostagem, estrumes, qualidade química, volatilização.

Producción vegetal

EVALUACIÓN DEL CULTIVO DE SOJA PARA FORRAJE EN UN SISTEMA ECOLÓGICO EN LA ZONA INTERIOR DE GALICIA. I.- PRODUCTIVIDAD

J. Valladares¹, S. Pereira-Crespo¹, A. Botana¹, M. Veiga¹, L. González¹, C. Resch¹, P. Martínez-Diz¹, R. Lorenzana², G. Flores-Calvete¹

¹ Axencia Galega de Calidade Alimentaria, Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (AGACAL-CIAM). Apdo. 10, 15080 A Coruña

² Laboratorio Interprofesional Galego de Análise do Leite (LIGAL), Mabegondo, 15318 Abegondo, A Coruña

(*) gonzalo.flores.calvete@xunta.gal

Resumen

El aprovechamiento de la tierra para la producción de forrajes en la propia explotación es un elemento clave en la sostenibilidad económica y ambiental de las explotaciones lecheras gallegas. En el caso de las granjas de producción ecológica es de particular interés la producción de especies leguminosas como cultivos de alto contenido proteico y como fijadores de nitrógeno atmosférico.

Se planteó un estudio cuyo objetivo fue conocer el comportamiento agronómico y nutricional de la soja [*Glycine max* (L.) Merr.] como cultivo de verano para forraje en la zona interior de Galicia (Pobra do Brollón, Lugo). Siguiendo un diseño en parcelas divididas (parcela principal: variedad; subparcela: fecha de corte) con cuatro repeticiones, se compararon cuatro variedades comerciales (cv. Luna, Trumpf, Pioneer-18A02 y Pioneer-91M10) aprovechadas en cuatro fechas, desde el 17 de agosto al 28 de septiembre, a intervalos quincenales. La semilla, previamente inoculada con *Bradyrhizobium japonicum*, se sembró el 15 junio de 2021 a una dosis de 40 kg/ha. El cultivo fue regado a manta, no recibió aportes de nitrógeno y todos los tratamientos de desherbado se realizaron mecánicamente.

Si bien las plantas de soja resistieron bien las labores de desherbado mecánico, estas no fueron totalmente efectivas, lo que unido a una baja densidad de plantas establecidas se tradujo en una merma de los rendimientos observados.

El efecto de la variedad sobre la producción de materia seca (MS) no fue significativo, oscilando el valor medio de la producción de los cuatro cortes entre 1.84 y 2.06 t MS/ha. La producción aumentó de forma prácticamente lineal desde el primer al último corte con valores de 0.85 a 3.42 t MS/ha como media de las cuatro variedades y una velocidad media de crecimiento de 60 kg MS/ha y día. De media, la proporción de hojas, tallos y vainas osciló (en porcentaje sobre peso total de planta), respectivamente, entre 32,4 y 37,3%, de 29,3 a 36,1% y de 26,6 a 37,7%. El estado de madurez ejerció una fuerte influencia sobre la proporción de las diferentes fracciones de la planta. La proporción de hojas y tallos descendió rápidamente desde el 55,9% (1ª fecha) a 14,9% (4ª fecha) para la fracción hojas, y desde 41,6% a 18,4% para la fracción tallos en dicho intervalo. En contrapartida, la proporción que en la MS total representaban las vainas (con semillas) ascendió desde el 2,5% en la primera fecha de corte para llegar al 66,7% en la última.

Palabras clave: leguminosa forrajera, desherbado mecánico, fecha de corte

Producción Vegetal

POTENTIAL OF THE MICROBIOME FROM *FESTUCA RUBRA PRUINOSA* FOR CROP IMPROVEMENT

B.R Vázquez de Aldana*, R.M.K. Toghueo, Eric C. Pereira, I. Zabalgogezcoa

Plant-Microorganism Interaction Research Group; Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca (IRNASA-CSIC); Cordel de Merinas 40-52; 37008 Salamanca, Spain

*Correspondencia: beatriz.dealdana@irnasa.csic.es

Resumen

Microbiome components can provide functions that extend the capabilities of plants, improving their environmental adaptability and performance. *Festuca rubra* subsp. *pruinosa* is a perennial grass which grows in sea cliffs of European Atlantic coasts. In this habitat, nutrient availability is very low because *Festuca* plants grow in rock fissures where soil is absent, and salinity is high due to seawater exposure. In a survey of the culturable root microbiome of *Festuca pruinosa*, 135 endophytic fungal taxa, mostly ascomycetes, were identified. *Diaporthe* is one of the most abundant microbiome components, occurring in more than 50% of the plants and all populations analyzed. The identification of *Diaporthe* isolates using a multilocus DNA phylogeny revealed two new species named *Diaporthe atlantica* and *Diaporthe iberica*. The potential of *Diaporthe atlantica* to improve growth and abiotic stress tolerance of crops was evaluated in greenhouse experiments. Results of inoculation experiments showed that *Diaporthe atlantica* promoted plant growth of *Lolium perenne* and tritordeum by increasing shoot and root biomass, nutrient content and the production of indole 3-acetic acid. In addition, *D. atlantica* ameliorated the stress imposed by salinity treatment by increasing the content of hormones and osmoprotectant metabolite.

Palabras clave: microbiome, fungal endophytes, plant growth promotion, salinity stress, *Lolium perenne*, tritordeum



SISTEMAS E RECURSOS SILVOPASTORIS **SISTEMAS Y RECURSOS SILVOPASTORALES**

Sistemas e Recursos Silvopastoris

COLAPSO E REDENÇÃO DAS PASTAGENS EXTENSIVAS NAS MONTANHAS DO NORTE DE PORTUGAL

C. Aguiar^{1,2*}, A. Rego^{1,2}, R. Costa⁴, H. Godinho³, D. Marques^{2,3}

¹Instituto Politécnico de Bragança, CIMO-Centro de Investigação de Montanha, 5300-253 Bragança. Portugal

²Associação Terra Maronesa, 5450-183 Vila Pouca de Aguiar, Portugal

³Aguiarfloresta. 5450-183 Vila Pouca de Aguiar, Portugal

⁴Associação de Criadores do Maronês, Cooperativa Agrícola de Vila Real-Abambres, 5000-431 Vila Real, Portugal

*Correspondência: cfaquiar@ipb.pt

Resumo

O discurso fisciocrata de culpabilização dos agricultores pela baixa produtividade da agricultura portuguesa é sensível a partir do final do séc. XVIII. As pastagens extensivas, em grande parte de posse comunitária, classificadas na documentação coeva na categoria dos incultos, foram então entendidas como entraves ao progresso económico e social do país. Já no final do séc. XVIII o naturalista italiano Domingos Vandelli referia que dois terços do país era incultos disponíveis para a florestação.

O sonho de um país produtivo agrícola e florestal à custa das pastagens extensivas foi testado até à exaustão no séc. XX. A subida artificial dos preços dos cereais durante a Campanha do Trigo (1929-1938) traduziu-se na incorporação no espaço agrícola de mais de 150.000 ha. A área florestal cresceu de 14,1% para 38,2% da superfície do país entre 1867 e 1995, com particular intensidade após a publicação da Lei do Povoamento Florestal em 1938. Tanto os cereais como as árvores prosperaram à custa dos nutrientes disponibilizados pela oxidação da matéria orgânica das pastagens extensivas. Águedo de Oliveira descreve o colapso da fertilidade da terra de pastagem submetida à cerealicultura: «... a idade do oiro passou de pressa! As terras vagas acabaram de vez. [...] Semeia-se tudo quanto é possível. Mais não se semeia porque não há onde. [...] Em 1933 já não sobra nada. [...] As adubações [fosfatadas] já não dão portanto como davam e os números de sementes da idade de oiro reduzem-se agora para metade. As terras parecem cansadas». Como se não bastasse, solos já de si depauperados ficaram, a partir da década de 1980, submetidos a ciclos curtos de fogo de elevada intensidade.

Num conceito estrito – áreas acima dos 700 m – a montanha ocupa cerca de 11% da superfície de Portugal e concentra grande parte dos cerca de 500.000 ha de posse comunitária (5,4% da superfície do país). Estudos de monitorização conduzidos no âmbito do Projeto LIFE-Maronesa mostram que as montanhas têm agora um enorme potencial de sequestração de carbono no solo e que a produtividade primária das pastagens naturais não sujeitas a fogo intenso é superior à das arborizações. A restauração do stock de carbono e da produtividade perdida pelos erros dos agrónomos e silvicultores do séc. XX passa pelo retorno da pastorícia extensiva, pela generalização do uso do fogo controlado, pelo incremento do *stock* de nutrientes da montanha e pelo fim da perseguição do fogo pastoril.

Palavras chave: pastoreio extensivo, campanha do trigo, baldios, arborizações, fogo, sequestração de carbono

Sistemas e Recursos Silvopastoris

GESTÃO DE COBERTOS VEGETAIS EM OLIVAIS COM PASTOREIO

M. Arrobas^{1*}, P. Dimande¹, S. Raimundo¹, C. Correia², M Â. Rodrigues¹

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²CITAB – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

*Correspondência: marrobas@ipb.pt

Resumo

No interior norte de Portugal, o número de olivicultores que abandonou a mobilização e passou a gerir o solo com coberturas vegetais é reduzido. Aqueles que fazem a gestão dos cobertos com pastoreio é ainda menor, porque os olivicultores não têm rebanhos e estabelecer uma parceria com um pastor para aquele fim nem sempre é fácil. Contudo, o uso de rebanhos, com a correta carga animal, facilitaria o controlo da vegetação, mantendo-a ao nível desejável. Em Bragança foi instalado em 2001 um ensaio de campo em olival com três formas diferentes de gestão do solo, designadamente mobilização, gestão da vegetação com herbicida e pastoreio. Após 21 anos a monitorizar a produção de azeitona, o estado nutricional das árvores e a fertilidade do solo, os resultados mostraram uma relação estreita entre o controlo da vegetação na primavera e a produção das árvores. Se for permitida vegetação excessiva na primavera no talhão com pastoreio a produtividade reduz-se, supostamente devido a maior competição da vegetação herbácea pelos recursos hídricos. Contudo, ajustando a carga de gado, aumentando-a na primavera, o talhão com pastoreio pode manter produtividades ao nível dos outros tratamentos e assim o agro-sistema torna-se mais competitivo fornecendo azeite e contribuindo para a alimentação dos animais. Alguns parâmetros da fertilidade do solo, como o teor de matéria orgânica, melhoram nos tratamentos que permitiram maior desenvolvimento da vegetação herbácea.

Palavras-chave: *Olea europaea*; cobertura do solo; herbicida; mobilização convencional

Integrado nas atividades do Grupo Operacional “Novas práticas em olivais de sequeiro - estratégias de mitigação e adaptação às alterações climáticas” (Iniciativa ID 278).

Sistemas y Recursos Silvopastorales

EFFECTOS DEL PASTOREO DE BOVINOS SOBRE LA DIVERSIDAD VEGETAL Y FENOLOGÍA DE UN ROBLEDAL DE *QUERCUS PYRENAICA*

J. Bartolomé Filella^{1*}, A. Carrasco-Amat², J. Rubines³, J. Sesma³, O. López-Garrido², M. Ibáñez¹, C. Hernandez Castellano⁴, S. Lavin², A. Gort Esteve¹, E.A. Hernández Rodríguez^{1,5}, A.K. González-Pérez^{1,5}, E. Serrano Ferron²

¹ Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos. Grupo de Investigación en Rumiantes, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra, Barcelona (España)

² Wildlife Ecology & Health Group (WE&H-<https://weh.cat/>) i Servei d'Ecopatologia de Fauna Salvatge (SEFaS), Departament de Medicina i Cirurgia Animal, Facultat de Veterinària, Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), 08193 Bellaterra, Barcelona, España.

³ Natura Ondarearen Zerbitzua, Arabako Foru Aldunia, 01001 Vitoria-Gasteiz, Alava, Spain.

⁴ CREA and Universitat Autònoma de Barcelona, 08193 Cerdanyola del Valles, Spain.

⁵ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco. 04960 Ciudad de México (México).

*Correspondencia: jordi.bartolome@uab.cat

Resumen

El pastoreo de sotobosque se considera una herramienta útil de gestión forestal tanto para la prevención de incendios como para el mantenimiento de la biodiversidad. Existen muchos trabajos que analizan los impactos de la ganadería en bosques mediterráneos, pero muy pocos que lo hagan en bosques del territorio Carpetano-atlántico, propios de ambientes eurosiberianos. En este trabajo se analizaron los efectos del pastoreo de ganado bovino sobre la diversidad vegetal del sotobosque y sobre la fenología de los robledales de *ametz* o melojo (*Quercus pyrenaica*) en el Parque Natural de Izki, en el País Vasco. Los efectos sobre la diversidad vegetal se abordaron mediante la comparación de transectos de vegetación (*line-intercept*), y posterior cálculo del índice de diversidad de Shannon, realizados en una zona de 20 años de exclusión respecto a cuatro zonas pastoreadas. Los efectos del pastoreo sobre las principales especies del sotobosque se determinaron a partir de su consumo, estimado mediante análisis microhistológico de las heces. Finalmente, los efectos sobre la fenología del robledal se analizaron a partir de imágenes de satélite y cálculo de índices de vegetación (NDVI), comparando la serie de datos de 20 años de la zona de exclusión respecto a las zonas pastoreadas.

