



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



## Joint Meeting FAO-CIHEAM Networks on Sheep and Goats and Mediterranean Pastures



Joint Meeting of the FAO-CIHEAM Network for Research and Development in Sheep and Goats (Subnetworks on Nutrition and Production Systems) and the FAO-CIHEAM Subnetwork for the Research and Development of Mediterranean Pasture and Forage Resources

*Réunion conjointe du Réseau FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Ovins et les Caprins (sous-réseaux Nutrition et Systèmes de Production) et du sous-réseau FAO-CIHEAM de Recherche et Développement sur les Pâturages et Fourrages Méditerranéens*

**Efficiency and resilience of forage resources and small ruminant production to cope with global challenges in Mediterranean areas**

***Efficiency et résilience des ressources fourragères et de production de petits ruminants pour affronter les défis globaux dans la région méditerranéenne***

Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, Morocco, 23 - 25 October 2019

---

**BOOK OF ABSTRACTS – LIVRE DE RESUMÉS**

---



## List of contents

Framework and objectives of the Meeting.....	3
Cadre et objectifs de la Réunion.....	5
Program (English).....	7
Programme (Français).....	11
<b>Plenary session 1. What production systems and product chains to meet the societal demand ?</b>	
<i>Session plénière 1. Quels systèmes de production et chaînes de produits pour répondre aux demandes sociétales ?</i> .....	17
<b>Parallel session 1. Nutritional strategies to improve sheep and goat adaptation and production efficiency</b>	
<i>Session parallèle 1. Stratégies nutritionnelles pour améliorer l'adaptation et l'efficacité productive des ovins et caprins</i> .....	61
<b>Parallel session 2. Promising forage resources for mediterranean production systems</b>	
<i>Session parallèle 2. Ressources fourragères prometteuses pour les systèmes de production de la région méditerranéenne</i> .....	97
<b>iSAGE workshop</b>	
<i>Atelier iSAGE</i> .....	121
<b>Plenary session 2. Meeting the challenge of climate change in mediterranean agro-pastoral systems</b>	
<i>Session plénière 2. Répondre au défi posé par le changement climatique dans les systèmes agro-pastoraux méditerranéens</i> .....	139
<b>Plenary session 3. Improve the contribution of forage in the feeding systems</b>	
<i>Session plénière 3. Améliorer la contribution du fourrage dans les systèmes alimentaires</i> .....	161

**Round table. On pastoralists and extensive livestock farmers**

***Table ronde. Sur les pastoralistes et les éleveurs en extensif*..... 199**

**List of abstracts – *Liste de résumés*..... 207**

## Organisers



With the collaboration of



Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations



## Scientific Committee

- |   |   |
|---|---|
| <p>A. Araba, IAV Hassan II, Morocco<br/>S. Ates, Oregon State Univ., USA<br/>A. Bernués, CITA- Aragón, Spain<br/>M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisia<br/>H. Ben Salem, INRAT, Tunisia<br/>I. Casasús, CITA- Aragón, Spain<br/>M. Chentouf, INRA, Morocco<br/>P. de Frutos, CSIC, Spain<br/>A. de Vega, Univ. Zaragoza, Spain<br/>P. Gaspar, Univ. Extremadura, Spain<br/>S. Giger-Reverdin, AgroParisTech, France<br/>I. Hadjigeorgiou, Agr. Univ. Athens, Greece<br/>M. Jouven, SupAgro, France<br/>A. Keli, ENA-Meknès, Morocco<br/>A. Kyriazopoulos, Democritus U. Thrace, Greece<br/>L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Spain</p> | <p>A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>G. Luciano, Univ. Catania, Italy<br/>D. Martín Collado, CITA- Aragón, Spain<br/>Y. Mena, Univ. Sevilla, Spain<br/>E. Molina-Alcaide, EEZ-CSIC, Spain<br/>G. Moreno, Univ. Extremadura, Spain<br/>M. Mounsiif, ENA-Meknès, Morocco<br/>M. Napoléone, INRA, France<br/>P. Nichols, Univ. Western Australia, Australia<br/>C. Ovalle, INIA, Chile<br/>F. Pacheco, DRAP-Norte, Portugal<br/>C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italy<br/>A. Priolo, University of Catania, Italy<br/>M. Rekik, ICARDA, Tunisia<br/>P. Swanepoel, Stellenbosch Univ., South Africa<br/>D. Yáñez, CSIC, Spain<br/>A. Zoghliami, INRAT, Tunisia</p> |
|---|---|

