

Étude comparative de la production laitière et de la composition du lait des brebis Sicilo-Sarde dans la région de Mateur et Béja (Tunisie)

O. ZOUAGHI¹, M. HAMMAMI², A. JOUNAIDI³, M. AMRAOUI² H. ROUISSI²

(Reçu le 20/11/2021; Accepté le 05/01/2022)

Résumé

L'objectif de cette étude est de comparer les performances reproductives, les niveaux de production laitière et la composition physico-chimiques du lait des brebis Sicilo-Sarde élevées dans le nord de la Tunisie (Béja et Mateur). L'étude a concerné un effectif total de 928 brebis appartenant à deux fermes du secteur organisé (une Unité Coopérative de Production Agricole (UCPA) située à Béja et un Agro-combinat de l'Office des Terres Domaniales Ghazala- Mateur). Les performances de reproduction à Béja sont élevées (Fertilité: $96\% \pm 6,5$ Prolificité: $138,0 \pm 21,0$ et productivité numérique: $117,0 \pm 16,0$) ses valeurs sont largement supérieures à celles enregistrées à Mateur (Fertilité: $81,4 \pm 11,0$, Prolificité: $109,5 \pm 13,0$ et productivité numérique: $82,1 \pm 14,0$). La production laitière totale à Béja est de 124 litres par brebis laitière contre 30,3 litres/brebis à Mateur avec une production journalière moyenne de 0,63 litre contre 0,19 litre. Les résultats obtenus ont montré que le pH, la densité et le point de congélation du lait des brebis à Béja et Mateur étaient comparables, pas d'effet troupeau sur les critères physiques du lait de la brebis Sicilo-Sarde. En revanche, les valeurs moyennes du taux butyreux sont différentes pour Béja et Mateur ($8,18 \pm 0,38$ contre $6,69 \pm 1,15$). Les valeurs du taux protéique sont très proches ($6,12 \pm 0,32\%$ à Béja et $6,13 \pm 0,11$ à Mateur). La faiblesse des paramètres zootechniques est le résultat de certaines défaillances détectées au niveau de la conduite de la reproduction des troupeaux ovins à Mateur. Quant aux performances laitières, il paraît que le mode de sevrage et la date de début de la traite sont à l'origine des différences des performances réalisées.

Mots clés: Ovins à lait, Sicilo-Sarde, Tunisie, Sevrage, Composition chimique, Paramètres zootechniques

Comparative study of milk production and milk composition of Sicilo-Sarde ewes in the region of Mateur and Beja (Tunisia)

Abstract

The objective of this study was to compare reproductive performance, milk production levels and physico-chemical composition of Sicilo-Sarde ewes raised in Northern Tunisia (Beja and Mateur). The study involved 928 ewes belonging to two farms in the organized sector (a Cooperative Unit of Agricultural Production (UCPA) located in Béja and a flock of the National Office Land in Ghazala -Mateur). Reproduction performance in Beja was high (Fertility: 96% Prolificacy: 138 and numerical productivity: 117.0) its values are much higher than those recorded in Mateur (Fertility: 81.4, Prolificacy: 109.5 and numerical productivity: 82.1). Total milk production in Beja is 124 liters per dairy ewe compared to 30.3 liters/ewe in Mateur with an average daily production of 0.63 liters compared to 0.19 liters. The results obtained showed that the pH, density and freezing point of ewes' milk at Beja and Mateur were comparable. No effect on the physical parameters of the milk of the Sicilo-Sarde ewes. On the other hand, milk fat content was higher for Beja ewes (8.18% vs 6.69%) Protein contents were comparable for both ewe groups (6.12% in Béja and 6.13 in Mateur). The low results of the zootechnical parameters are the consequence of failures detected in the conduct of sheep breeding in Mateur. As for milk performance, it seems that the weaning mode and the start date of milking are at the origin of the differences in the performance achieved.