Los resultados mostraron que ni la diversidad del sotobosque ni la fenología del robledal (inicio y final de actividad vegetativa) resultan afectados por el pastoreo del ganado bovino. La dieta del ganado está dominada por especies gramíneas procedentes de los pastos abiertos dispersos en el robledal y del suplemento hiberna que reciben. El componente leñoso propio del sotobosque es minoritario, aunque varía según las estaciones del año. Estos resultados permiten concluir que el manejo actual del pastoreo con ganado bovino es compatible con la conservación de los robledales del Parque Natural de Izki.

Palabras clave: herbivorismo, melojo, ramoneo, microhistología, teledetección.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

BOTANICAL COMPOSITION OF THE DIETS OF EUROPEAN BISON, RED DEER AND FALLOW DEER IN SYMPATRY IN THE SOUTH OF THE IBERIAN PENINSULA

J. Bartolomé Filella^{1*}, F. Morán Castillo², Y.J.M. Kemp^{2,3}, H. Munir⁴, J. Cassinello⁵

¹Department of Animal and Food Science. Ruminant Research Group, Universitat Autònoma de Barcelona. 08193 Bellaterra (Barcelona, Spain)

²Centro de Conservación del Bisonte europeo en España. Lg Romadorio 33456 – Castrillón - Asturias

³Independent ecologist, 11159 Barbate (Cádiz, Spain)

⁴Department of Animal Sciences and Food Processing, Faculty of Tropical AgriSciences, Czech University of Life Sciences. Prague, Kamycka 129, 16500 (Prague, Czech Republic)

⁵Estación Experimental de Zonas Áridas (EEZA, CSIC, Almería, Spain)

*Correspondencia: jordi.bartolome@uab.cat

Resumen

At the end of 2020, 18 European bison (*Bison bonasus*) were introduced to the El Encinarejo farm (Jaén, Spain), thus constituting the southernmost population in Europe. The hunting-oriented farm has 956 hectares of *dehesa* (oak savanna) and Mediterranean forest and scrub in which about 400 red deer (*Cervus elaphus*) and 200 fallow deer (*Dama dama*) coexist. In order to know how trophic resources are distributed, fecal samples were collected from 5 individuals of each species in each season during the year 2021. Microhistological analysis was used to determine the percentage of epidermal fragments of the main functional groups (woody, graminoids, legumes and forbs) in each sample. The results showed significant differences between animal species and seasons of the year. The woody ones are consumed more in autumn and winter, the graminoids in summer and the legumes and forbs in spring. The woody component is the most abundant in the diet of the three species, with $81\% \pm 20.4$ SD in red deer, $52\% \pm 19.4$ SD in bison, and $38\% \pm 22.9$ SD in fallow deer. However, bison are the ones that consume more graminoids ($21\% \pm 10.8$ SD), fallow deer more legumes ($32\% \pm 15.3$ SD) and red deer more woody ($81\% \pm 20.4$ SD) and less forbs ($8\% \pm 6.4$ SD). It is concluded that there is a certain distribution of trophic resources among the three species that would facilitate their coexistence.

Palabras clave: herbivory, *dehesa*, rewilding, microhistological analysis, trophic niche

Sistemas y Recursos Silvopastorales

PRODUCCIÓN DE BELLOTA EN ENCINAS JÓVENES Y SU RELACIÓN CON LA FLORACIÓN

M.D. Carbonero¹, J.J. Barbancho¹, V. Morales¹, M.P. González-Dugo²

¹Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), 14 270 Hinojosa del Duque (Córdoba).

²Instituto de Formación Agraria y Pesquera de Andalucía (IFAPA), xxxxx Alameda del Obispo (Córdoba).

*Correspondencia: mariad.carbonero@juntadeandalucia.es

Resumen

La producción de bellota en la encina ha sido estudiada en árboles adultos aunque no tanto en árboles más jóvenes. En este trabajo se evalúa la producción de bellota a 90 encinas jóvenes procedentes de una plantación realizada en 1992 en un marco de 67 pies/ha durante el periodo 2019-2022, caracterizándose además el potencial productivo del árbol en función de la media del periodo. Dicha plantación se ejecutó con bellotas procedentes de encinas cercanas y de buena aptitud frutera. Adicionalmente se ha caracterizado la vecería a través de los indicadores: I (Intensidad de vecería entre años consecutivos), Cvi (Coeficiente de variación entre años) y W (Coeficiente de concordancia de Kendall), y la relación de la producción con la intensidad de la floración masculina. Los resultados indican que la producción de bellota media es de 6,13 kg y la productividad de 301 g/m² de copa. Esta última cifra supera a valores obtenidos en árboles adultos en dehesas y montes. La producción oscila mucho entre años con CVi= 90,1% (valor similar a dehesas), y valores de I= 62%, lo que indica un fuerte comportamiento alternante entre años, mayor que en dehesas. No se ha encontrado relación entre la producción de bellota y la intensidad de floración masculina en la primavera previa para un individuo, pero sí se ha encontrado relación entre ambas variables cuando los análisis se realizan para medias poblacionales, habiéndose encontrado correlaciones lineales significativas de $R^2 = 0,797$ ($p < 0,1$). En árboles clasificados como altos productores la producción media es de 11,7 kg/árbol y 536 g/m² copa, y en bajos productores de 1,7 kg/árbol y 105 g/m². En el grupo de los altos productores se encuentra la mayor sincronía ($W = 0,427$, $p < 0,01$) y la menor intensidad de vecería ($I = 0,51$) teniendo por lo tanto, unas producciones más estables que el grupo de bajos productores que aportan mayores coeficientes de variación ($CVi = 109\%$) y alternancia ($I = 71\%$). Como conclusión podría indicarse que la productividad de bellota en encinas jóvenes procedentes de madres de buena aptitud frutera supera a la de encinas adultas, y que este tipo de índices pueden resultar eficaces a la hora de seleccionar árboles de interés por sus características productivas. Este trabajo ha sido soportado por los proyectos PP.DEI.DEI2018.2 ("Mejora en la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa a través del seguimiento del manejo de la vegetación y ganado") y PR.PEIT.IDF201901.004 ("Mejora de la sostenibilidad de las explotaciones de dehesa y castaño en Andalucía") financiados al 80% del Fondo Europeo de Desarrollo Regional, dentro del Programa Operativo FEDER de Andalucía 2014-2020.

Palabras clave: dehesa, variación, sincronía, vecería, plantación

Sistemas e Recursos Silvopastoril

EFEITO DO PASTOREIO DIFERIDO E CONTÍNUO, EFETUADO POR OVINOS, E DA APLICAÇÃO DE CALCÁRIO DOLOMÍTICO NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DE PASTAGENS NATURAIS NO MONTADO

E. Carreira^{1*}, J. Serrano¹, C. Pinto Gomes¹, A. Pilirito², J. Lopes de Castro¹, M. de Carvalho¹ & A. Pereira¹

¹MED (Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento) & CHANGE – Global Change and Sustainability Institute, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal.

²Aluno de Mestrado em Engenharia Zootécnica, Universidade de Évora, Pólo da Mitra, Ap. 94, 7002-554 Évora, Portugal.

e-mail: emanuel.ruben@hotmail.com

Resumo

O Montado é um ecossistema agro-silvo-pastoril multifuncional, característico da região mediterrânica. Os solos deste habitat tendem a ser pobres em nutrientes, ácidos e apresentam muitas vezes, toxicidades de manganês e alumínio, o que limita o crescimento e desenvolvimento de algumas espécies herbáceas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de calcário dolomítico e de diferentes tipos de pastoreio, por ovinos, na produção e qualidade de pastagens naturais sub-coberto Montado, ao longo do ciclo vegetativo (outono, inverno, primavera e verão). O trabalho decorreu na Herdade da Mitra – Universidade de Évora – entre 3 de Novembro de 2020 e 30 de Junho de 2021. Assim, uma área de 4 ha, foi dividida em 4 parcelas: parcela 1- sem aplicação de calcário e pastoreio contínuo (7 ovelhas/ha) (P1NC); parcela 2- sem aplicação de calcário e pastoreio diferido (16 ovelhas/ha) (P2ND); parcela 3: com aplicação de calcário e pastoreio diferido (16 ovelhas/ha) (P3AD); parcela 4: com aplicação de calcário e pastoreio contínuo (7 ovelhas/ha) (P4AC). Em cada parcela foram identificados 12 pontos representativos das diferentes comunidades de plantas constituintes da pastagem. No outono, inverno, primavera (início, “pico” e fim) e verão foram colhidas amostras de pastagem, em cada um dos 12 pontos por parcela, para estimativa da produção de matéria seca (MS) (Kg/ha) e determinação da percentagem de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (NDF). Tanto na produção de MS, como na PB e no NDF, verificaram-se diferenças altamente significativas (valor $p=0,000^*$) entre as estações do ano, não se verificando diferenças significativas entre as parcelas (valor $p>0.5$) com $\alpha=0,05$. A produção de MS foi maior na P4AC, seguindo-se a P3AD, P2ND e P1NC. Os maiores valores de PB verificaram-se no outono (20%), seguindo-se o inverno e início da primavera (18,4%), o pico da primavera (12%) e o verão (6,7%). A parcela que apresentou maiores valores de PB foi a P3AD, seguindo-se a P2ND, a P4AC e, finalmente, a P1NC. O NDF apresentou tendências contrárias à PB, apresentando menores valores onde a PB os apresentou maiores e, vice-versa. Os resultados deste trabalho sugerem que: 1) a aplicação de calcário dolomítico e/ou o pastoreio diferido leva a maiores produções de MS; 2) o pastoreio diferido proporciona maiores valores de PB; 3) em nenhuma das estações do ano, os níveis de PB foram limitantes à produção de ruminantes; 4) nenhum dos tratamentos afetou a condição corporal das ovelhas.

Palavras-chave: pastagem, pastoreio diferido, pastoreio contínuo, Montado, PB, MS.

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05183/2020.

Sistemas e Recursos Silvopastoril

O CONTRIBUTO DAS RAÇAS AUTÓCTONES PARA A SUSTENTABILIDADE DOS ESPAÇOS RURAIS NO ALGARVE

J. Cassinello, J. Santana

Direção Regional de Agricultura e Pescas do Algarve, Rua do Moinho, Patação,
8005-511 FARO
cassinello@drapalgarve.gov.pt

Resumo

A pecuária extensiva sempre teve um papel relevante no mundo rural, pelo importante contributo que representa em termos socioeconómicos (criação de emprego e riqueza / combate ao despovoamento), ambientais (manutenção da paisagem, biodiversidade / raças autóctones, ecossistemas, prevenção de incêndios), culturais / gastronómicos (produtos de qualidade (carne, leite e derivados), com tipicidade própria, ligados à imagem dos territórios, alguns com certificação), economia circular (exploração e utilização racional de recursos naturais e locais; produção e consumo local). A esta atividade estão associadas as raças autóctones locais, a maior parte delas, na atualidade, consideradas oficialmente em risco de extinção. Destacamos as 3 raças algarvias, caprinos da raça Algarvia (3.100 animais / 64 criadores / ANCCRAL), ovinos da raça churra Algarvia (3.140 animais / 22 criadores / ASCAL) e bovinos da raça Algarvia (29 animais / 3 criadores / ASCAL), registadas nos respetivos Livros Genealógicos, classificadas em risco de erosão genética, mas consideradas de elevado interesse, não só pelo valioso património genético que representam, como também, pela sua elevada rusticidade e adaptação às condições edafoclimáticas da região. Numa época em que estamos a assistir a um cenário de eventos meteorológicos extremos e mais frequentes, com consequências ao nível do território, em que as paisagens estão cada vez mais vulneráveis aos incêndios rurais, são múltiplos os benefícios que a pecuária extensiva presta sobre o ambiente e a sociedade, onde se salientam os serviços ecossistémicos, pelo que deve ser reconhecida como uma importante ferramenta na gestão de zonas rurais. O pastoreio extensivo, baseado na exploração de raças autóctones, especialmente de pequenos ruminantes, atendendo à capacidade que estes animais têm na remoção de biomassa combustível e no controlo da vegetação herbácea e arbustiva, pode contribuir na função preventiva de incêndios rurais em áreas ordenadas (mosaicos e faixas de gestão de combustíveis), em complemento ou em substituição de intervenções mecânicas, contribuindo assim para manter essas áreas mais limpas e resilientes aos incêndios em territórios vulneráveis. O combate ao despovoamento e à desertificação de áreas rurais vulneráveis passa também pela defesa de um modelo agrosilvopastoril, onde se inclui a produção pecuária extensiva, as raças autóctones e a valorização dos seus produtos, e a justa compensação e reconhecimento do serviço que os pastores prestam à comunidade, especialmente em matéria de prevenção de incêndios e contributo para a sustentabilidade destes territórios.