## Organising Committee

- |   |  |
|---|--|
| <p>A. Keli, ENA-Meknès, Morocco (Convener)<br/>M. Mounsiif, ENA-Meknès, Morocco<br/>M. Jouven, SupAgro, France<br/>C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italy<br/>H. Ben Salem, INRAT, Tunisia<br/>C. M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisia<br/>B. Archa, ENA-Meknès, Morocco<br/>A. Tijani, ENA-Meknès, Morocco</p> | <p>A. Aboudrare, ENA-Meknès, Morocco<br/>A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>A. Araba, IAV Hassan II, Morocco<br/>M. Chentouf, INRA, Morocco<br/>M. Falaki, ENA-Meknès, Morocco<br/>S. El Kadili, ENA-Meknès, Morocco<br/>N. Mokhtari, ENA-Meknès, Morocco</p> |
|---|--|

## Organisateurs



Avec la collaboration de



**Food and Agriculture  
Organization of the  
United Nations**



## Comité Scientifique

- |   |  |
|---|--|
| <p>A. Araba, IAV Hassan II, Maroc<br/>S. Ates, Oregon State Univ., Etats Unis d'Amérique<br/>A. Bernués, CITA- Aragón, Espagne<br/>M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisie<br/>H. Ben Salem, INRAT, Tunisie<br/>I. Casasús, CITA- Aragón, Espagne<br/>M. Chentouf, INRA, Maroc<br/>P. de Frutos, CSIC, Espagne<br/>A. de Vega, Univ. Zaragoza, Espagne<br/>P. Gaspar, Univ. Extremadura, Espagne<br/>S. Giger-Reverdin, AgroParisTech, France<br/>I. Hadjigeorgiou, Agr. Univ. Athens, Grèce<br/>M. Jouven, SupAgro, France<br/>A. Keli, ENA-Meknès, Maroc<br/>A. Kyriazopoulos, Democritus U. Thrace, Grèce<br/>L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Espagne</p> | <p>A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Espagne<br/>G. Luciano, Univ. Catania, Italie<br/>D. Martín Collado, CITA- Aragón, Espagne<br/>Y. Mena, Univ. Sevilla, Espagne<br/>E. Molina-Alcaide, EEZ-CSIC, Espagne<br/>G. Moreno, Univ. Extremadura, Espagne<br/>M. Mounsif, ENA-Meknès, Maroc<br/>M. Napoléone, INRA, France<br/>P. Nichols, Univ. Western Australia, Australie<br/>C. Ovalle, INIA, Chili<br/>F. Pacheco, DRAP-Norte, Portugal<br/>C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italie<br/>A. Priolo, Univerity of Catania, Italie<br/>M. Rekik, ICARDA, Tunisie<br/>P. Swanepoel, Stellenbosch Univ., Afrique du Sud<br/>D. Yáñez, CSIC, Espagne<br/>A. Zoghliami, INRAT, Tunisie</p> |
|---|--|

## Comité d'organisation

- |   |  |
|---|--|
| <p>A. Keli, ENA-Meknès, Maroc (Convener)<br/>M. Mounsif, ENA-Meknès, Maroc<br/>M. Jouven, SupAgro, France<br/>C. Porqueddu, CNR-ISPAAM, Italy<br/>H. Ben Salem, INRAT, Tunisie<br/>M. Bengoumi, FAO-SNE, Tunisia<br/>B. Archa, ENA-Meknès, Maroc<br/>A. Tijani, ENA-Meknès, Maroc</p> | <p>A. Aboudrare, ENA-Meknès, Maroc<br/>A. López-Francos, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>L. López Marco, IAMZ-CIHEAM, Spain<br/>A. Araba, IAV Hassan II, Maroc<br/>M. Chentouf, INRA, Maroc<br/>M. Falaki, ENA-Meknès, Maroc<br/>S. El Kadili, ENA-Meknès, Maroc<br/>N. Mokhtari, ENA-Meknès, Morocco</p> |
|---|--|