Keywords: Dairy sheep, Sicilo-sarde, Tunisia, Weaning, Chemical composition, Zootechnical parameters

INTRODUCTION

En Tunisie, la race ovine Sicilo-Sarde a commencé à avoir un regain d'intérêt auprès des organismes de développement agricole et des éleveurs grâce à la politique des prix du lait. L'alimentation de cette brebis laitière est basée sur le pâturage (chaumes, orge en vert, parcours), avec un recours fréquent aux foin et aux concentrés pendant les périodes de soudures pour améliorer les performances des animaux (Rouissi *et al.*, 2008b). L'objectif de cette étude est de comparer les performances de reproduction, les niveaux de production laitière et la composition physico-chimique de lait des brebis Sicilo-sarde appartenant à deux secteurs (UCPA et OTD) et élevées dans deux régions du Nord de la Tunisie (Béja et Mateur).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Zone de l'étude

Le présent travail a été réalisé dans deux troupeaux de brebis laitières sicilo-sarde appartenant à deux secteurs: une unité coopérative de production agricole (UCPA) «El Gnadil» sise à Béja et une ferme rattachée à l'Office des

Terres Domaniales (O.T.D) «Ghazala» située à Mateur (Bizerte). La pluviométrie moyenne annuelle des deux régions d'étude est de 530 mm (moyenne de 30 ans). Les caractéristiques générales des deux fermes objets de notre étude sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1: Données générales sur les fermes étudiées

Ferme	Gouvernorat	SAT	SAU	SAC	SF	SFPO
Gnadil	Béja	738	668	650	193	55
Ghazala	Bizerte	1210	1100	910	285	65

Animaux et régimes alimentaires

L'étude a concerné deux troupeaux de brebis laitières de race Sicilo-sarde. Les troupeaux sont conduits en semi-intensif: pâturant des prairies temporaires d'avoine, orge et recevant une complémentation de foin, ensilage et concentré en bergerie selon la disponibilité de l'herbe. Les animaux sont logés dans des bergeries avec une surface couverte de $1,5\text{ m}^2$ par brebis. La traite est mécanique avec pot trayeur à deux postes à Béja (2 fois / jour) et en salle de traite 2 x 6 postes à Mateur (1 fois / jour). Les troupeaux sont

¹ École Supérieure des Sciences et Techniques de la Santé de Tunis, Université de Tunis

² École Supérieure d'Agriculture de Mateur, Tunisie

³ Bureau de Contrôle des Unités de Production Agricole, Tunisie

gardés par des bergers contractuels sous la responsabilité administrative d'un ingénieur zootechnicien.

Les caractéristiques des animaux des deux troupeaux objets de notre étude sont résumées dans le tableau 2.

Analyses et mesures

Suivi alimentaire

Un suivi alimentaire a été réalisé afin de déterminer la période de disponibilité de chaque régime alimentaire.

Composition chimique des aliments

La matière sèche des fourrages a été déterminée sur des échantillons placés dans une étuve ventilée à 105 °C jusqu'à poids constant. Les teneurs en matières azotées totales (MAT), matières minérales (MM), cellulose brute (CB) des différents fourrages ont été déterminées sur des échantillons séchés à 60°C et broyés à travers une grille de 1 mm selon les techniques de l'AOAC (1985). Les valeurs alimentaires (UFL, PDIN, PDIE) des différents aliments utilisés ont été déterminés en appliquant les formules de Sauvart (1981).

Contrôle laitier

Durant la période de l'essai (14 semaines), un contrôle laitier quantitatif et qualitatif a été réalisé chaque semaine. Au cours de chaque contrôle, un échantillon du lait de mélange a été gardé pour mesurer le pH à l'aide d'un pH mètre et

déterminer la composition physico-chimique du lait par le Lactoscan (Milkotronic LTD, serial n° 4696, Hungary). Les analyses physico-chimiques ont été effectuées au laboratoire des Industries Agro-alimentaires de l'ESA Mateur et les paramètres qualitatifs mesurés sont: la matière grasse, les protéines, le lactose, l'extrait sec dégraissé, les cendres, la densité et le point de congélation.