Palavras-chave: pecuária extensiva, raças autóctones, modelo agrosilvopastoril, sustentabilidade dos territórios

Sistemas e Recursos Silvopastoris

REVISÃO DE MODELOS DE MEDIÇÃO DE PEGADAS DE CARBONO EM SISTEMAS AGROSILVOPASTORIS

L. C. Cordovil

Doutorando Universidade de Évora em Ciências Agrárias e Ambientais

*luis.cordovil@gmail.com

Resumo

Considerando os atuais desafios propostos pelas políticas da neutralidade carbónica, a capacidade dos sistemas agrosilvopastoris demonstrarem a sua pegada de carbono efetiva assume uma relevância determinante para a viabilidade económica destes modelos de produção. Pelo estudo das premissas dos modelos de medição de pegada de carbono (PC), face à ISO 14067:2018 e ao protocolo de medição de Gases de Efeito de Estufa (GEE), foi identificado que os PC omitem deliberadamente o ciclo de carbono biogénico na sua vertente trófica, apesar de tal se encontrar previsto nos referenciais normativos. Este dado coloca seriamente em causa as conclusões e o entendimento genérico que é feito sobre o impacto da agropecuária nas alterações climáticas, nomeadamente a forma como é contabilizada as suas emissões nos inventários nacionais de GEE. Com o efeito, a falta de compreensão da ação da fotossíntese no ciclo de carbono biogénico faz com que todo o sector agrícola seja um emissor líquido de GEE, quando na verdade é por definição uma atividade fixadora de carbono em formas orgânicas que se destinam a serem consumidas pela Sociedade seja como alimentos seja como matérias primas para outros produtos. Uma correcta formulação do problema das alterações climáticas permitirá encontrar soluções com maior validade científica. Os atuais modelos PC e inventários de GEE não têm sustentabilidade nem credibilidade pois não respeitam nem o princípio da conservação das massas nem da energia. Ora se o problema das alterações climáticas decorre da variação da concentração de GEE na atmosfera será de admitir que quer as emissões quer os sequestros destes deveriam ter a mesma importância. A abordagem meramente pela via das emissões omitindo os sequestros, de entre os quais a fotossíntese, inquina o debate e envia as soluções possíveis. Urge pois adotar uma abordagem por balanços de massas e energéticos necessários para o estudo dos impactos ambientais dos sistemas em análise e para a modelação das estratégias de mitigação e de sequestro. Com base nestas apresentam-se modelos económicos que permitirão suportar a criação de novas formas de remuneração aos agentes económicos destes sectores

Palavras-chave: Roteiro Neutralidade Carbónica, Pegada de Carbono, Alterações climáticas

Sistemas e Recursos Silvopastoris

MITOS E CONTRA-MITOS SOBRE A SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO ANIMAL

T. Domingos^{1,2*}

¹MARETEC/LARSyS, Instituto Superior Técnico, Universidade de Lisboa, 1049-001 Lisboa

²Terraprima – Serviços Ambientais, 2135-199 Porto Alto

* tdomingos@tecnico.ulisboa.pt

Resumo

A presente comunicação parte dos desafios da alimentação mundial, com especial ênfase na disponibilização de proteína, e nas fontes de origem vegetal e animal dessa proteína, para se focar na discussão de alguns mitos e contra-mitos que tornam difícil a discussão científica e rigorosa destas questões. Serão abordados os seguintes tópicos: a sustentabilidade da agricultura biológica e a sua potencial capacidade de alimentar a Humanidade, agora e no futuro; a relevância de consumir alimentos produzidos localmente; a competição entre alimentos para animais e para consumo humano directo; a eficiência relativa de ruminantes e monogástricos; o impacte ambiental do metano emitido por ruminantes.

Palavras-chave: proteína, azoto, sustentabilidade, eficiência, agricultura biológica, ruminantes

Sistemas y Recursos Silvopastorales

MEDIDAS PARA LA RENOVACIÓN GENERACIONAL EN LA EXPLOTACIÓN DE PASTIZALES

A. Durán ^{1*}

¹Instituto D.T.P.I."Pedro Juan de Lastanosa". Universidad Carlos III de Madrid. UC3M 28911(Madrid)

*alicia.duranh@gmail.com

RESUMEN

El aprovechamiento de las tierras destinadas a pastos se realiza mediante explotaciones de ganado en régimen extensivo; un recurso esencial para esta actividad es la mano de obra, tanto jefes de explotación como operarios. En 2022 había 753.200 personas ocupadas en actividades agrarias (Encuesta de Población Activa), con una pérdida de 20.800 (3%) respecto a 2012. Los mayores de 50 años han subido del 31.85% en 2012 al 40.61% en 2022, evidenciando su envejecimiento. Proyectando la pirámide de población manteniendo el ritmo de salidas por tramos de edad de estos 10 años, en el próximo decenio habría una pérdida de 208.113 personas ocupadas, el 28 % de las actuales; una clara aceleración del proceso. De los 169.576 jefes de explotaciones ganaderas (Censo Agrario 2020), el 56 % tenían 55 o más años. La explotación de los pastizales presenta un déficit de mano de obra, agravado por el envejecimiento. Para analizar las medidas que solucionarían esta problemática, consideramos que la condición necesaria para cualquier actividad económica es su rentabilidad. Un emprendedor no se hará jefe de explotación ganadera si ésta no la presupone rentable, y no tendrá capacidad para crear empleo pagando salarios sin obtener suficiente margen. Por tanto, las medidas para atraer y renovar la mano de obra en los pastizales deben dirigirse a la mejora de su rentabilidad. Estas medidas son acordes al perfil característico de una persona joven: mayor formación, carácter emprendedor, concienciación ambiental, falta de oportunidades en la ciudad y para formar un hogar. Tipos de Medidas: **1.** Destinadas a mejorar producción (cantidad/calidad): Formación, Asesoramiento, Aplicación Investigaciones ganado/pastos. **2.** Mejora precios: Asociacionismo, Integración/acuerdos con canales comercialización, Creación marcas/denominaciones origen, productos cercanía, marketing, Políticas públicas Importación/Exportación/regulación precios. **3.** Otros ingresos: Integración alimentaria (quesos, embutidos...), Diversificación por actividades turismo naturaleza/rural. **4.** Estrategias Públicas que valoren y remuneren elementos que no cotiza el mercado: remuneración pastizales como sumideros carbono, prevención Incendios, desarrollo rural, conservación Parques/Espacios Naturales, específicas de renovación generacional, disminución desempleo (sobre todo juvenil). En Estrategias Públicas destacan las realizadas mediante la PAC y el FEADER. Existen dificultades de aplicación: ej. PAC 2023-27 ha sido regulada mediante decretos de diciembre 2022; sus más de 500 páginas incluyen condiciones que deberían haberse implantado en octubre. El programa de Jóvenes Agricultores está sin desarrollar todavía por las Comunidades Autónomas. Otras medidas: Desgravaciones fiscales. **5.** Medidas para dotar al medio rural de servicios sociales/sanitarios/educacionales, acceso a vivienda. Cobertura digital.

Palabras clave: ganado en régimen extensivo, rentabilidad, envejecimiento mano de obra, PAC, joven agricultor, sumidero carbono.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

USO DE IMÁGENES MULTIESPECTRALES E HIPERESPECTRALES PARA ESTIMAR LA CALIDAD DE LOS PASTOS HERBÁCEOS MEDITERRÁNEOS

J. Fernández-Habas¹, P. Fernández-Rebollo¹, B. Abellanas Oar¹, J. R. Leal-Murillo¹, M^a T. Hidalgo-Fernández¹, J. G. Arnés¹

¹Departamento de Ingeniería Forestal, ETSIAM, Universidad de Córdoba, Ctra. Madrid, Km 396, 14071 Córdoba, España

*Correspondencia: pfernandez@uco.es

Resumen

Los pastos herbáceos suponen la principal fuente de alimentación de la ganadería extensiva. En las zonas de clima mediterráneo, tanto su producción como su calidad presentan una marcada estacionalidad. La capacidad de sustentar una determinada carga de ganado en las explotaciones depende, en gran medida, de su calidad nutritiva. El desarrollo de herramientas que evalúen la calidad nutritiva del pasto y predigan su evolución pondría a disposición de los ganaderos una valiosa información para tomar decisiones clave sobre cuestiones relacionadas con la gestión de los pastos (necesidad de fertilizaciones o resiembras) o del pastoreo (cuándo pastorear y con qué carga). En este contexto, los datos proporcionados por los satélites actuales y futuros suponen un gran potencial de los que obtener información sobre calidad de los pastos a escala de finca a un coste asumible.

Este trabajo evalúa la capacidad de la configuración de dos satélites para predecir calidad nutritiva de pastos herbáceos mediterráneos: (i) Sentinel-2, satélite multispectral con 13 bandas, resolución temporal de 5 días y espacial de 10, 20 y 60 m, dependiendo de la banda; y (ii) el satélite de la ESA, “Copernicus Hyperspectral Imaging Mission for the Environment” (CHIME), hiperespectral con más de 200 bandas y con una resolución espacial y temporal similares a Sentinel-2. Utilizando modelos *Partial Least Squares Regression* (PLS) se estudió la capacidad para predecir proteína bruta (PB), fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD) y digestibilidad enzimática de la materia orgánica (DEMO).

Los modelos construidos con datos de Sentinel-2 mostraron una capacidad moderada para predecir PB, con valores medios de R^2_{test} y RPD_{test} de 0.50 y 1.54 respectivamente. Para el resto de los parámetros los resultados mostraron baja capacidad predictiva ($R^2 < 0.50$ and $RPD < 1.50$). Los modelos calibrados simulando la configuración espectral de CHIME a partir de radiometría de campo dieron resultados prometedores para FND y especialmente para PB, con valores medios para esta última variable de R^2_{test} y RPD_{test} de 0.82 y 2.47, respectivamente. Estos resultados sugieren que los datos proporcionados por Sentinel-2 permitirían calibrar modelos que estimen PB a nivel cualitativo mientras que CHIME, al poner a disposición datos con mayor resolución espectral, podría mejorar la precisión de las estimaciones hasta niveles cuantitativos. En el contexto de los trabajos desarrollados por el Grupo Operativo Grassen que opera en Andalucía, se está desarrollando una herramienta para apoyar la toma de decisiones en las fincas de dehesa que utiliza estos modelos.

Palabras clave: proteína bruta, digestibilidad, fibra, dehesa, machine learning

Estos trabajos han sido financiados por los proyectos SUPER-G (H2020, 774124), y GO Grassen.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

EVOLUCIÓN RECIENTE DE LOS PAISAJES AGROSILVOPASTORALES DEL MUNICIPIO DE ALLANDE (SUROCCIDENTE DE ASTURIAS) A TRAVÉS DE LA FOTOGRAFÍA REPETIDA

S. Fernández López¹, R. Rosa-García², J. A. González Díaz^{1*}

¹Departamento de Geografía, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Oviedo, 33011 Oviedo (Asturias)

²Área de Nutrición, Pastos y Forrajes, Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), 33300 Villaviciosa (Asturias)

*Correspondencia: gonzalezdjose@uniovi.es

Resumen

Los territorios de montaña se ven sometidos con frecuencia a dinámicas de intensificación productiva o abandono con origen en fuerzas opuestas y que han ejercido un papel clave en la transformación del paisaje, pero cuyas interrelaciones aún no se conocen en profundidad. Se analizaron las transformaciones paisajísticas dominantes en el municipio de Allande a través de la fotografía terrestre repetida, así como la evolución socioeconómica reciente, con el fin de determinar la implicación de procesos como el despoblamiento o la “desagrarización” en el paisaje actual. Allande ejemplifica los territorios marginales del suroccidente montañoso asturiano y de múltiples áreas desfavorecidas europeas. Se recopilamos fotografías terrestres con interés paisajístico, tomadas desde mediados del siglo pasado hasta la actualidad, depositadas en archivos oficiales u obtenidas mediante trabajo de campo. Se geolocalizaron los primeros puntos de toma de las fotos y éstas fueron repetidas. Los pares se editaron y maquetarón para su posterior análisis e identificación de las transformaciones dominantes del paisaje. Para los mismos periodos se recopilamos datos demográficos y de las actividades productivas, recurriendo tanto a fuentes estadísticas oficiales como a la entrevista a la población local.

