

Caractéristiques morphométriques de la mamelle de la brebis Tazegzawt

R. El Bouyahiaoui⁽¹⁾, B. Belkheir⁽¹⁾, L. Ikken⁽²⁾, N. Benhamed⁽¹⁾, M. Benidir⁽¹⁾, A. Bousbia⁽³⁾

¹ Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA)

² Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie d'El Harrach

³ Université 8 Mai 45 de Guelma

*Auteur de correspondance : el.bouyahiaoui@gmail.com

Reçu : 4 novembre 2022

Révisé : 22 décembre 2022

Accepté : 29 décembre 2022

Résumé : En vue d'étudier les caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis de la race Tazegzawt, 27 brebis (13 primipares et 14 multipares) âgées de 1 à 7 ans ont fait l'objet d'un suivi en période d'allaitement (30 jours) au niveau de la station expérimentale INRAA Oued Ghir Bejaia. L'évaluation de la conformation de la mamelle a été réalisée à la fois par des mesures directes et par pointage (évaluation visuelle) des différents postes morphologiques grâce à des grilles de notation linéaire permettant, ainsi, de fournir des informations sur la forme et la taille de la mamelle de cette race. Six postes de pointages et de mesures ont été pris en compte : la position des trayons, la profondeur de la mamelle, l'inclinaison du trayon, la longueur et la largeur des trayons et la hauteur de la citerne. Les caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Tazegzawt, indiquent une profondeur moyenne du pis de $176 \pm 32,15$ mm avec une longueur moyenne des trayons de $31,48 \pm 8,30$ mm et de $22 \pm 7,55$ mm de largeur. Ils sont implantés un peu en avant ($N=3,30$) de la mamelle près du bas de la citerne qui est volumineuse. Ils forment un angle obtus avec la verticale de $48,08^\circ$.

Mots clés : Algérie, brebis, Tazegzawt, glande mammaire, traits morphologiques.

Summary : In order to study the morphological characteristics of the udder of the Tazegzawt ewe breed, 27 ewes (13 primiparous and 14 multiparous) aged 1 to 7 years were monitored during the first lactation period (first 30 days) at the INRAA Oued Ghir Bejaia experimental station. The evaluation of udder conformation was carried out both by direct measurements and by scoring (visual evaluation) of the different morphological positions under a linear scoring grid thus making it possible to provide information on the shape and the udder size of this breed. Six scoring and measurement stations were taken into account: the teats placement, the udder depth, the teat

inclination, the teats length and the width and the cistern height. The morphological characteristics of the Tazegzawt'sudder, indicate an average udder depth of 176 ± 32.15 mm with an average teat length of 31.48 ± 8.30 mm and 22 ± 7.55 mm large. They are implanted a little in front ($N = 3.30$) of the udder near the bottom of the cistern which is bulky. They form an obtuse angle with the vertical of 48.08° .

Key words : Algeria, sheep, Tazegzawt, mammary gland, morphology traits.

INTRODUCTION

En élevage ovin, la conformation anatomique de la mamelle est un critère important à prendre en considération à la fois dans les systèmes de production de lait et de viande. Les caractéristiques morphométriques de la mamelle et des trayons peuvent avoir une incidence sur l'aptitude à la traite des brebis, qu'il s'agisse de traite mécanique (Bruckmaier *et al.*, 1997 ; Dzidic *et al.*, 2019), de traite manuelle ou de la tétée par les agneaux, sur les risques de survenue de pathologies infectieuses (comme les mammites) et sur les performances de production (lait et viande). De plus, en systèmes allaitants, si la conformation globale de la mamelle est défavorable, les agneaux ne peuvent pas téter correctement, ce qui affectera leur vitesse de croissance. Toutefois, des faibles corrélations existent entre la forme et la taille de la mamelle et la composition physico-chimique ainsi que le nombre de cellules somatiques dans le lait (Kominakis *et al.*, 2009 ; Ilyas & Karakus, 2020).