Analyses statistiques

Les moyennes des deux troupeaux pour chacune des variables (quantité de lait produite par brebis, critères physico-chimiques du lait) ont été comparées par le test «t» de 'Student' après analyse de la variance - à un facteur -selon la procédure GLM du SAS.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Régimes alimentaires

Le suivi alimentaire réalisé au cours de la période de l'essai a permis de dégager les calendriers alimentaires suivants (Tableaux 3-4).

Composition chimique et valeur alimentaire des aliments

Nous avons procédé à l'analyse des aliments utilisés et la détermination de leurs valeurs nutritives. Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

Tableau 2: Caractéristiques des animaux des deux fermes

	Effectif des brebis Présentes	Age moyen des brebis (ans)	Poids moyen des brebis (kg)	Période d'agnelage	Mode de sevrage	Nombre de traite/jour	Jours de traite
Béja	334	4	55	Sep - Nov	Précoce	2	197
Mateur	594	5,2	50	Sep - Janv	Tardif	1	156

Tableau 3: Calendrier alimentaire adopté à Béja

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Concentré	*****	*****	*****	*****	*****
Foin	-----	-----	-----	-----	-----
Pâturage avoine	-----	-----	-----	-----	-----

Tableau 4: Calendrier alimentaire adopté à Mateur

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Concentré	*****	*****	*****	*****	*****
Foin	-----	-----	-----	-----	-----
Pâturage avoine	-----	-----	-----	-----	-----
Ensilage		*****	*****	*****	*****

Tableau 5: Composition chimique et valeur alimentaire des aliments (en % MS)

Aliments	/MS							
	MS	MAT	CBT	MM	MO	UFL	g PDIN	g PDIE
Concentré	90	15,8	5,10	6,40	93,6	0,92	94,7	105
Foin	84	5,20	39,7	7,80	92,2	0,54	36,0	54
Avoine en vert	20	10,9	21,1	7,93	92,1	0,78	75,3	55
Ensilage	28	8,90	31,7	15,4	84,6	0,65	37,0	51

MS: Matière sèche, MAT: Matières azotées totales, MM: Matière minérale, MO: Matière organique, UFL: Unité Fourragère Lait, PDIN: Protéines Digestibles dans l'Intestin provenant de l'Énergie, PDIE: Protéines Digestibles dans l'Intestin provenant de l'Azote, *: valeurs calculées selon les formules de sauvart (1981).

Ligne de conduite des ovins

Les performances laitières sont étroitement liées aux résultats de la reproduction. La lutte est de printemps aboutissant à des agnelages en automne. La ligne de conduite appliquée à Béja et à Mateur est résumée dans le tableau 6.

Performances de reproduction

La production d'agneaux et de lait, suppose un bon déroulement de la reproduction. La productivité d'un troupeau ovin est fonction de la fertilité et la prolificité des brebis. Il semble que c'est la prolificité qui a l'impact le plus important sur la productivité et aussi la mortalité des agneaux. Le tableau 7, résume les principaux paramètres technico-économiques enregistrés aux niveaux des deux troupeaux objets de cette étude.

La fertilité des brebis est en moyenne de 96,0% à Béja et 81,4 % à Mateur.

La faiblesse de la fertilité des troupeaux ovins à Mateur est la conséquence de certaines défaillances détectées au niveau de la conduite dont on peut citer l'absence de la lutte séparée des brebis et des antenaises ainsi que l'absence de l'effet bélier. En effet, la lutte séparée améliore la fertilité des antenaises.

Le taux de prolificité est plus élevé à Béja (138,0%) comparativement à celui enregistré à Mateur (109,5 %). Ceci est le résultat d'une bonne préparation des brebis à la lutte à Béja. Les taux élevés de mortalité des jeunes avant sevrage sont dus essentiellement à une mauvaise préparation alimentaire des brebis durant le dernier 1/3 de gestation et l'apparition - chez certains troupeaux de la région de Mateur d'une maladie bactérienne: la chlamydie responsable de mortalités. Le taux de productivité numérique qui est le paramètre technico-économique le plus important (Rouissi *et al* 2001) car il synthétise les autres, est inférieur à 1 dans le troupeau de Mateur; ceci est en étroite relation

avec le taux de fécondité et le taux de mortalité des jeunes à travers la relation:

$$TPN = \text{Taux de fécondité} * (1 - \text{taux de mortalité avant sevrage})$$

Performances laitières quantitatives

La production de lait est le résultat d'un enchaînement d'événements physiologiques qui vont de la reproduction réussie au tarissement. Une étape importante est la mise en place de la lactation qui débute par la mammogénèse et qui est suivie par la lactogénèse.