Se recogieron un total de 55 fotografías con transformaciones paisajísticas dominantes que van desde la pratificación de los terrazgos, la implantación de pastizales mejorados, la matorralización y la reforestación. Respecto a la evolución de la población, se han perdido el 81 % de los efectivos, han avanzado los desiertos demográficos (de 26 a 5 habitantes/Km²) y el 20% de las aldeas ya son despoblados oficiales. Las explotaciones ganaderas se redujeron un 60% y la cabaña se especializó en vacuno de carne (duplicándose el número de cabezas, +53%). Sólo el 0,3 % de la superficie actual son espacios de cultivo reducidos a los huertos de labor en las inmediaciones de la casa. Las superficies maderables son amplias (31% de la superficie), fruto de las repoblaciones forestales, aunque su aprovechamiento es bajo (41.867 m³ anuales). En Allande se localizan también 18.488 hectáreas afectadas por incendios forestales desde el año 2000 hasta la actualidad.

El paisaje actual es reflejo de la evolución socioeconómica recesiva de las comunidades locales, implicando una simplificación de los mosaicos paisajísticos, una menor diversidad estructural y una menor agrobiodiversidad en forma de cultivos y especies ganaderas domésticas, así una mayor vulnerabilidad ante los grandes incendios forestales; en síntesis, el paisaje es menos resiliente y capaz de proveer soberanía alimentaria, entre otros posibles servicios ecosistémicos.

Palabras clave: montaña, despoblación, desagrarización, cambios paisajísticos, mosaico, resiliencia

Sistemas y Recursos Silvopastorales

RECUPERACIÓN DE PASTOS EN EL MARCO DEL PROYECTO LIFE MIDMACC MID-MOUNTAIN ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

A-Foronda¹, R. Reiné², Y. Pueyo³, E. Nadal³, T. Lasanta³, J. Zabalza³, E. Pla⁴, D. Pascual⁴, O. Barrantes^{1,5*}

¹Dpto. de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 50013 Zaragoza (Zaragoza).

²Dpto. de Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Escuela Politécnica Superior de Huesca, Universidad de Zaragoza, 22071 Huesca (Huesca).

³Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), 50059 Zaragoza (Zaragoza).

⁴CREAF, 08193 Cerdanyola del Vallès (Barcelona).

⁵Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA), 50013 Zaragoza (Zaragoza).

*Correspondencia: olivia.barrantes@unizar.es

Resumen

Las montañas del sur de Europa han sufrido en las últimas décadas procesos de abandono y degradación de ecosistemas. Lo que ha conducido, entre otros efectos, a la pérdida de paisajes culturales en mosaico y a la matorralización de amplias zonas, con efectos negativos sobre la sostenibilidad ecológica y económica de los agroecosistemas, haciéndolos más vulnerables al cambio climático. El objetivo general del proyecto LIFE MIDMACC es promover la recuperación de mosaicos agro-silvo-pastorales y la adaptación de zonas de media montaña a los impactos del cambio climático, como el incremento de episodios de sequía y del riesgo de incendios. Iniciado en 2019, el proyecto ha implementado medidas de gestión del paisaje en La Rioja, Aragón y Cataluña: (i) experiencias de desbroce de matorral y gestión forestal seguidos de aprovechamientos con razas autóctonas de bovino y ovino bajo diversos niveles de intensidad de pastoreo, tipos de vegetación y de suelos, (ii) introducción y optimización de viñedos en zonas de media montaña. Se está realizando el seguimiento y monitorización de las experiencias en cuanto a la evaluación de sus efectos sobre la biodiversidad, producción y calidad de los pastos, la salud del suelo incluyendo la prevención de la erosión, la capacidad de retención de agua y el secuestro de carbono, la resistencia al fuego del territorio y el estado de salud del bosque. Nuestra hipótesis es que medidas de adaptación como la gestión forestal y el desbroce de matorral interactuando con el pastoreo ayudarán a mantener pastos herbáceos biodiversos, productivos y de buena calidad bromatológica, así como mejorar la calidad del suelo y el secuestro de carbono, que permitirán apoyar las actividades ganaderas extensivas en estas zonas y mejorar su desarrollo socioeconómico. Además, estas medidas también frenarán la invasión de matorral, disminuyendo así el riesgo de incendios de estas áreas altamente vulnerables. LIFE MIDMACC proporcionará resultados sobre estas y otras variables de interés tanto espacial como temporalmente a lo largo de la duración del proyecto (2019-2024). Agradecimientos: LIFE18 CCA/ES/001099 Proyecto LIFE MIDMACC.

Palabras clave: montaña mediterránea, paisajes en mosaico, resiliencia, desarrollo rural

Sistemas y Recursos Silvopastorales

RESTAURACIÓN DE PASTOS ARBOLADOS TRAS DESBROCES DE MATORRAL Y PASTOREO

A. Foronda¹, H. Lafora², O. Barrantes^{1,3}, Y. Pueyo⁴, J. Ferrer⁵, R. Reiné^{2*}

¹Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 50013 Zaragoza (Zaragoza).

²Ciencias Agrarias y del Medio Natural, Escuela Politécnica Superior, Universidad de Zaragoza, 22071 Huesca (Huesca).

³Instituto Agroalimentario de Aragón – IA2 (Universidad de Zaragoza-CITA), 50013 Zaragoza (Zaragoza).

⁴Instituto Pirenaico de Ecología, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 50071 Campus Aula Dei (Zaragoza).

⁵Finca “La Garcipollera”, Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Gobierno de Aragón, 22710 Bescós de la Garcipollera (Huesca).

*Correspondencia: rraine@unizar.es

Resumen

Se analizan los efectos del desbroce de matorral y del pastoreo sobre la composición florística del pasto herbáceo bajo cubierta arbórea de dos áreas repobladas, una con *Pinus nigra* y otra con *Populus x canadensis*, en la Finca “La Garcipollera” (Huesca). La investigación se realiza en el marco del Proyecto MIDMACC (LIFE18 CCA/ES/001099) que analiza distintas medidas de gestión del paisaje para adaptar áreas marginales de la media montaña de España a los desafíos relacionados con el cambio climático. Para ello, se establecieron parcelas experimentales de 400 m² con tres tratamientos (desbroce con pastoreo, desbroce sin pastoreo, sin desbrozar) y tres repeticiones. El pastoreo se realizó dos veces al año con una carga de 2 vacas por parcela durante 48h. Los controles de vegetación se realizaron en primavera, durante los dos últimos años, sobre 4 subparcelas de 1m² inventariando la cobertura de las especies vegetales. A partir de estos datos se ha estimado en cada tratamiento: i) cobertura de suelo desnudo, ii) cobertura y número de especies de herbáceas y leñosas; iii) cobertura y número de especies de gramíneas, leguminosas y otras familias; iv) diversidad de especies (Shannon-Weaver).

Nuestros resultados indicaron que, tras dos años de experimentación, los desbroces incrementaron la cobertura de especies herbáceas y redujeron la de leñosas, pero el pastoreo aumentó la superficie de suelo desnudo. Esta tendencia fue común tanto en las áreas de pinar como en las choperas. Los desbroces también incrementaron el número total de especies respecto a las parcelas control, pero en este caso el pastoreo además aumentó el número de especies respecto al desbroce sin pastar, aunque solo en las parcelas de pinos. Bajo esta cobertura de pinos y cuando no hay pastoreo se identificó un mayor número de especies leñosas. Los desbroces no incrementaron las coberturas de las gramíneas ni de las leguminosas, estas últimas abundantes en el sotobosque de estas zonas, pero si las coberturas de otras familias. El pastoreo bajo pinos aumentó la cobertura de leguminosas y del grupo otras respecto al desbroce sin pastar. En las parcelas de chopo no se encontraron estas diferencias. Respecto a la diversidad tampoco se encontraron diferencias significativas entre tratamientos. Se concluye que, en dos años tras la restauración, todavía no se manifiestan los efectos esperados del aumento en la diversidad florística, aunque la mejora del pasto herbáceo se evidencia en otros parámetros controlados.

Palabras clave: Recuperación de pastos, diversidad vegetal, especies herbáceas, carga ganadera.

Sistemas e Recursos Silvopastoris

CONTRIBUTO PARA A DEFINIÇÃO DE PASTOREIO EXTENSIVO

J. Pedro F. Almeida^{1*}, J. Mira Potes², A. Teixeira³, C. Matos⁴

¹ Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Castelo Branco, 6001-909 Castelo Branco

² Escola Superior Agrária de Santarém, Instituto Politécnico de Santarém, Apartado 310, 2001-904 Santarém

³ Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança

⁴ ACOS - Associação de Agricultores do Sul, Apartado 296, 7801-904 Beja

(Todas as Instituições membros do Centro de Competências do Pastoreio Extensivo, Beja.)

*Correspondência: falmeida@ipcb.pt

Resumo

O termo “Pastoreio Extensivo” utiliza-se como atributo de sistemas baseados em pastagens, com baixos encabeçamentos e baixa utilização de fatores de produção. Para além disto, o termo é associado a impactes ambientais reduzidos, à promoção da biodiversidade, à garantia de ocupação dos territórios rurais e do interior. Apesar do acordo generalizado deste conceito, o termo não tem uma definição objetiva e quantitativa, que permita uma segmentação para o diagnóstico, a deteção das fragilidades e as soluções que protejam, mantenham e desenvolvam estes sistemas. Assim, o Centro de Competências do Pastoreio Extensivo, iniciou o trabalho participativo, para uma definição qualitativa (1ª fase) e quantitativa (2ª fase) do conceito. Neste trabalho apresentamos os resultados prévios da 2ª fase: estudo dos indicadores para a classificação do nível de extensividade (escala de 1 a 5). Realizaram-se inquéritos a explorações de Portugal Continental, baseando-se as respostas no “Pedido único” de 2021, tendo-se estudado 28 indicadores quantitativos. Cada exploração foi avaliada por 16 técnicos independentes. Os indicadores foram sujeitos a análise de componentes principais e análise discriminante. A PCA revelou que 3 funções canónicas explicavam 97.6% da variância total. No modelo discriminante, os indicadores considerados foram a (1) área de pastagens permanentes semeadas, o (2) encabeçamento da exploração (CN/ha), o (3) total de caprinos (CN), a (4) % do alimento total produzido na exploração, a (5) % do alimento proveniente do pasto, o (6) balanço dos gases com efeito de estufa (kg CO_{2e}/ha ano), o (7) balanço de carbono relativamente ao valor médio da região e o (8) balanço dos gases com efeito de estufa relativamente ao valor médio da região.

A análise discriminante revelou que com estes 8 indicadores, todas as explorações são classificadas corretamente no nível de extensividade original (valor da moda das 16 avaliações), ou seja 100% em cada um dos seus grupos. Deste trabalho prévio concluiu-se que, aparentemente, consegue-se estabelecer o nível de extensividade numa escala quantitativa, utilizando indicadores objetivos. No futuro, pretende-se estender esta análise a mais explorações e testar outros indicadores de natureza biológica (animais), económica e social.

Palavras-chave: Pastagens permanentes; pastagens temporárias; sistemas de produção animal; pastoreio.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

ESTIMACIÓN DEL CARBONO ORGÁNICO EN SUELOS DE PASTOS EN REGIONES SEMIÁRIDAS POR ESPECTROSCOPIA VISIBLE Y DE INFRARROJO CERCANO (VIS-NIR).

F.A. Galea-Gragera^{1*}, F. Llera¹, M.S. Pardo¹ y M. Oviedo¹

¹Área de Pastos y Cultivos Forrajeros, Instituto de Investigaciones Agrarias Finca “La Orden-Valdesequera”, Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX), Ctra. A-V. km 372. 06187 Guadajira (Badajoz)

*Correspondencia: francisco.galea@juntaex.es

Resumen

El Carbono Orgánico del Suelo (COS) es un componente clave del suelo, muy importante en el manejo sostenible de los recursos naturales y con un impacto directo en la productividad y resiliencia de los agroecosistemas y en la mitigación del cambio climático. Los ecosistemas terrestres naturales han secuestrado aproximadamente una cuarta parte de las emisiones antropogénicas de CO₂, aunque la sostenibilidad de este servicio se está viendo comprometida por el Cambio Climático (CC), que provoca una mayor sequía, incrementa los incendios forestales y las olas de calor que cada vez son más extremas. En las regiones semiáridas, que representan aproximadamente el 41% de la superficie terrestre, los pastizales son uno de los ecosistemas más extensos y sobre los que más influye el CC. La salud y productividad de los pastos se ve condicionada por el COS, que provoca un impacto positivo en la estructura del suelo, la disponibilidad de nutrientes para las plantas, la retención de agua y la resistencia a la erosión. La monitorización del COS con métodos fiables, rápidos y económicos resulta imprescindible para el diseño de herramientas de medición adecuadas para la implantación de un mercado de carbono, en base a políticas de compensación climática. El objetivo de este trabajo consiste en evaluar la capacidad de la espectroscopía VIS-NIR en la estimación del COS sobre el que se asientan los pastos de regiones semiáridas. Para este fin se desarrolló una calibración VIS-NIR en el laboratorio de Radiometría y Teledetección del Área de Pastos y Cultivos Forrajeros del CICYTEX, evaluando distintos pretratamientos espectrales para la obtención de diferentes modelos predictivos del contenido de COS (%) en 89 muestras procedentes de distintas zonas de pastos de Extremadura. La selección del modelo se realizó estudiando la sencillez del mismo (menor número de factores) y los estadísticos R^2_{cal} , r^2_{vc} , RMSECV y RPD_{vc}, ya que fue validado mediante validación cruzada (vc). El modelo obtenido con el algoritmo de regresión de mínimos cuadrados parciales (PLS) (3 factores PLS; $R^2_{cal}=0,867$; $r^2_{vc}=0,84$; RMSECV=0,272; RPD_{vc}=2,492) proporciona un buen resultado para la estimación del COS (%) acumulado en los suelos de los pastos estudiados. Como conclusión, se puede afirmar que la espectroscopía VIS-NIR puede ser una metodología adecuada como sistema de apoyo a las decisiones de la Política Agraria Comunitaria (PAC-2023) en el reconocimiento de créditos de carbono para los pastos en las regiones semiáridas.