Chez la brebis, de nombreux auteurs ont rapporté les relations existant entre la morphologie de la glande mammaire (en particulier la taille, la forme et l'implantation des trayons) et les principaux paramètres caractérisant la production laitière (Sanna & Picinelli, 1974 ; Mikus, 1978 ; Ünal *et al.*, 2008 ; Rovai *et al.*, 2008 ; Sari *et al.*, 2015 ; Vrdoljak *et al.*, 2020). En effet, il semblerait que les mamelles les plus grosses sont celles qui fournissent plus de lait. Dans ce contexte, des corrélations positives et significatives ont été observées entre la production laitière et le volume du pis chez la brebis laitière sicilo-sarde (Labussière *et al.*, 1981 ; Ayadi *et al.*, 2011).

L'utilisation des caractères morphologiques mammaires est fortement recommandée afin d'améliorer la morphologie du pis (Poullis, 2020). Par conséquent, il est nécessaire de les intégrer comme critère de sélection dans le cadre de programme d'amélioration génétique.

Les premières mesures de morphologie du pis ont été effectuées sur les races ovines méditerranéennes, en particulier chez les races ovines laitières telles que la Lacaune (Labussière *et al.*, 1981 ; Marie-Etancelin *et al.*, 2005), Churra (Fernández *et al.*, 1995 ; De La Fuente *et al.*, 1996) ; Sarde (Casu *et al.*, 2006) et Chilota et Suffolk Down (Martínez *et al.*, 2011) mais pas chez les races à viande.

La race Tazegzawt, est une race ovine locale à vocation viande menacée de disparition du fait de ses petits effectifs (El Bouyahiaoui *et al.*, 2015), elle a fait l'objet de nombreux travaux de recherche ayant trait à sa caractérisation phénotypique, génétique et zootechnique (El Bouyahiaoui *et al.*, 2015 ; El Bouyahiaoui, 2017 ; Gaouar *et al.*, 2017 ; El Bouyahiaoui *et al.*, 2018 ; Moulla *et al.*, 2018 ; El Bouyahiaoui *et al.*, 2019 ; El Bouyahiaoui *et al.*, 2021a ; El Bouyahiaoui *et al.*, 2021b ; Belkheir *et al.*, 2021 ; Djaout *et al.*, 2022 et El Bouyahiaoui *et al.*, 2022). Néanmoins, certains caractères liés à la morphologie mammaire demeurent mal connus chez cette race.

Dans cette perspective, nous avons jugé utile d'apporter notre contribution par l'étude de certaines caractéristiques de la morphologie mammaire des brebis Tazegzawt.

MATERIEL ET METHODES

Description de la zone d'étude

Cette étude s'est déroulée au niveau de la station expérimentale INRAA d'Oued Ghir située au sud-ouest de la wilaya de Bejaïa à 66 mètres d'altitude, 36° 42' 37" de latitude Nord et 4° 58' 38" de longitude Est. La région est caractérisée par un climat méditerranéen avec des températures annuelles moyennes variant entre 12,9 °C et 22,1 °C et une pluviométrie annuelle moyenne de 767 mm.

Animaux

27 brebis de la race Tazegzawt (13 primipares et 14 multipares âgées de 1 et 7 ans et dont le stade de lactation oscille entre 1 et 5) ont fait objet d'étude sur les caractéristiques morphologiques de leurs mamelles. Les brebis allaitantes recevaient une ration de type semi intensive avec un foin de bonne qualité complété avec un aliment concentré ONAB (500 g/jour/tête) associé avec le pâturage quand c'était possible. Des pierres à lécher (KNZ) ont été mises à la disposition des animaux pour compenser les besoins en minéraux et l'eau a été distribuée *ad libitum*.