En brebis laitières, le démarrage de la lactation est sous l'influence de la tétée du (des) agneau (x) et/ou d'opérations de traite partielle qui stimulent la production de lait. Mais cette production est également sous l'influence des apports alimentaires et, en cas de déficit énergétique, elle dépend du niveau de mobilisation des réserves corporelles. La courbe de lactation des brebis laitières comprend deux phases: une phase ascendante et une phase décroissante. La production laitière journalière s'accroît durant les premières semaines consécutives à l'agnelage pour atteindre son maximum (pic de lactation) au cours de la deuxième à la quatrième semaine de lactation et diminue progressivement jusqu'au sevrage (Caja *et al.*, 1992). Le passage de l'allaitement à la traite se traduit par une chute de production laitière. En Tunisie, le pic de lactation est obtenu entre la première et la quatrième semaine de lactation, un deuxième pic est obtenu entre les mois de février- mars en conséquence d'une grande disponibilité de l'herbe (Atti, 1998). Dans les pays méditerranéens, les cycles de reproduction et de production sont saisonniers et synchronisés avec la disponibilité alimentaire. Par conséquent, la production laitière est fortement influencée par les facteurs environnementaux (Macciotta *et al.*, 1999). Le pic de lactation est attendu à la troisième et la quatrième semaine après l'agnelage en hiver, pour les brebis multipares, mais il est souvent étouffé à cause des conditions environnementales

Tableau 6: Ligne de conduite appliquée à Béja et Mateur

	Béja															
	M	A	M	J	J'	A'	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J
Tonte	*															
Lutte		*	**	**	*											
Gestation		*	**	**	**	**	*									
Agnelage							*	**	*							
Allaitement							*	**	*							
Traite									*	**	**	**	**	**	**	*
	Mateur															
Tonte		*														
Lutte		*	**	**												
Gestation		*	**	**	**	**	*									
Agnelage							*	**	*							
Allaitement							*	**	**	**	*	*				
Traite										*	**	**	**	**	**	

* ½ mois; ** 1 mois

Tableau 7: Principaux paramètres technico-économiques des élevages étudiés

Régions	Béja	Mateur
<i>Paramètres (moyenne et écart-type)</i>		
Fertilité	96,0 ± 6,5	81,4 ± 11,0
Prolificité (%)	138,0 ± 21,0	109,5 ± 13,0
Mortalité jeunes avant sevrage	10,9 ± 9,0	7,83 ± 8,0
Productivité numérique (%)	117,0 ± 16	82,1 ± 14,0

défavorables comme la faible température et l'alimentation peu abondante. D'un autre côté, au printemps l'abondance alimentaire engendre un faux pic dans la deuxième partie de lactation (Cappio-Borlino *et al.*, 2002). La production laitière mensuelle, l'effectif des brebis présentes et traitées ainsi que le nombre de jour de traite par mois pour les deux fermes étudiées sont présentés dans le tableau 8.

Niveau de production laitière

Les quantités moyennes de lait total produit par les brebis à Béja et Mateur ainsi que les moyennes de production par brebis et par jour sont illustrés dans le tableau 9.