Palabras Clave: COS, créditos de carbono, PAC, radiometría, sumidero de carbono, teledetección.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

USO DE SEMILLAS NATIVAS A TRAVÉS DE LA TRANSLOCACIÓN DE PACAS DE HENO PARA LA MEJORA DE PASTOS EN DEHESAS.

L. García^{1*}, A. Martínez¹, V. Maya², M. Murillo², A. Sánchez-Ocaña³

¹Fundación Global Nature, 10694 Torrejón el Rubio (Cáceres).

²Área de Dehesas, Pastos y Producción Forestal. Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) 06187 Guadajira (Badajoz).

³Civilex Ingeniería S.L.

*Correspondencia: lauragarcia@fundacionglobalnature.org

Resumen

En la actualidad, la legislación y el precio son factores limitantes que condicionan el uso generalizado de las semillas nativas. La Fundación Global Nature y CICYTEX, en el marco del proyecto Interreg SUDOE Fleurs Locales, están estudiando desde hace un año, en la Dehesa “El Baldío” de Talaván (Cáceres), una vía potencial para la obtención de semillas nativas que resulte más rentable y accesible para su uso en la mejora de pastos.

Con este trabajo se pretende analizar el impacto de la translocación de semillas nativas de especies pratenses mediante el uso de pacas de heno utilizadas tradicionalmente en la suplementación de la ganadería extensiva. El estudio partió a comienzos de 2022 de una caracterización edafoclimática y pascícola de la finca el “Baldío”. Esta caracterización sirvió para valorar el estado de degradación de los pastos y determinar las posibles especies a utilizar en el proceso de mejora. Posteriormente fue identificada en la comarca una finca donante, de características edafoclimáticas similares y pastos de calidad, con una importante población de la especie *Ornithopus compressus* L., que previamente había sido seleccionada como especie objetivo a translocar. A partir de aquí, la finca donante fue gestionada con el propósito de potenciar el desarrollo de la especie objetivo previo a la siega en la primavera de 2022. Después de la siega, los paquetes de heno fueron analizados para cuantificar la cantidad de semilla de *Ornithopus compressus* L. presente en la biomasa. A continuación se determinó, en función de la germinación (3,5%), la cantidad mínima de heno a distribuir para incrementar en al menos 20 plantas/m² la población de la especie objetivo en el cercado a mejorar. Para conseguir una distribución homogénea de la dosis de heno calculada (1000 kg/ha), se recurrió al uso de un carro repartidor de forrajes.

Hasta el momento, se ha analizado el impacto de la mejora sobre el número de plantas presentes de la especie *Ornithopus compressus* L. y sobre la cobertura del suelo, presentando la zona mejorada un número de plántulas (163 plántulas/m²) considerablemente superior al testigo (113 plántulas/m²), no existiendo diferencias en cuanto a cobertura del suelo entre tratamientos (48% en testigo y 49,5 % en pasto mejorado). El impacto de la mejora mediante semillas nativas se seguirá analizando durante varias campañas sobre estos y otros parámetros como son producción de biomasa, calidad y composición botánica.

Palabras clave: pratenses, leguminosas, *Ornithopus compressus*, forraje, restauración

Sistemas y Recursos Silvopastorales;

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN PRIMARIA BRUTA DE CASTAÑUELA (*BOLBOSCHOENUS MARITIMUS*) MEDIANTE IMÁGENES SENTINEL-2 EN UN ECOSISTEMA DE MARISMA DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

P.J. Gómez-Giráldez^{1*}, J. Cristóbal², D. García¹, R. Díaz-Delgado¹

¹ Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), C/ Americo Vespucio, s/n. 41092 Sevilla

² Programa de l'Ús Eficient de l'Aigua en l'Agricultura. IRTA, Fruitcentre, 25003, Lleida

*Correspondencia: pedro.gomez@ebd.csic.es

Resumen

El Parque Nacional de Doñana es conocido por su heterogeneidad en ecosistemas lo que le otorga una gran biodiversidad tanto vegetal como animal. Dentro de la comunidad animal además de los ungulados silvestres, se encuentran razas autóctonas de ganado doméstico en régimen extensivo como el caballo de la retuerta y la vaca mostrenca. Todos estos herbívoros pastan en las comunidades dominadas por la castañuela (*Bolboschoenus maritimus*), helófito dominante en las marismas estacionales del Parque. Un conocimiento de la productividad de esta comunidad permitirá mejorar la gestión de los herbívoros. La amplia información disponible actualmente sobre el territorio, tanto meteorológica como procedente de sensores remotos, permite abordar la variabilidad espacial que pueda ser debida al periodo de sequía en los últimos años. En este trabajo se presenta un primer cálculo de la producción primaria bruta de castañuela mediante un modelo de uso de eficiencia de la luz, que relaciona la radiación solar incidente con su absorción por parte de la vegetación por medio de un parámetro característico de la especie o cubierta (parámetro LUE). El modelo emplea una serie temporal de imágenes del sensor MSI a bordo de los satélites Sentinel-2 (10 m de resolución espacial) y datos meteorológicos para el periodo 2020–2022 en la zona de la marisma de Hinojos a escala diaria. En esta zona hay instalada una torre de flujos (sistema *Eddy Covariance* Fuente Duque) que se ha usado para la validación de los modelos con las imágenes y con la que se ajusta el parámetro LUE a las condiciones particulares de la zona, con épocas tanto de inundación como de sequía.

Palabras clave: biomasa, castañuela, Marisma del Parque Nacional Doñana, Eddy Covariance, LUE

Sistemas y Recursos Silvopastorales;

USO DE DEEP LEARNING Y DETECCIÓN VISUAL PARA EL CONTEO AUTOMÁTICO EN EL AFORO DE BELLOTA DE ENCINA

P.J. Gómez-Giráldez^{1,2*}, V. Mondéjar-Guerra³

¹ Estación Biológica de Doñana (EBD-CSIC), C/ Americo Vespucio, s/n. 41092 Sevilla

² IFAPA. Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural. Apdo. 3092 Córdoba

³ CITIC- Centro de Investigación en Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Universidad de A Coruña, s/n. 15008. A Coruña

*Correspondencia: pedro.gomez@ebd.csic.es

Resumen

Las especies arbóreas presentes en la dehesa suelen ser las propias del área mediterránea, destacando el Quercus y especialmente la encina, que aparece como especie prioritaria en alrededor de un 70% de su superficie. Este árbol ha sido seleccionado históricamente en función del dulzor y tamaño de sus bellotas y de su productividad, ya que este fruto tiene especial importancia en la dehesa porque se obtiene en una época en la que no hay muchos recursos en el campo, y su alta su poder energético lo hace muy apreciado para el engorde y mantenimiento del ganado y la fauna cinegética. En la actualidad, la bellota se ha convertido en un bien preciado y escaso que en muchos casos es aprovechado por el cerdo ibérico en su totalidad debido a la gran demanda de productos de calidad derivados de ella. Dada la importancia de este fruto, contar con estimaciones de producción tiene un impacto directo en mejoras en el manejo de ecosistemas, como por ejemplo para prácticas de regeneración o para establecer límites de densidad de ganado. El objetivo de este trabajo es explorar la capacidad de métodos basados en Deep Learning para la detección automática de bellotas de encina. La resolución de ese problema permitiría obtener un punto de partida para el conteo de bellotas como base de apoyo a métodos visuales de producción de bellotas. Concretamente, en este trabajo se ha entrenado el modelo de detección de objetos (YOLOv7). Para ello, en primer lugar se ha creado una base de datos formada por 50 fotografías tomadas en la comarca de los Pedroches (Córdoba), intentando representar variabilidad en las bellotas tanto en número, como en forma y color. Todas las bellotas que aparecen en las imágenes fueron etiquetadas a mano. Además, con el objetivo de aprovechar al máximo las imágenes disponibles, el modelo fue entrenado utilizando validación cruzada. Los resultados obtenidos mostraron un índice de acierto promedio de aproximadamente el 80%, llegando en algunas fotografías a más del 90%. Estos resultados demuestran la viabilidad de este tipo de técnicas para agilizar los aforamientos de bellota, disminuyendo de forma drástica el consumo de tiempo en esta tarea, lo que permitiría a su vez aumentar de manera considerable el número de encinas muestreadas.

Palabras clave: dehesa, YOLO, Fotografía digital, aforamiento de bellota

Sistemas y Recursos Silvopastorales.

PRODUCCIÓN PRIMARIA BRUTA DEL PASTO DE LA DEHESA USANDO MEDIDAS MICROMETEOROLÓGICAS Y SENSORES REMOTOS

M. P. González-Dugo^{1*}, M. J. Muñoz-Gómez¹, Á. Blázquez-Carrasco², M. D. Carbonero³, P. J. Gómez-Giráldez⁴, A. Andreu^{5, 6}

¹IFAPA. Centro Alameda del Obispo, 14004 (Córdoba)

²AGAPA. Oficina Provincial de Huelva, 21002 (Huelva)

³IFAPA. Centro de Hinojosa Del Duque, 14270 (Córdoba)

⁴Estación Biológica de Doñana, EBD-CSIC, 41092 (Sevilla)

⁵Departamento de Agronomía, Unidad de Excelencia María de Maeztu (DAUCO), Universidad de Córdoba, 14014 (Córdoba)

⁶Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología, Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edificio Leonardo da Vinci, Área de Ingeniería Hidráulica, 14017 (Córdoba)

*Correspondencia: maria.p.gonzalez.d@juntadeandalucia.es

Resumen

Las medidas de flujos de carbono y energía proporcionadas por torres equipadas con sistemas basados en la covarianza de torbellinos se han convertido en los últimos años en una información de referencia generalizada para calibrar y validar modelos de productividad y consumo de agua de cultivos y ecosistemas a escala global. A esto ha contribuido en gran medida la creación de redes internacionales (Fluxnet o Carboeurope, por ejemplo) que proporcionan series de datos estandarizados y de libre acceso sobre una amplia variedad de cubiertas en todo el mundo y cada vez más completas temporalmente.

Los modelos de producción primaria bruta (GPP) o neta (NPP) basados en la eficiencia en el uso de la luz (LUE) son una de las aproximaciones que con frecuencia es validada usando la información de estas redes. Una ventaja de este tipo de modelos es la posibilidad de integrar en ellos datos proporcionados por sensores remotos, produciendo estimaciones a distintas escalas espaciales y temporales útiles en múltiples aplicaciones agrícolas o ambientales. Sin embargo, la medida proporcionada directamente por las torres, el intercambio neto de carbono entre la cubierta y la atmósfera debe ser procesado para obtener GPP descontando la respiración del ecosistema. Actualmente éste es un campo muy activo de investigación, existiendo varios modelos propuestos para realizar esta partición. Cuando la variable de interés es la biomasa aérea como recurso pastable o cosechable, la comparación con las medidas micrometeorológicas requiere además realizar otras asunciones como la tasa de respiración autótrofa y la proporción entre biomasa aérea y radicular.

Este trabajo se centra en aplicar un modelo LUE en pastos de la dehesa usando datos del satélite Sentinel-2 y comparar sus estimaciones diarias con las medidas proporcionadas por una torre de covarianza de torbellinos durante dos años. Se analizan, asimismo, los diferentes componentes descritos anteriormente, tanto del modelo como de la medida, que hacen posible esta comparación. Los resultados preliminares indican una alta correlación entre la biomasa aérea estimada por el modelo de teledetección y las medidas de GPP de la torre ($r^2=0.89$) que siguen una tendencia similar a lo largo del año, con algunas desviaciones más significativas durante los períodos de verano en que la cubierta está inactiva. Estos resultados, junto a medidas realizadas en campo sobre el porcentaje de biomasa aérea y radicular en este sistema, permiten evaluar la robustez de esta aproximación para estimar tanto GPP como biomasa aérea.