Mesures morphométriques de la mamelle

Comme indiqué dans la figure 1, les mesures ont portés sur les paramètres

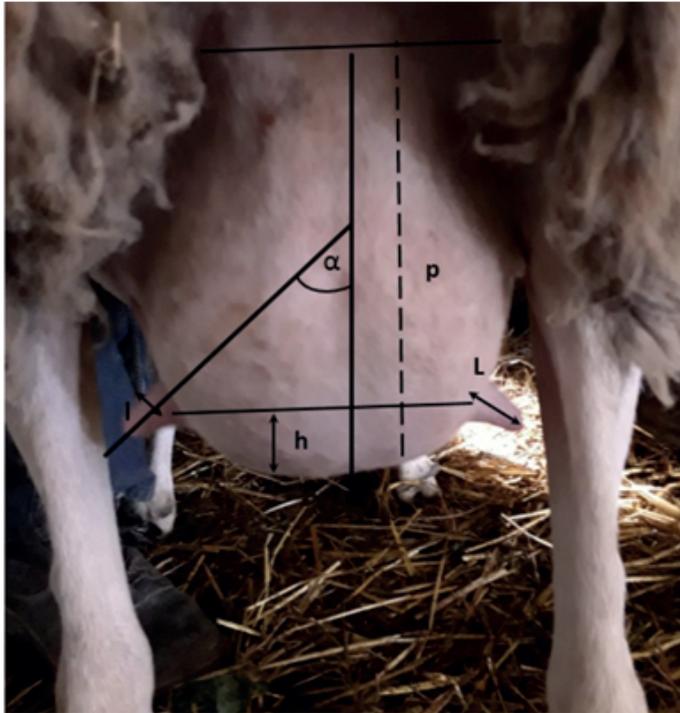


Figure 1 : Mesures des caractéristiques morphologiques effectuées sur la mamelle.

α : angle du trayon par rapport à la verticale (inclinaison du trayons)

h : hauteur de la citerne.

L : longueur des trayons

l : largeur des trayons

p : profondeur de la mamelle

suivants, selon la méthodologie classique décrite par Labussière *et al.* (1981) :

- Position des trayons (note « N » de 1 à 5)

Par rapport à un plan vertical, elle est estimée de façon subjective, si les trayons sont implantés : A l'arrière :

N=1. - Dans le plan vertical : N=2. - Un peu à l'avant : N=3. - En avant : N=4. - Très en avant : N=5.

- Profondeur de la mamelle (P en mm)

Elle est mesurée à l'aide d'un pied à coulisses, la distance entre l'arrière du pis et le point d'attache abdominal avant.

- Inclinaison du trayon (α) ou angle d'insertion du trayon par rapport à la verticale exprimé en degré ($^{\circ}$)

A l'aide du rapporteur, on mesure (en se plaçant à l'arrière de la mamelle), l'angle en degrés que forme chacun des trayons avec la verticale - α d pour le trayon droit. - α g pour le trayon gauche.

- Longueur et largeur des trayons (L et l en mm)

Ces deux paramètres sont mesurés à l'aide d'un pied à coulisse et exprimés en mm : - La longueur (L) est appréciée sans étirer le trayon mais en prenant soin que celui-ci ne reste pas fléchi ; - La largeur (l) est contrôlée au niveau de la partie médiane en évitant que le pied à coulisse aplatisse les parois.

- Hauteur de la citerne du lait (h en mm)

Ce paramètre est mesuré (à gauche : hg et à droite : hd), entre le plan le plus bas du pis et celui passant par l'attache du trayon : Les principaux paramètres caractérisant la mamelle et les trayons.

Analyses statistiques

L'analyse descriptive des mesures de tendance centrale (moyenne, maximum, minimum) et dispersion (écart-type, coefficient de variation) ont été exploitées par le logiciel Excel.

L'analyse de variance à un facteur a été réalisée avec le logiciel IBM SPSS statistics v.19

RESULTATS ET DISCUSSION

Conformation extérieure du pis

Le pis de la brebis Tazegzawt comporte deux quartiers anatomiquement distincts, séparés par un sillon intermammar médial et superficiel. Les trayons sont courts, latéraux et pointant vers l'arrière aidant ainsi l'agneau à téter (Figure 2). La peau qui recouvre la mamelle et les trayons est légèrement pigmentée (tâches noires) chez cette race (Figure 3).

Caractéristiques morpho métriques de la mamelle de la brebis Tazegzawt

Les valeurs moyennes des variables qui définissent la morphologie de la mamelle et du trayon chez les brebis Tazegzawt sont présentées dans le tableau 1. Les trayons présentent des mesures (longueur x largeur au milieu) de 31,48 x 22 mm. Ils sont implantés un peu en avant (N=3,30) et forment avec la verticale un angle moyen de 48,08°. La profondeur moyenne de la mamelle qui représente la distance entre l'attache arrière et le bas du pis est de 175,56 mm. La hauteur moyenne de la citerne mammaire est de 16,85 mm.



Figure 2 : Conformation extérieure du pis de la brebis Tazegzawt.



Figure 3 : Pigment cutané de la mamelle.

Tableau 1 : Moyenne, écart type, valeur minimale et maximale des caractéristiques morphologiques des brebis Tazegzawt.