La production laitière constitue au sein de l'UCPA Gnadil un paramètre de rentabilité puisqu'elle présente la vocation principale de l'élevage ovin laitier. La conduite des brebis laitières est basée sur une période d'allaitement de deux mois suivie par une période de traite exclusive suite au sevrage des agneaux. Le niveau de production laitière réalisé à Béja est acceptable pour la race Sicilo-Sarde qui est à niveau moyen de production. La production laitière totale à Béja est de 124 litres par brebis laitière, avec une production journalière moyenne de 0,632 litre. Ce résultat est supérieur celui présenté par Moujahed *et al.*, (2004), Saadoun *et al.*, (2004) et Moujahed *et al.*, (2009) dans la région de Béja, qui étaient respectivement de (68,7 et 84,7 litres) respectivement.

A Mateur, à cause des problèmes de commercialisation du lait, les brebis allaitent les agneaux pendant les trois premiers mois de lactation, puis elles sont traitées une fois par jour pour vidanger la mamelle. Le niveau de production réalisé à Mateur (0,195 litre/brebis/jour) est inférieur à celui trouvé par Rouissi *et al.*, (2008a) et Atti et Rouissi (2003); sur des brebis Sicilo-Sarde alimentées de foin, fourrage vert et aliments concentrés (0,31 /brebis et 0,4 l/brebis respectivement).

Qualité physico-chimique du lait

La qualité de lait des brebis est jugée à partir des paramètres: physiques: le pH, la densité, le point de congélation et chimiques: EST extrait sec total, ESD extrait sec dégraissé, MG matière grasse, MAT matière azotée totale, lactose et les cendres.

Les données physico-chimiques du lait des 2 régions (Béja et Mateur) comparées au moyen de l'analyse de la variance à un seul facteur (effet région) sont présentées dans le tableau 10.

Les résultats obtenus (Tableau 10) ont montré que le pH, la densité et le point de congélation du lait des brebis à Béja et Mateur étaient comparables ($p > 0,05$), pas d'effet troupeau sur les critères physiques du lait de la brebis Sicilo-Sarde. Cependant, ces résultats ne corroborent pas ceux rapportés par Selmi *et al.*, (2010) qui ont trouvé des différences

Tableau 8: Production laitière mensuelle et effectif des brebis

Béja							
	Déc.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Lait total (l)	7636	7557	6903	7290	5996	4290	1194
Effectif B.P	375	360	353	352	322	314	313
Effectif B.L	340	340	337	326	316	314	313
Jours de traite	31	31	28	31	30	31	15
Mateur							
Lait total (l)	407	2501	2192	2070	1650	1395	-
Effectif B.P	640	636	632	631	625	615	-
Effectif B.L	416	380	348	335	310	300	-
Jours de traite	5	31	28	31	30	31	-

Tableau 9: Niveau de production laitière

	Béja	Mateur	Pr	ESM
Lait total/brebis (l)	124 ^a (28,6)	30,3 ^b (9,2)	0,0004	7,58
Lait/brebis/jour (ml)	632 ^a (279,1)	194 ^b (85,5)	0,0006	85,6

*les moyennes de la même ligne portant des lettres distinctes sont significativement différentes ($P < 0, 05$); (): Écart-type; Pr ($P < 0,05$); ESM: Erreur Standard de la Moyenne.

Tableau 10: Critères physico-chimiques du lait

	Béja			Mateur		
	moy	max	min	moy	max	min
pH	6,59 ^a (0,06)	6,67	6,48	6,62 ^a (0,09)	6,73	6,42
MG	8,18 ^a (0,38)	8,75	7,41	6,69 ^b (1,15)	8,22	4,57
ESD	11,1 ^a (0,66)	12,1	9,58	11,3 ^a (0,20)	11,6	11,0
Densité	35,2 ^a (2,44)	39,1	29,7	36,8 ^a (1,09)	39,2	35,8
MP	6,12 ^a (0,32)	6,65	5,38	6,13 ^a (0,11)	6,28	5,97
Lactose	3,91 ^b (0,29)	4,36	3,28	4,12 ^a (0,14)	4,43	4,00
Cendres	1,01 ^a (0,06)	1,11	0,87	1,03 ^a (0,02)	1,06	1,01
P.C	-0,57 ^a (0,04)	-0,47	-0,64	-0,58 ^a (0,01)	-0,57	-0,61

significatives entre les paramètres physiques mesurés. La composition du lait des brebis laitières dépend des facteurs génétiques, du stade de lactation, du système de traite et notamment de l'alimentation (Atti et Rouissi, 2003).