Palabras clave: biomasa, covarianza de torbellinos, GPP, teledetección.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

COMPOSICIÓN DE LA DIETA Y USO DEL HÁBITAT DEL CIERVO EN DOS ÁREAS DE MONTAÑA RENATURALIZADAS

A. Gort^{1,2,3}, J-L. Riera¹, J.Ruiz-Olmo⁴, A. Pérez-Haase¹, J. Bartolomé²

¹ Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Universidad de Barcelona, 08028 Barcelona (Barcelona)

² Departamento de Ciencia Animal y de los Alimentos, Universidad Autónoma de Barcelona, 08193 Bellaterra (Barcelona)

³ Instituto Mixto de Investigación en Biodiversidad, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 33600 Mieres (Asturias)

⁴ Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural, Generalitat de Catalunya, 08007 Barcelona (Barcelona)

*Correspondencia: araceli.gort@uab.cat

Resumen

Los paisajes europeos fueron determinados por el herbivorismo de la megafauna salvaje en tiempos preagrícolas y por la ganadería y la agricultura desde entonces. El declive y abandono de la ganadería extensiva y de los terrenos agrícolas, acentuado en las últimas décadas, ha conducido a un proceso de renaturalización que ha proporcionado a la fauna salvaje una oportunidad para propagarse por estos “nuevos” hábitats. Esto implica que esta fauna puede estar cambiando la composición de su dieta y el uso del hábitat para adaptarse a estas nuevas oportunidades. El objetivo de este estudio fue comparar la composición de la dieta y uso del hábitat del ciervo en dos zonas montañosas cercanas, Pirineo axial y Prepirineo. Ambas áreas han sufrido un proceso de renaturalización debido a la drástica disminución del número de cabezas de ganadería extensiva y al aumento de las poblaciones de fauna silvestre ungulada durante las últimas décadas. Estas áreas difieren en topografía, clima y composición de hábitats. Además, nos preguntamos si la proporción de hábitats inmediatos, alrededor de los puntos de captura, puede ser un predictor de la composición de la dieta y del uso de los mismos. Los resultados nos han mostrado diferencias significativas en la composición de la dieta entre las dos áreas, principalmente un consumo de herbáceas más elevado en el Pirineo axial y de leñosas en el Prepirineo, con variaciones estacionales significativas. Por otro lado, la composición de hábitats no aparece como un buen predictor fiable para todas las áreas de la composición de la dieta ni del uso de los hábitats. Estos resultados permiten concluir que la proporción de los hábitats inmediatos usados para la alimentación en el Prepirineo es mayor que en Pirineo axial, donde podrían dirigirse principalmente a satisfacer las necesidades de refugio y descanso.

Palabras clave: *Cervus*, herbivorismo, ungulados, alimentación, estacionalidad

Sistemas y Recursos Silvopastorales

METODOLOGÍA PARA EL SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS TIPOS DE HÁBITAT DE PRADOS Y PASTIZALES *SENSU LATO*: ESTIMACIÓN DE SU SUPERFICIE OCUPADA.

L. Juez Carretón^{1*}, R. Martínez Rodrigo¹, R. Alonso Ponce¹, J. Busqué², S. Roig³.

¹ föra forest technologies

² Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA-Cantabria)

³ ETSI Montes, Forestal y del Medio Natural. Universidad Politécnica de Madrid.

*libertad.juez@fora.es

Resumen

La Directiva europea 92/43/CEE (Directiva Hábitats)¹ obliga a los Estados miembros de la UE a contar con un sistema de seguimiento del estado de conservación de los tipos de hábitat y las especies de interés comunitario. La matriz general de evaluación del estado de conservación contiene los criterios y los umbrales de referencia para evaluar el estado de conservación de los tipos de hábitat a través del diagnóstico, entre otros parámetros, de 'Superficie ocupada' y su tasa de cambio. En este trabajo se propone una metodología general para realizar el seguimiento de la superficie de prados y pastizales *sensu lato*, hábitats recogidos principalmente en el grupo 6 'Formaciones herbosas naturales y seminaturales'. Estas formaciones se caracterizan por presentar una gran variabilidad en tamaño, estructura interna y fragmentación de su área de distribución, lo que complica la determinación de su área ocupada. Se caracterizan por un intenso dinamismo intra e interanual, y su presencia, estructura, composición y funcionamiento dependen, a veces, de variaciones microtopográficas y, siempre y de manera muy estrecha, de la actividad del ganado o de los herbívoros silvestres. Asimismo, la heterogeneidad geológica, topográfica, climática, edáfica y fitosociológica de España complica aún más la determinación del parámetro 'Superficie ocupada'. La metodología que se propone consiste en abordar la delimitación del área de interés (AOI, del inglés Area of Interest) mediante el uso de sensores remotos con el uso de imágenes de satélite como las de Sentinel-2 combinadas con técnicas de clasificación estadística complejas (aprendizaje automático o machine learning), combinado de forma interactiva e interconectada, con la obtención de observaciones de campo de una muestra suficiente de los tipos de vegetación que se pretende cartografiar ('verdad-terreno'), a una escala espacial y temporal semejante a las de las imágenes satelitales; datos que son muy escasos a estos niveles de detalle. Otras dificultades prácticas encontradas han sido la determinación de los valores de los parámetros de control que limitan el AOI de cada uno de los prados y pastizales, el trabajo a varias escalas espaciales y la falta de datos de calidad; valorando fuentes como Sistema de Información de la Vegetación Ibérica y macaronésica y otras disponibles en las actas de las reuniones de la Sociedad Española de Pastos. Es esperable que los tipos de hábitat de los sistemas naturales maduros sean susceptibles de ser evaluados mediante el empleo de técnicas de teledetección. En el caso de los sistemas naturales de sustitución y los sistemas seminaturales, su gran extensión, la falta de especificidad en sus atributos espectrales y/o la falta de cartografía temática, exigen inventarios de campo, que pueden ser guiados por estas técnicas de clasificación. La publicación está disponible en

https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/pradosypastizales_2_superficieocupada_corr_tcm30-506056.pdf

Palabras clave: tipos de hábitats de interés comunitario, sensores remotos, inventario, estado favorable de conservación, red Natura2000.

Sistemas y Recursos Silvopastorales.

ESTUDIO DE PASTOS EN DIFERENTES MODELOS DE GESTIÓN DE DEHESAS.

V. Maya, M. Murillo, A. de Santiago y J. Berdón.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de Extremadura (CICYTEX) 06187
Guadajira (Badajoz).

*Correspondencia: valentin.maya@juntaex.es

Resumen

En el marco del proyecto SINERGEX “Estableciendo sinergias para abordar la gestión sostenible, productividad y adaptación al cambio climático de alcornocales y dehesas en Extremadura”, se está estudiando el efecto que diferentes estrategias de gestión ganadera desarrolladas en la dehesa pueden tener sobre propiedades del suelo, del pasto y de la arboleda. Los trabajos se están llevando a cabo en una finca colaboradora de 300 ha que permite estudiar 3 tipologías de gestión en un entorno edafoclimático similar: sin pastoreo durante 8 años (NP), pastoreo convencional (PC) y pastoreo sostenible sobre mejora de pastos realizada en 2006 (PS).

Con el objetivo de analizar el efecto de la gestión sobre el estado de los pastos, en otoño de 2021 fueron instaladas en los distintos tratamientos jaulas de exclusión que permitiesen caracterizar objetivamente la producción pascícola potencial generada, minimizando interferencias externas. Las precipitaciones totales registradas en la finca durante el año hidrológico fueron significativamente bajas, no superando los 400 mm, a lo que hay que sumar una primavera especialmente seca en la que estas precipitaciones no llegaron a alcanzar el 50% de su dato histórico. Por todo ello, la caracterización del pasto se realizó el 5 de mayo de 2022, momento en que la mayor parte de las especies presentes estaban finalizando su ciclo y comenzaban su agostamiento, analizándose composición botánica, producción de materia seca y contenido en proteína.

Los resultados en cuanto a producción de materia seca nos muestran una producción significativamente superior en NP (2941 kg MS/ha) y PS (3413 kg MS/ha) respecto a PC (1948 kg MS/ha). El contenido en proteína fue significativamente superior en PS (8,34%) respecto a PC (6,42%) y NP (5,76%), comportamiento similar se encontró en la proporción de leguminosas presentes en el pasto de los diferentes tratamientos, superando PS (37%) a PC (22%) y NP (3%). Los resultados obtenidos en el año 2022, en un contexto meteorológico muy desfavorable, nos muestra, además de una alta producción y calidad del pasto en PS respecto a PC, una importante producción y degradación del pasto por falta de aprovechamiento ganadero en NP. La técnica de mejora de los pastos y su gestión asociada podría confirmarse como una importante herramienta de adaptación al cambio climático que garantice un mantenimiento del potencial pascícola en las fincas de dehesa.

Palabras clave: leguminosas, pratenses, mejora, sostenibilidad

Sistemas e recursos silvopastoris

INSTALAÇÃO DE UM COBERTO VEGETAL DE LEGUMINOSAS ANUAIS DE RESSEMENTEIRA EM OLIVAL ADULTO

N. Moredo¹, S. Raimundo¹, M. Arrobas¹, M Â. Rodrigues^{1*}

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

*Correspondência: angelor@ipb.pt

Resumo

O uso de cobertos vegetais em pomares tem importantes efeitos no controlo da erosão, no teor de matéria orgânica do solo e na competição pelos recursos entre a vegetação herbácea e as árvores. Em sequeiro o tópico tem ainda mais relevância, devido à competição potencial da vegetação herbácea pela água, um fator determinante na produtividade. Se forem utilizados cobertos de leguminosas anuais de ressementeira natural, para além do efeito reforçado do sequestro de carbono, devido à maior produção de biomassa, acresce o aumento da disponibilidade de azoto com consequências muito positivas para a fertilidade do solo. Se forem usadas espécies/variedades de ciclo curto, o desiderato anterior pode ser conseguido com reduzida competição pela água. Neste estudo instalou-se um coberto de trevos subterrâneos de ciclo curto em um olival adulto. Avaliou-se a capacidade de instalação do coberto no primeiro ano, o grau de cobertura do solo, a produção de biomassa, o azoto acumulado, o estado nutricional das árvores e a fertilidade do solo. Os resultados mostraram boa capacidade de germinação dos trevos subterrâneos (cvs. Dalkeith e Campeda) usados neste estudo. Mostraram também que as plantas semeadas rapidamente dominaram o coberto face à vegetação espontânea. No início de abril de 2022, momento em que as plantas atingiram o pico de biomassa aérea, a quantidade de azoto contida nos tecidos das leguminosas aproximou-se de 60 kg ha⁻¹. Os cobertos revelaram-se pouco competitivos, uma vez que o pico de vegetação herbácea foi atingido precocemente em abril, e as quantidades de azoto fixado foram relevantes, devendo ser suficientes para assegurar a produtividade destes olivais de sequeiro devido às reduzidas quantidades de azoto que exportaram.

Palavras-chave: *Olea europaea*; enrelvamento das entrelinhas; azoto fixado; trevo subterrâneo.

Financiado no âmbito do Grupo Operacional Novas práticas em olivais de sequeiro, estratégias de mitigação e adaptação às alterações climáticas (iniciativa ID 278)

Sistemas y Recursos Silvopastorales.

ANÁLISIS TEMPORAL DEL IMPACTO DEL ESTRÉS HÍDRICO EN LA PRODUCCIÓN DE PASTO DE LA DEHESA (2001-2018).

M. J. Muñoz-Gómez^{1*}, M. P. González-Dugo¹, M. D. Carbonero², Á. Blázquez-Carrasco³, P.J. Gómez-Giráldez⁴, A. Andreu^{5,6}.

¹IFAPA. Centro Alameda del Obispo, 14004 (Córdoba)

²IFAPA. Centro de Hinojosa Del Duque, 14270 (Córdoba)

³AGAPA. Oficina Provincial de Huelva, 21002 (Huelva)

⁴Estación Biológica de Doñana, EBD-CSIC, 41092 (Sevilla)

⁵Departamento de Agronomía, Unidad de Excelencia María de Maeztu (DAUCO), Universidad de Córdoba, 14014 (Córdoba)

⁶Grupo de Dinámica Fluvial e Hidrología, Instituto Interuniversitario de Investigación del Sistema Tierra en Andalucía, Universidad de Córdoba, Campus Rabanales, Edificio Leonardo da Vinci, Área de Ingeniería Hidráulica, 14017 (Córdoba)

*Correspondencia: maria.munoz.gomez@juntadeandalucia.es

Resumen

Los pastos de la dehesa constituyen un importante recurso económico que se puede ver comprometido ante el pronóstico de un incremento de la duración y la intensidad de las sequías. La disminución de su producción derivada del déficit de agua supone un importante coste económico para las explotaciones. Un seguimiento continuo de esta producción podría permitir un aprovechamiento más eficaz de los mismos. En este estudio se ha analizado la relación entre producción de pastos y estrés hídrico en dehesas, utilizando datos de satélite para evaluar la evapotranspiración (ET) y la producción de biomasa. La zona de estudio se encuentra en el norte de la provincia de Córdoba, y el periodo analizado comprende diecisiete años (2001 - 2018). Se ha aplicado un modelo de balance de energía en superficie para estimar la ET a escala mensual y resolución espacial de 5 km, utilizando datos térmicos del satélite MODIS y de reanálisis climático. La producción de biomasa se ha estimado utilizando un modelo basado en la relación entre la radiación solar incidente y el crecimiento de la planta. Para su aplicación se han utilizado imágenes ópticas de MODIS con una resolución espacial de 250 m y temporal de 16 días. El análisis se ha realizado sobre 9 explotaciones ubicadas siguiendo un gradiente pluviométrico, y que presentan además diferencias orográficas y de densidad arbórea.