N=27		Moyenne	ET	Max.	Min.
Age (mois)		44,14	23,71	94,75	19,59
Profondeur de la mamelle (P, mm)		175,56	32,15	220,00	140,00
Inclinaison des trayons (α , degré)	Gauche	48,08	10,81	62,50	25,50
	Droite	48,08	10,81	62,50	25,50
(h, mm)	Gauche	16,48	6,33	30,00	10,00
	Droite	17,22	6,70	30,00	10,00
	Moy. G et D	16,85			
Longueur des trayons L (mm)		31,48	8,30	50,00	20,00
Largeur des trayons l (mm)		22,00	7,55	50,00	10,00
Position des trayons (Note de 1 à 5)		3,30	0,78	4,00	2,00

Moy. G et D : Moyenne des quartiers (ou hémi-mamelles) gauche et droite

La taille des trayons de la brebis Tazegzawt (31,48 x 22 mm) peut être considérée comme taille intermédiaire. On constate que les dimensions obtenues sont proches que celles enregistrées par Labussière *et al.* (1981) chez la race Lacaune (32,5 x 15,2 mm) ; D'autres races ayant des tailles des trayons similaires à la Tazegzawt qui sont la Castellana (31,90 x 15,3 mm ; Gonzalo, 1984) et la Latxa.

Néanmoins, les largeurs des trayons mesurées au niveau de la partie médiane sont relativement inférieures que celles de la race Tazegzawt, probablement dû à la vocation laitière de ces races adaptées à la traite mécanique.

Des valeurs de la longueur des trayons enregistrées sont proches chez la race Slovaque (34,77mm ; Capistrák *et al.*,

2006 ; (34,30 mm ; Margetín *et al.*, 2012) et chez la race Guirras (30,30 mm ; Vanegas García, 2013). Aussi, Fernández *et al.* (1995) ont obtenu différentes tailles des trayons chez la race Churra, dans 3 troupeaux distincts qui varient entre 37,1 x 18,9 mm et 40,1 x 19,9 mm.

Tandis que chez les brebis sarde et mérinos, les longueurs sont plus réduites à celles de la race Tazegzawt (21 à 24 mm ; Sanna et Picinelli, 1974) et (22,7 mm ; Mikus, 1978), respectivement.

Les trayons sont implantés un peu en avant (N : 3,30 sur une échelle de 5 points), similaire à celle de la race Churra (N : 3,64 ; Fernández *et al.*, 1995) mais supérieure à d'autres races telles que la Manchega (N : 2.21 Rovai, 2001), la Castellana (N : 2,7

Gonzalo, 1984), la Lacaune (N : 2,48 Rovai, 2001) et la Guirras (N : 2,72 Vanegas García, 2013) et forment avec la verticale un angle moyen de 48,08°. Selon l'angle obtenu, la mamelle de la race Tazegzawt est de type 2 (normal) selon la typologie proposée par Gallego *et al.* (1983). La valeur obtenue est proche à celles rapportées par Capistrák *et al.* (2006) et Margetín *et al.* (2012) chez les brebis laitières slovaques (45,10° et 44,45°, respectivement) et Vanegas García (2013) chez la race Guirras (49,51°).

La profondeur moyenne de la mamelle qui représente la distance entre l'attache arrière et le bas du pis est de 175,56 mm. Des résultats similaires obtenus par Capistrák *et al.* (2006) et Margetín *et al.* (2012) chez les races slovaques (154,11 mm et 155,00 mm ; respectivement) et par Vanegas García (2013) chez la race Guirras (169 mm).

Pour ce qui est de la hauteur moyenne de la citerne mammaire, elle est de 16,85 mm, une valeur légèrement inférieure à celles obtenues chez la race Churra (h : 18,6 mm ; Gonzalo, 1992), la race Lacaune (h : 22,9 mm Rovai, 2001) et la race Guirra (h : 24,3±0,19 mm ; Vanegas García, 2013). Ces mamelles hautes sont dues probablement aux volumes de lait plus important chez les races laitières que chez les races allaitantes, le cas de la race Tazegzawt.