*iSAGE a bénéficié d'un financement au titre du programme-cadre de l'Union européenne pour la recherche et l'innovation H2020 sous le numéro de subvention 679302*

<b>ID</b>	<b>Title/Titre</b>	<b>Authors/Auteurs</b>	<b>Page</b>
S1-23	Comparative performance of Indigenous sheep and goats under less favored environment in Egypt	H.R. Metawi and A. Ali	45
S1-24	Impact of propolis as a natural antibiotic on diet digestibility, purine derivatives, methane emission and blood constituents of late pregnant ewes	A.S. Morsy, Y.A. Soltan, H.M. El-Zaiat and A.L. Abdalla	46
S1-25	The goat meat sector in an Algerian mountain region: analysis of its value chain	A. Mouhous, S.A. Kadi, H. Guermah and F. Djellal	48
S1-27	Dietary inclusion of whole pomegranate by-product to improve oxidative stability of lamb meat	A. Natalello, B. Valenti, M. Pauselli, S. Mattioli, M. Bella, G. Luciano and A. Priolo	49
S1-28	Local sheep breeds in Epirus and prospects of wool exploitation	M.E. Nikolaou, G.K. Bellos and D.I. Pappas	50
S1-29	Exploration des potentialités de développement d'un nouveau produit laitier à base de dattes dans les oasis d'Ouarzazate (Maroc)	Y. Noutfia, M. Ibnelbachyr et H. Kanoubi	51
S1-33	Arthropod biodiversity associated to European sheep grazed pastures	R. Rosa García, T. Peric, V. Cadavez, N. Ko, J. Lima Cerqueira, R. Pietro Stanganello, E. Fernandes, R. Celaya, Ú. Gonzales-Barrón and M. Baratta	52
S1-34	Caractérisation des exploitations spécialisées dans la production de viande bovine à Cantabria du point de vue de la gestion du territoire	F. Ruiz, I. Vázquez, E. García et A.I. García	53
S1-37	Effects of raising area and pasture type on carcass and meat characteristics of Barbarine lambs	S. Smeti, I. Mekki, C. Azizi, Y. Yagoubi, M. Mahouachi and N. Atti	54
S1-38	Small ruminants research and training needs assessment according to stakeholder's perspective in Andalusia (South Spain)	S. Sayadi, F.A. Ruiz, F. Arrebola, J.L. Cruz, C. Parra López and L.M. Albisu	55
S1-41	Fireshepherds: Increasing professionalism in the management of extensive livestock, wildfire and landscape in the era of global change	E. Soy-Massoni, J. Feliu, J. Vila, S. Nuss-Girona, M. Díaz de Quijano, L. Batalla-Carrera, G. Canaleta and O. Vilalta	56
S1-42	URBAN PASTORALISM as green infrastructure generator that provides important ecosystem services to the city	Roxana Maria Triboi	58

## S1-33

# Arthropod biodiversity associated to European sheep grazed pastures

R. Rosa García<sup>1</sup>, T. Peric<sup>2</sup>, V. Cadavez<sup>3</sup>, N. Ko<sup>4</sup>, J. Lima Cerqueira<sup>5,6</sup>,  
R. Pietro Stanganello<sup>7</sup>, E. Fernandes<sup>3</sup>, R. Celaya<sup>1</sup>, Ú. Gonzales-Barrón<sup>3</sup> and M. Baratta<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), 33300 Villaviciosa, Asturias, Spain