Como era previsible, se ha encontrado una clara relación entre la producción de pasto estimada y los eventos de sequía, con producciones mínimas en los años 2004/2005 (promedio de las explotaciones = 1193 kg/ha) y 2011/2012 (promedio = 932 kg/ha), correspondientes a los años con sequías más severas, especialmente intensas en los meses de primavera. Asimismo, se observa una reducción en la producción en todos los años con anomalías de consumo de agua (desviación con respecto a la media de la serie) negativas. Existe una alta variabilidad entre las fincas seleccionadas, correspondiendo las menos productivas a aquellas con pendientes más pronunciadas (16-22%). El análisis de los ciclos de crecimiento del pasto indica que los más cortos corresponden a las fincas con suelos poco profundos o arenosos. Un análisis exhaustivo de estos resultados puede mejorar nuestro conocimiento sobre el comportamiento de la producción con respecto al déficit de agua en estas condiciones y en explotaciones concretas, lo que podría proporcionar en el futuro nuevas herramientas de gestión para hacer frente a la sequía.

Palabras clave: biomasa, sequía, modelos, teledetección.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

ENFOQUES INTERDISCIPLINARIOS PARA EL ESTUDIO DE COMUNALES PASTORILES: EL CASO DE CASTRIL, SANTIAGO Y PONTONES (ANDALUCÍA NORORIENTAL)

S.A. Parra^{1*}, A. Peña-Enguix¹, P. Domínguez², D. Genin¹, H. Mazurek¹, M.E. Ramos-Font³, A. B. Robles³.

¹ Aix-Marseille Université, IRD, Laboratoire Population-Environnement-Développement (LPED), 13000 Marseille, France.

² Université Toulouse - Jean Jaurès, CNRS, Laboratoire Géographie de l'Environnement (GEODE), 31000 Toulouse, France.

³ Estación Experimental del Zaidín, CSIC, 18008 Granada, España.

*correspondencia: santiago.pbulacio@gmail.com

Resumen

Los bienes comunes son recursos compartidos y mantenidos por una comunidad que establece las reglas de acceso y uso de los mismos. Diferentes procesos sociales y ecológicos influyen en la gobernanza de los usos consuetudinarios de los recursos naturales de dichos sistemas, requiriendo de enfoques interdisciplinarios para su plena comprensión. Nos enfocamos en tres comunales pastoriles contiguos en los municipios de Castril y Santiago-Pontones (CSP) en el nordeste de Andalucía, ubicados en un altiplano entre 1550 y 1850 msnm destacado por una rica composición florística de sus pastos y por su uso ganadero tradicional. En el altiplano hay tres comunidades de ganaderos organizadas en órganos de gobernanza que mantienen el uso de los pastos entre mayo y noviembre a través de pastoreo extensivo y trashumante. Sin embargo, los comunales han cambiado su configuración a través del tiempo, producto de conflictos y acuerdos, dando lugar a tres diferentes gobernanzas. Este escenario nos permite comparar las diferencias potenciales en términos de gestión de los pastos en un ambiente biofísico relativamente homogéneo, y si los diferentes tipos de gestión han podido incidir en la ecología de los mismos. Este estudio plantea cómo entablar un diálogo entre diferentes enfoques disciplinarios para comprender las influencias de las prácticas pastoriles en los pastos de CSP. Para ello iniciamos nuestro trabajo con una etnografía entre 2017 a 2022 de las poblaciones locales y sus sistemas de gobernanza. Como primeros resultados, relacionados con esta propuesta investigativa, identificamos las *comarcas* (unidades pastoriles), el manejo del ganado incluyendo la fecha de llegada y salida de los pastos, y el número de ovejas y cabras por rebaño. Gracias a esta información y a su espacialización, durante la primavera 2022, realizamos transectos (método point-quadrat modificado) de la comunidad de herbáceas perennes xéricas (asociaciones: *Coronillo minimae-Astragaletum nummularioidis* y *Seseli granatensis-Festucetum hystricis*), tradicionalmente aprovechadas por el ganado. Paralelamente, se evaluaron parámetros del suelo como densidad, pH, carbono y nitrógeno. En otoño 2022, al final del periodo de uso de los pastos, medimos indicadores de pastoreo (heces y tasa de utilización de plantas). Por ahora, no se dilucida una clara diferenciación de la vegetación entre los tres comunales, no obstante, a través de Análisis de Correspondencia Canónica (CCA) se explica preliminarmente la variabilidad de la composición y la estructura de la comunidad vegetal en función de variables de suelo e indicadores de pastoreo, lo cual nos permite una primera caracterización ecológica de los comunales pastoriles.

Palabras clave: bienes comunes, ecología de pastos, prácticas tradicionales, sistemas socio-ecológicos, trashumancia

Sistemas y Recursos Silvopastorales

APLICACIÓN DE HERBIVORISMO PÍRICO PARA LA RECUPERACIÓN DE PASTOS RESILIENTES EN EL PARQUE NATURAL Y RESERVA DE LA BIOSFERA DEL MONTSENY.

J. Plaixats^{1*}, M.J. Broncano², L. Martínez Ujaldón³

¹Departament de Ciència Animal i dels Aliments. Universitat Autònoma de Barcelona. Edifici V, Travessera dels Turons s/n 08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès), Barcelona.

²CREAF, Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Edifici C. Facultat de Ciències i Biociències, 08193 Bellaterra, (Cerdanyola del Vallès), Barcelona.

³Oficina Tècnica de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona. Comte d'Urgell, 187 Edifici del Rellotge, 3a planta 08036 Barcelona.

*Correspondencia: josefina.plaixats@uab.cat

Resumen

Durante las últimas décadas se ha producido un gran aumento de las superficies colonizadas por especies leñosas en el Parque Natural y Reserva de la Biosfera del Montseny como consecuencia de la disminución de la actividad agrícola y ganadera. El objetivo de este trabajo ha sido evaluar el efecto de la aplicación de la quema prescrita combinada con pastoreo dirigido y posterior trituración del material vegetal quemado en pie, para la recuperación de antiguas superficies de pastos para su aprovechamiento por los rebaños y los bienes y servicios ambientales que se derivan, dentro del contexto del proyecto Open2preserve (*Modelo de gestión sostenible para la preservación de espacios abiertos de montaña*). Para conocer cómo se recuperaba la vegetación y el ecosistema después de la aplicación de los distintos tratamientos se analizaron atributos del ecosistema a través del registro de variables ecológicas de interés (cobertura, riqueza y diversidad), así como su capacidad de recuperación mediante la obtención de índices de resiliencia. Los resultados obtenidos transcurridos dos años de la quema indican que la cobertura herbácea era elevada (85%) si bien la capacidad de recuperación de la cubierta herbácea resultó significativamente inferior en el tratamiento de quema y posterior trituración. La quema aumentó la riqueza de especies observándose una capacidad de recuperación significativamente elevada en todos los tratamientos post-quema (trituración y pastoreo). El índice de diversidad resultó significativamente mayor en las parcelas quemadas. La trituración post-quema no afectó al índice de diversidad, pero sí al índice de resiliencia que fue significativamente inferior. No se observaron diferencias significativas entre los tratamientos con o sin pastoreo debido posiblemente a la baja intensidad de pastoreo durante la experiencia. En conclusión, la aplicación de quema prescrita de baja intensidad tiene un efecto beneficioso en las áreas colonizadas por arbustos. La quema y post-trituración del material en pie produce un mayor efecto de apertura de espacio, aumentando la riqueza y diversidad de especies y aunque retrasa la recuperación de la cobertura herbácea constituye la alternativa de manejo más eficaz ante la escasez de rebaños, para mantener las superficies de pastos invadidos por arbustos.

Palabras clave: quema prescrita, trituración post-quema, pastoreo, cobertura herbácea, riqueza de especies, diversidad de especies

Sistemas e Recursos Silvopastoris

GRAU DE COBERTURA DO SOLO E PERSISTÊNCIA DA VEGETAÇÃO SEMEADA NOS TRÊS ANOS SEGUINTE À INSTALAÇÃO DE UM COBERTO DE LEGUMINOSAS ANUAIS DE RESSEMENTEIRA EM CASTANHEIRO

S. Raimundo^{1*}, M. Arrobas¹, C. Correia², M. Â. Rodrigues¹

¹CIMO, SusTEC – Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal

²CITAB – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 5001-801 Vila Real, Portugal

*Correspondência: sraimundo@ipb.pt

Resumo

O castanheiro tem grande importância nas regiões de montanha do interior centro e norte de Portugal, devido à estabilidade dos preços da castanha em valores relativamente elevados. Ainda que a cultura tenha vindo a ser assolada por doenças e pragas que debilitam e matam árvores, os produtores têm aumentado as áreas plantadas e tentam usar técnicas culturais que promovam a produtividade. Muitos deixaram de mobilizar os soutos, gerindo o solo com vegetação natural ou semeada. Neste estudo compararam-se três sistemas de gestão do solo em um souto de árvores adultas, designadamente mobilização tradicional, vegetação espontânea e sementeira de um coberto de leguminosas anuais de ciclo curto. No inverno de 2021, a seguir à instalação do ensaio, no talhão semeado o grau de cobertura das leguminosas semeadas ultrapassou 90% face a vegetação natural e solo nu. No talhão de vegetação natural, o grau de cobertura não atingiu 70% face a solo nu e no talhão mobilizado a cobertura do solo por vegetação ficou abaixo de 60%. Em 2022, o grau de cobertura das leguminosas semeadas aproximou-se de 100%. No talhão de vegetação natural, o grau de cobertura do solo ficou próximo de 80% e no talhão mobilizado abaixo de 70%. Em 2022/2023, o talhão com leguminosas semeadas encontra-se com maior presença de vegetação espontânea. Isto está a dever-se ao aumento da fertilidade do solo pela presença das leguminosas e à maior competitividade das gramíneas quando aumenta a fertilidade do solo. A partir desta fase (terceiro ano) é natural que sejam necessárias medidas ativas (corte, pastoreio) para promover as leguminosas em detrimento das gramíneas. Por outro lado, começa a ser evidente uma melhoria do estado nutricional azotado das árvores e da fertilidade do solo, ainda que o efeito dos cobertos na produtividade das árvores não tenha sido ainda significativo.

Palavras-chave: *Castanea sativa*; gestão do solo; trevos subterrâneos; fixação biológica de azoto.

Financiado no âmbito do projeto EGIS – Estratégias de Gestão do Solo e da Água em Espécies Produtoras de Frutos Secos

Sistemas y Recursos Silvopastorales

RESPUESTA DE ESPARTALES Y AULAGARES FRENTE A DIFERENTES FECHAS DE QUEMA PRESCRITA: UNA EXPERIENCIA DE HERBIVORISMO PÍRICO EN EL SUDESTE IBÉRICO.

M-E. Ramos-Font, C. Montoya-Román, A.J. Pérez-Luque, M. J. Tognetti-Barbieri, A. B. Robles Cruz

Estación Experimental del Zaidín, CSIC, 18008 Granada, España.

Resumen

Las quemas prescritas y el pastoreo han demostrado ser herramientas eficaces en la prevención de incendios. La combinación de ambas (herbivorismo pírico) puede incrementar el retraso en la recuperación del combustible, la biodiversidad y la calidad de los pastos. Determinar cuál es el mejor momento para realizar una quema es clave para lograr una mayor reducción del combustible. Este trabajo evalúa el efecto del herbivorismo pírico en comunidades de esparto (*Macrochloa tenacissima* Kunt) y aulaga (*Genista scorpius* L.) para dos fechas de quema: otoño 2018 (OT) y primavera 2019 (PR). Las quemas se realizaron en dos zonas adyacentes y similares de la Sierra de los Filabres (Almería), donde a partir de octubre de 2019 se realizó un pastoreo ligero. Se evaluó la vegetación antes de cada quema y en primavera y otoño de 2019, primavera y otoño de 2020 y primavera de 2021, en 32 parcelas de 1 m² por cada zona. Estas parcelas se diferenciaron en 4 tipos de vegetación (matorral claro, matorral medio, aulagar denso y espartal denso), con 8 réplicas/tipo. Se evaluó la cobertura total y fitovolumen para cada cuadrado en su conjunto, así como, para el esparto y la aulaga en el espartal denso y aulagar denso, respectivamente.