Des rations adéquates permettent d'améliorer la production en quantité et en qualité au cours de la période de lactation (Bocquier et Caja, 2001). Selon Rouissi *et al.*, (2008a), la teneur moyenne du lait en matière grasse des ovins laitiers en Tunisie est de l'ordre de 7,0 %. Cette teneur est variable avec les conditions zootechniques et surtout le régime alimentaire. Dans cet essai, les valeurs moyennes du taux butyreux sont différentes pour Béja et Mateur ($8,18 \pm 0,38$ contre $6,69 \pm 1,15$) Cependant celles du taux protéiques sont très proches ($6,12 \pm 0,32$ % pour Béja et $6,13 \pm 0,11$ pour Mateur). Ces teneurs sont similaires à ceux avancées par Rouissi *et al.*, (2008b).

La supériorité du taux butyreux du lait produit à Béja comparativement à celui collecté à Mateur pourrait être imputée au mode de sevrage. En effet, à Béja il s'agit d'une traite exclusive après sevrage total des agneaux. Cependant, à Mateur il s'agit d'une exploitation mixte du lait pour l'allaitement des agneaux et pour la commercialisation c'est-à-dire la traite est partielle, ce qui se traduit par un lait pauvre en matière grasse. En effet, il est connu que la traite pendant la phase d'allaitement donne un lait pauvre en matières grasses. La tétée du lait résiduel se traduit par l'obtention d'un lait trait faible en matières grasses (Barillet *et al.*, 2002).

Pour le taux protéique les teneurs sont identiques. En effet, le taux protéique du lait dépend principalement du bilan énergétique qui stimule la synthèse des protéines microbiennes dans le rumen (Bocquier et Caja, 2001). Or, dans notre cas les deux régimes avaient un bilan énergétique positif. Les valeurs obtenues corroborent les résultats de Rouissi *et al.*, (2008b) et Maâmouri *et al.*, (2009). Les teneurs moyennes du lait en lactose étaient de 3,91 (0,29) et 4,12 (0,14) respectivement pour les laits de Béja et Mateur. Ces teneurs sont comparables ($p > 0,05$). Le lactose est le sucre spécifique de lait. Il est quasiment le seul glucide du lait de brebis. La variation de la teneur en lactose est liée à plusieurs facteurs tels que les conditions climatiques, l'alimentation et la conduite des troupeaux. La teneur moyenne du lait en lactose était de 41,2 g/l à Mateur et 39,1 g/l à Béja durant toute la période expérimentale. Ceci corrobore avec les résultats de Hammami *et al.*, (2009).

CONCLUSION

La production laitière est acceptable à Béja et faible à Mateur par rapport aux brebis laitières du bassin méditerranéen. En revanche, la composition chimique du lait, notamment, la MG et les MAT se situe dans la grille des valeurs correspondants aux races laitières méditerranéennes.

La conduite de la reproduction, la mode de sevrage et la durée de la traite semblent être les facteurs qui affectent la production laitière. L'intensification du mode de gestion de l'élevage ovin laitier à Mateur, notamment, la maîtrise de la reproduction, l'adoption d'un sevrage précoce et l'allongement de la durée de la traite est fortement recommandé pour assurer la réhabilitation de l'unique race laitière Tunisienne, la Sicilo-Sarde, et garantir la durabilité de son élevage.