Caractéristiques morphologiques de la mamelle en fonction de la parité

Les caractéristiques morphologiques de la mamelle en fonction de la parité sont illustrées dans le tableau 2. La profondeur de la mamelle est estimée à 195,56 mm pour les brebis au stade P3 (rang de lactation ≥ 3), ce qui est élevée par rapport aux valeurs estimés pour les P1 (rang de lactation=1), et P2 (rang de lactation=2), (166 mm et 165 mm), respectivement. Aussi, la hauteur moyenne de la citerne est plus élevée chez les individus du stade P3 par rapport aux P1 et P2. En revanche, pour l'inclinaison des trayons, on note une supériorité pour les brebis au troisième stade (P3) de lactation avec 62,50° contre 48,56° et 44,75° pour le deuxième (P2) et le premier (P1), respectivement. Pour ce qui est des paramètres : la longueur des trayons, la largeur des trayons et la position des trayons, on constate des valeurs élevées en faveur des brebis du deuxième stade de lactation (35,63 mm, 24,38 mm et 3,75, respectivement).

Les résultats obtenus chez la race Tazegzawt sont supérieurs à ceux rapportés par Sezenler *et al.* (2016) chez la race Bandirma, Sari *et al.* (2015) pour les brebis Tuj et Dag et Zülkadir (2004) pour les brebis Awassi.

L'analyse de la variance des caractéristiques morphologiques de la mamelle selon la parité montre que le

Tableau 2 : Caractéristiques morphologiques de la mamelle selon la parité.

		P1 (n=10)	P2 (n=8)	P3 (n=9)	Sign.
Age (mois)		19,88 ^a	41,79 ^b	73,19 ^c	*
Profondeur de la mamelle (P, mm)		166,00 ^a	165,00 ^a	195,56^b	*
Inclinaison des trayons (α , degré)	Gauche	44,75 ^a	48,56 ^a	62,50^b	*
	Droite	44,75 ^a	48,56 ^a	62,50^b	*
Hauteur de la citerne (h, mm)	Gauche	19,38 ^a	17,22 ^a	30,00^b	*
	Droite	19,38 ^a	19,44 ^a	30,00^b	*
Longueur des trayons L (mm)		27,50 ^a	35,63^b	32,22 ^b	*
Largeur des trayons l (mm)		20,30 ^a	24,38^b	21,78 ^a	*
Position des trayons (Note de 1 à 5)		3,30 ^a	3,75^b	2,89 ^c	*

*= Significative au seuil $p < 0,05$

^{abc}= lettres différentes sur la même ligne indique une différence significative

P1 (rang de lactation=1), P2 (rang de lactation=2), P3 (rang de lactation=3)

facteur parité influe significativement ($P < 0,05$) sur l'ensemble des caractéristiques morphologiques de la mamelle chez la race Tazegzawt. Ces résultats différents de ceux rapportés par Sezenler *et al.* (2016) chez la race Bandirma qui ont signalé que la profondeur de la mamelle est significativement affectée par la parité, or la longueur et largeur des trayons ne sont pas affectées par le facteur parité.

CONCLUSION

L'évaluation de la conformation de la mamelle des brebis Tazegzawt réalisée à la fois par des mesures directes et par pointage des différents postes morphologiques a permis de

démontrer que les femelles adultes de cette race ont des mamelles équilibrées, de taille moyenne, bien formées et relativement profonde avec des trayons courts, latéraux pointant vers l'arrière qui peuvent être adaptés à la tétée par les agneaux et même à la traite à la machine.

Cependant, l'intégration des caractéristiques morphologiques de la mamelle dans un programme future de sélection des brebis Tazegzawt est nécessaire pour l'amélioration de la conformation de la mamelle et réduire par conséquent l'incidence des infections intramammaires.

Remerciements

Au terme de ce travail, nous tenons à exprimer vivement nos remerciements avec une profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.

Références

Ayadi, M., Such, X., Ezzehizi, N., Zouari, M., Najar, T., Ben, M., Rad, M. & Casals, R., 2011. Relationship between mammary morphology traits and milk yield of sicilo-sarde dairy sheep in Tunisia. *Small Rum. Res* 96, 41–45.