No hubo grandes diferencias respecto a la carga del combustible (cobertura y fitovolumen) entre las dos fechas de quema (OT y PR). Respecto al efecto estado inicial, en primavera de 2021, se registró una notable reducción de cobertura y fitovolumen, similar para ambas fechas de quema, siendo el porcentaje de disminución de la cobertura del 46% (OT) y 49% (PR) y del fitovolumen 76,7% (OT) y 75% (PR). El impacto del fuego en la aulaga fue muy intenso, especialmente en PR, con un porcentaje de disminución de la cobertura en primavera 2021 respecto al estado inicial del 68% (OT) y 90% (PR), y del fitovolumen del 88% (OT) y 98% (PR); mientras que para el esparto fue menos intenso (especialmente en PR) con una disminución de la cobertura del 60% (OT) y 37% (PR), y del fitovolumen del 74% (OT) y 62% (PR). Nuestros resultados indican que, en las condiciones de este estudio, las distintas fechas de quema no afectan al control del combustible. Sin embargo, a nivel de especie, aparentemente, la aulaga se ve más afectada por la quema de primavera, mientras que, para el esparto tuvo un mayor impacto la quema de otoño.

Palabras clave: pastoreo ligero, quemas ligeras, fitovolumen, recubrimiento, riqueza florística, ecosistemas mediterráneos.

EFEITO DO FOGO CONTROLADO E DO PASTOREIO DE GARRANOS NA REDUÇÃO DO FITOVOLUME EM ESPAÇOS NATURAIS DE MONTANHA

F. Torres^{1*}, R. Pinto², P. Fernandes³, M. Fernandes⁴

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, 5001-801 Vila Real, Portugal

² Forestwise, Laboratório Colaborativo para a Gestão Integrada da Floresta e do Fogo, Quinta de Prados, Campus da UTAD, 5001-801 Vila Real, Portugal

³Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Centro de Investigação e de Tecnologias Agroambientais e Biológicas, 5001-801 Vila Real, Portugal

⁴Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território, Portugal

*ftorres@utad.pt

Resumo

Os territórios de montanha do Norte de Portugal apresentam vastas áreas onde o pastoreio extensivo constitui uma das escassas alternativas de utilização do solo, fornecendo alimento para diferentes tipos de efetivos, nomeadamente equinos. Estas áreas marginais representam cerca de 40% do território nacional, sendo sobretudo ocupadas por pastagens, matos e povoamentos florestais. O pastoreio tem assegurado a subsistência das populações locais, apesar de continuamente se verificar um acentuado declínio do efetivo pecuário e do número de pastores. Simultaneamente, o abandono das terras agrícolas e do espaço florestal, conjugado com o clima mediterrânico, tornou inevitável um acréscimo de biomassa de espécies arbustivas com elevada combustibilidade, levando ao aumento do perigo de incêndio. Apenas recentemente têm vindo a ser reconhecidas as importantes contribuições do pastoreio extensivo numa perspetiva de sustentabilidade. Entre muitos benefícios, o papel que esta atividade pode desempenhar na gestão de combustíveis e na consequente redução do risco de fogos rurais tem sido destacado. Neste contexto, foi implementado um dispositivo experimental numa área de baldio, com o objetivo de testar os efeitos da combinação do fogo controlado e do pastoreio de equinos na vegetação. No referido ensaio, a redução de vegetação dominada por arbustos envelhecidos principalmente por *Pterospartum tridentatum* L., *Ulex minor* Roth e *Erica* spp., foi realizada através de fogos prescritos na Primavera de 2019, com a posterior utilização de equinos da raça Garrano. No âmbito da monitorização foi avaliado o efeito da combinação das duas técnicas de manejo, em termos de cobertura vegetal e do respetivo fitovolume. Para além deste ponto essencial na prevenção de incêndios e na manutenção do mosaico tradicional da paisagem, procurou-se também avaliar a capacidade de resposta das espécies vegetais às técnicas implementadas, o que é extremamente importante em termos da evolução da sucessão ecológica e da conservação da biodiversidade. A monitorização decorreu anualmente entre a Primavera de 2019 e a Primavera de 2021. Em 2019, a intervenção com fogo controlado reduziu em 5948,14 m³/ha o fitovolume, sendo que em 2021, as parcelas apenas queimadas apresentavam 4 563 m³/ha, enquanto as parcelas queimadas e pastoreadas mantinham o respetivo fitovolume em 1 087m³/ha, apesar do seu consumo se ter refletido preferencialmente em gramíneas e restante vegetação herbácea disponível. Assim, foi observado um efeito significativo do pastoreio pelos equinos, tal como, uma importante seletividade dos mesmos relativamente às espécies consumidas. Desta forma, preconiza-se a complementaridade do fogo controlado com o pastoreio de caprinos. Nas parcelas apenas submetidas a fogo controlado observou-se uma evolução natural da sucessão.

Palavras-chave: Equinos, gestão de biomassa, territórios de montanha

Sistemas y Recursos Silvopastorales

O PASTOREIO EXTENSIVO DE CAPRINOS NA GESTÃO FLORESTAL DUM POVOAMENTO DE *CASTANEA SATIVA* MILL.

F. Torres^{1*}; T. Fonseca²

¹Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Centro de Estudos Transdisciplinares para o Desenvolvimento, 5001-801 Vila Real, Portugal

²Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Departamento de Ciências Florestais e Arquitetura Paisagista, Centro de Estudos Florestais – Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal

*ftorres@utad.pt

Resumo:

Os incêndios rurais são uma das principais perturbações abióticas das áreas agroflorestais, tendo um forte impacto tanto na Península Ibérica, como em todo o Sul da Europa. Estes fenómenos são cada vez mais frequentes e recorrentes pelo que o seu risco tem de ser imperativamente incluído na gestão dos respetivos territórios. Neste contexto, torna-se urgente implementar a prevenção, numa perspetiva de minimização de risco à escala da paisagem. Esta minimização pode ser conseguida através da prescrição de fogo controlado, por remoção mecânica, ou através do pastoreio. Neste estudo, realizado no âmbito das atividades do Projeto “Florestação de Terras Agrícolas com Mais Silvicultura, Inovação e Valor”, foi utilizado inicialmente o corte mecânico, o qual foi posteriormente complementado com o pastoreio extensivo de caprinos para a manutenção da vegetação do sub-bosque dum povoamento de *Castanea sativa* Mill., localizado em Trás-os-Montes. A monitorização teve como base a avaliação do sub-coberto vegetal e respetiva altura média para posterior estimativa do fitovolume. Ao fim dum ano de pastoreio foi estimada uma diferença de 963,40 m³/ha das parcelas não pastoreadas para as parcelas não pastoreadas e apenas cortadas. Apesar do curto tempo de monitorização, sendo os resultados ainda incipientes, já se observam os efeitos do pastoreio na manutenção da vegetação, a qual apresenta um menor volume por hectare.

Palavras-chave: Incêndios rurais, floresta, limpeza, sub-bosque

Sistemas e Recursos Silvopastoril

PASTAGENS PERMANENTES NA EUROPA: ANÁLISE DE RESULTADOS DO PROJETO SUPER-G

R. Zanatti^{1*}, D. Lopes¹, P. Fernández-Rebollo², T. Vanwalleghem³, P. Newell-Price⁴, J. Rankin⁵, F. Lively⁶, H. ten Berge⁷, R. Schills⁷, B. Markovic⁸, G. Lombardi⁹, D. Godfroy¹⁰, M. Klopčič¹¹, E. Lellei-Kovács¹², S. Hejduk¹³, P. Stypiński¹⁴, M. Hiron¹⁵, N. Buchmann¹⁶, M. Abdalla¹⁷, M. Whittingham¹⁸, B. Tonn¹⁹

¹Área de Investigação e Inovação, CONSULAI, Rua da Junqueira, 61 G, 1300-342 Lisboa, Portugal. ²Departamento de Engenharia Florestal, Escola Superior Técnica de Engenharia Agronómica e Florestal (ETSIAM), Campus Universitario Rabanales, Universidade de Córdoba, Edifício Leonardo Da Vinci, Ctra. Madrid, km 396, 14071 Córdoba, Espanha. ³Departamento de Agronomia, Escola Superior Técnica de Engenharia Agronómica e Florestal (ETSIAM), Campus Universitario Rabanales, Universidade de Córdoba, Edifício Celestino Mutis, Ctra. Madrid, km 396, 14071 Córdoba, Espanha. ⁴ADAS Gleadthorpe, Meden Vale, Mansfield, Notts, Reino Unido. ⁵Agriseach, Hillsborough, Irlanda do Norte. ⁶Departamento de GrassCheck, AFBI, Hillsborough, Irlanda do Norte. ⁷Departamento de Investigação em Agrossistemas, Centro de Investigação Vegetal de Wageningen, Droevendaalsesteeg 1, 6708 PB Wageningen, Países Baixos. ⁸Departamento de Ciências Animais, Universidade de Montenegro, Montenegro. ⁹Departamento de Ciências Agrícolas, Florestais e Alimentares, Universidade de Turim, Itália. ¹⁰Chambre Régionale d'Agriculture de Vosges, França. ¹¹Departamento de Agricultura, Universidade de Ljubljana, Ljubljana, Eslovénia. ¹²Instituto de Ecologia e Botânica, Centro para Investigação e Ecologia, Hungria. ¹³Departamento de Nutrição Animal e Produção de Forragem, Universidade Mendel, Brno, Chéquia. ¹⁴Departamento de Agronomia, Instituto de Agricultura, Universidade de Ciências da Vida de Varsóvia - SGGW, Polónia. ¹⁵Departamento de Ecologia, Universidade Sueca de Ciências Agrícolas, Suécia. ¹⁶Departamento de Ciência dos Sistemas Ambientais, Instituto de Ciências Agrícolas, ETH Zurich, Suíça. ¹⁷Instituto de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade de Aberdeen, Reino Unido. ¹⁸Departamento de Ciências dos Sistemas Ambientais, Universidade de Newcastle, Reino Unido. ¹⁹Departamento de Culturas Arvenses, Universidade de Göttingen, 37075 Göttingen, Alemanha.

*Correspondência: rzanatti@consulai.com

Resumo

As pastagens permanentes (PP) na Europa ocupam cerca de 34% da superfície agrícola útil e, apesar de serem reconhecidas pela sua importância económica (alimentação animal) e ambiental (serviços de ecossistemas), a sua área tem vindo a diminuir nos últimos anos. Tendo em conta as cinco regiões biogeográficas na Europa, o projeto H2020 SUPER-G pretende aplicar uma estratégia multidisciplinar, entre agricultores, empresas e entidades do sistema de ensino e investigação, com o objetivo de melhorar a perceção da importância das PP, avaliando o seu rendimento nos diferentes países da UE, e desenvolver um conjunto de estratégias, ferramentas e mecanismos políticos para apoiar a sua manutenção e sustentabilidade. Foram considerados os principais resultados relativos a avaliações comparativas dos rendimentos das PP nas diferentes regiões biogeográficas, bem como algumas estratégias integradas para uma gestão simultaneamente mais rentável e sustentável. Os resultados mostram uma grande diversidade de PP, do seu manejo e dos serviços de ecossistemas prestados, no entanto, muitas das estratégias adotadas pelos países em diferentes regiões biogeográficas são similares e convergentes, permitindo a adoção de medidas que possam abranger um grande número de agricultores.

Palavras-chave: pastagens permanentes, regiões biogeográficas, serviços de ecossistemas, gestão do pastoreio.

Sistemas y Recursos Silvopastorales

NECESIDADES DE PASTOREO PARA LA CONSERVACIÓN DE HÁBITATS DE INTERÉS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA.

Actividad coorganizada por el **EFCNP (Foro Europeo para la Conservación de la Naturaleza y el Pastoralismo)** y el proyecto **"Naturaleza Pastoreada"**.

El futuro Reglamento de Restauración de la Naturaleza de la UE fijará plazos para cumplir los objetivos de la Directiva de Hábitats y promover la restauración de los ecosistemas europeos. Entre ellos, destacan los llamados "hábitats Halada" (un total de 61 hábitats incluidos en su Anexo 1), que necesitan una cierta gestión agrícola para mantener un buen estado de conservación. Un trabajo financiado por la Agencia Europea de Medio Ambiente trata de calcular el ganado necesario para mantener aquellos hábitats cuya conservación dependa, al menos parcialmente, del pastoreo. Aplicando una metodología común, el Foro Europeo para la Conservación de la Naturaleza y el Pastoralismo ha ido estableciendo las potenciales necesidades de pastoreo en diferentes países de la UE, incluida una primera aproximación a España y Portugal. La actividad propuesta en esta reunión pretende presentar el trabajo, a partir de los datos obtenidos para España, e iniciar un proceso de debate y recogida de criterios y aportaciones de expertos e investigadores de cara a ajustar los resultados obtenidos para la Península Ibérica.