<sup>2</sup>Univerza v Novi Gorici, Vipavska 13, SI-5000 Nova Gorica, Slovenia

<sup>3</sup>Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Escola superior Agrária,  
Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolonia, 5300-253 Bragança, Portugal

<sup>4</sup>Abteilung Ganzheitliche Bilanzierung (GaBi), Universität Stuttgart, Wankelstr. 5, 70563 Stuttgart, Germany

<sup>5</sup>Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Viana do Castelo, 4990-706 Ponte de Lima, Portugal

<sup>6</sup>Centro de Ciência Animal e Veterinária (CECAV) – Universidade de  
Trás-os-Montes e Alto Douro (UTAD), 5000-801 Vila Real, Portugal

<sup>7</sup>Dipartimento di Scienze Veterinarie. Università degli Studi di Torino,  
Largo Paolo Braccini 2, 10095, Grugliasco, Italy

**Abstract.** We analysed the biodiversity of foliage arthropods in nine sheep grazed pasturelands in five European countries. During the maximum flowering period in 2018, entomofauna was collected in 4-6 areas within each pasture, performing 6 transects/area and 25 sweeps per transect. Multivariate analyses tested the differences in total arthropod community composition among degrees of intensification, bioregions and types of pastures. A total of 51,474 arthropods from 3 classes, 17 orders and 95 taxonomical groups were recorded. Univariate analyses revealed that total arthropod abundance was higher in extensive than in intensive systems ( $P < 0.01$ ). It also differed between bioregions (higher in Alpine than in Continental,  $P < 0.05$ ) and between types of pastures (higher in mountain than in lowland pastures where animals are supplemented,  $P < 0.05$ ). Total taxa richness was not influenced by any of the three factors. However, multivariate analyses indicated that community composition differed among intensive and extensive systems, bioregions and types of pastures ( $P < 0.001$ ). The greatest differences occurred between Alpine and Mediterranean ( $P < 0.001$ ), and Mediterranean and Continental pastures ( $P < 0.05$ ), as well as between lowland seminatural and improved pastures ( $P < 0.05$ ), and seminatural and mountain pastures ( $P < 0.001$ ). These results reveal the complex and varied communities associated to the diverse sheep systems and valorise the role of the more extensive, mountain and natural pastures for the conservation of biodiversity in sheep grazed areas.

**Keywords.** Arthropods – Biodiversity – Sustainability – Management.

### **Biodiversité associée aux pâturages de moutons européens**

**Résumé.** Nous avons analysé la biodiversité des arthropodes du feuillage dans neuf pâturages situés dans cinq pays européens et pâturés par des moutons. La faune a été collectée dans 4-6 zones de chaque pâturage, effectuant 6 transects/zone et 25 balayages/transect. 51 474 arthropodes de 3 classes, 17 ordres et 95 groupes taxonomiques ont été enregistrés. Des analyses univariées ont révélé que l'abondance d'arthropodes était plus élevée dans les systèmes extensifs que dans les intensifs ( $P < 0,01$ ). Il diffère également entre les bi-régions (plus élevées dans les Alpes que dans les Continentales,  $P < 0,05$ ) et entre les types de pâturages (plus élevées dans les pâturages de montagne que dans les plaines où les animaux sont supplémentés,  $P < 0,05$ ). La richesse totale des taxons n'a pas été influencée par aucun des trois facteurs. Les analyses multivariées ont indiqué que la composition de la communauté différait entre les systèmes intensifs et extensifs, les bi-régions et les types de pâturages ( $P < 0,001$ ). Les différences les plus marquées ont été observées entre les pâturages alpins et méditerranéens ( $P < 0,001$ ), méditerranéens et continentaux ( $P < 0,05$ ), ainsi qu'entre les pâturages semi-naturels et améliorés des plaines ( $P < 0,05$ ). Ces résultats révèlent les communautés complexes et variées associées aux divers systèmes ovins et valorisent le rôle des pâturages plus étendus, montagnards et naturels, pour la conservation de la biodiversité dans les zones de pâturage ovin.

**Mots-clés.** Arthropodes – La biodiversité – La durabilité – La gestion.