RÉFÉRENCES

- A.O.A.C., (1985). Association of official analytical chemists. Official methods of analysis 14th ed. Washington D.C.
- Atti, N., (1998). Conduite du troupeau ovin laitier de la race Sicilo-Sarde. Journée de réflexion sur la production ovine de la race Sicilo-Sarde, Ministère de l'Agriculture - Office de l'Élevage et des Pâturages (INPFCA. Sidi Thabet, 17 décembre 1998), 8p.
- Atti, N., Rouissi, H., (2003). La production de lait de brebis Sicilo Sarde: Effet de la nature de pâturage et du niveau de la complémentation. *Annales de l'INRA de Tunisie*, 76: 209-224
- Barillet F., Such X., Lagriffoul G et Bocquier F., (2002). Évolution des techniques d'élevage en brebis laitières. Zaragoza: CIHEAM-IAMZ 2002. p. 85-115: *Options Méditerranéennes: Série B: Études et Recherches*, Numéro 42.
- Bocquier, F., Caja, G., (2001). Production et composition du lait de brebis: Effets de l'alimentation. *INRA Prod. Anim.*, 14: 129-140.
- Cappio-Borlino, A., Macciotta, N.P.P., and Pulina, G., (2002). Mathematical modeling of milk production pattern in dairy sheep. *Dairy Sheep Feeding and Nutrition*. Ed. G. Pulina. Avenue Media, Bologna, Italy: 29-53.
- Caja, G., Such, X., Torre, C. et Casals, R., (1992). Necesidades nutritivas de ovejas lecheras de raza Manchega en los periodos de cria y ordeno. 43 Reunion Anual de Federacion Europea de Zootecnica (FEZ) Madrid, 13-17 septembre.
- Hammami M, Salah N, Selmi H et Rouissi H (2009). Effet de la source protéique sur la production laitière de la brebis Sicilo-sarde. *Renc. Rech. Ruminants*, 16.
- Rouissi H, Kamoun M, Rekik B, Tayachi L, Hammami Sondes et Hammami M. (2008a). Étude de la Qualité du Lait des Ovins Laitiers en Tunisie. *Options Méditerranéennes, Séries A.*, 78: 307-311.
- Rouissi, H., Rekik, B., Selmi, H., Hammami, M et Ben Gara, A., (2008b). Performances laitières de la brebis Sicilo-Sarde Tunisienne complétementée par un concentré local. *Livestock Research for Rural Development*, 20. <http://www.lrrd.org/lrrd20/7/cont2007.htm>
- Macciotta, N.P.P., Cappio-Borlino, A., Pulina G., (1999). Analysis of environmental effects on test day milk yields of Sarda Dairy ewes. *J. Dairy Sci.*, 82: 2212-2217.
- Maâmouri, O et Rouissi, H. (2009). Effet de la nature de la source azotée sur les performances de production laitière (quantité et qualité) chez la race ovine Sicilo-Sarde au cours de la phase d'allaitement. *Ren. Rech Ruminants*, 15.
- Moujahed N, Kayouli C, Damergi C et Jounaidi A. (2004). Performances de la brebis Sicilo-Sarde et transformation fromagère dans le Nord de la Tunisie. Symposium International «Cheese Art 2004», Ragusa Sicile (Italie) 04 Juin 2004. Conférence Scientifique: Développement des Régions Méditerranéennes.
- Moujahed N, Ben Henda N, Darej C, Rekik B, Damergi C et Kayouli C. (2009). Analyse des principaux facteurs de variation de la production laitière et de la composition du lait chez la brebis Sicilo-Sarde dans la région de Béja (Tunisie). *Livestock Research for Rural Development*, 21.
- Saâdoun L, Romdhani S B, Darej C and Djemali M. (2004). Performance recording of animals: state of the art 2004. Proceedings of the 34th Biennial Session of ICAR, Sousse, Tunisia, 28th May-3rd June 2004.
- Sauvant, D., 1981. Prévion de la valeur énergétique des aliments concentrés composes pour les ruminants. Prévion de la valeur nutritive des aliments des ruminants. Tables des prévisions de la valeur alimentaire des fourrages. pp: 237-258.
- Selmi H, Maâmouri O, Ben Gara A, Hammami M, Rekik B, Kammoun M et Rouissi H. (2010). Replacing Soya by Scotch Bean Affects Milk Production in Sicilo-Sarde Ewes Fed Concentrate During the Suckling Period. *American-Eurasian Journal of Agronomy*, 3: 18-20.