[https://doi.org/10.1016/j.](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.10.013)

[smallrumres.2010.10.013](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2010.10.013)

Belkheir B, Ikken L, Benhamed N, Ghozlane F, Benidir M, Bousbia A et R El Bouyahiaoui., 2021. Potentialités laitières de brebis Tazegzawt Bleues de Kabylie et croissance des agneaux. *Livestock Research for Rural Development* 33 (7)

[http://www.lrrd.org/](http://www.lrrd.org/lrrd33/7/3392bous.html)

[lrrd33/7/3392bous.html](http://www.lrrd.org/lrrd33/7/3392bous.html)

Bruckmaier R. M., Paul G., Mayer H. & Schams D. 1997. Machine milking of Ostfriesian and Lacaune dairy sheep: udder anatomy, milk ejection and milking characteristics. *J. Dairy Res.*, 64:163-172.

[https://doi.org/10.1017/](https://doi.org/10.1017/S0022029997002173)

[S0022029997002173](https://doi.org/10.1017/S0022029997002173)

Casu S., Pernazza I. & Carta A., 2006. Feasibility of a linear scoring method of uddermorphology for the selection scheme of Sardinian sheep. *J. Dairy Sci.* 89, 2200-2209.

[10.3168/JDS.S0022-0302\(06\)72290-1](https://doi.org/10.3168/JDS.S0022-0302(06)72290-1)

Capistrák A., Margetín M., Apolen D. & Špánik J., 2006. Porovnanie morfológických ukazovateľov vemena rôznych genotypov oviec (Comparision of morphologic traits of udder in various genotypes of sheep), *Acta Fytotechnica et Zootechnica* 9, 180-182. (in Slovak)

Dag B & Zulkadir U., 2004. Relationships among udder traits and milk production in unimproved Awassi sheep. *J Anim Vet Adv*, 3: 730-735.

[https://medwelljournals.com/](https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2004.730.735)

[abstract/?doi=javaa.2004.730.735](https://medwelljournals.com/abstract/?doi=javaa.2004.730.735)

De La Fuente L.F., Fernandez G. & San Primitivo F. 1996. A linear evaluation system for udder traits in dairy sheep, *Livestock Production Science* 45, 171-178.

[https://doi.org/10.1016/0301-](https://doi.org/10.1016/0301-6226(96)00003-6)

[6226\(96\)00003-6](https://doi.org/10.1016/0301-6226(96)00003-6)

Djaout A., El Bouyahiaoui R., Belkheir B., Moulla F., Mansouri H., Benidir M. 2022. Prediction of the

body weight of Algerian Tazegzawt sheep breed from body measurements. Iraqi Journal of Agricultural Sciences -2022:53(5):1138-1144
<https://doi.org/10.36103/ijas.v53i5.1627>

Dzidic A., Rovai M., Poulet J., Leclerc M., & Marnet P. 2019. Milking routines and cluster detachment levels in small ruminants. *Animal* 13 (S1), S86-S93.
<https://doi.org/10.1017/S1751731118003488>

El Bouyahiaoui R., Arbouche F., Ghozlane F., Moulla F., Belkheir B., Bentrionia A., Hidra H., Mansouri H., Iguer Ouada M., Bellahreche A., & Djaout A. 2015. Répartition et phénotype de la race ovine Bleue de Kabylie ou Tazegzawt (Algérie). *Livestock Research for Rural Development* 27(10).
<http://www.lrrd.org/lrrd27/10/arb027214.html>

El Bouyahiaoui R., 2017. Caractéristiques morphogénétiques et performances zootechniques de la race ovine « TAZEGZAWT » endémique de la Kabylie. Thèse doctorat. ENSA, 174p.

El Bouyahiaoui R., Belkheir B., Belkheir Ben Ahmed N., Moulla F., Bensalem M., Arbouche F., & Ghozlane F. 2018. Etude des

caractéristiques de laines d'ovins Tazegzawt. *Livestock Research for Rural Development.*, 30 (5) : 83
<http://www.lrrd.org/lrrd30/5/e1.b030083.html>

El Bouyahiaoui R., Belkheir B., Moulla F., Belkheir Ben Ahmed N., Djaout A., Arbouche F., & Ghozlane F. 2019. Reproduction and Growth Performance of the Algerian Tazegzawt Sheep Breed. *Gen. Biodv. J*, 3(1): 50-62.
https://www.researchgate.net/publication/331547877_Genetics_and_Biodiversity_Journal_Original_Research_Paper_Reproduction_and_Growth_Performance_of_the_Algerian_Tazegzawt_Sheep_Breed

El Bouyahiaoui R., Hidra H., & Djaout A. 2021a. Estimation de la production laitière chez les brebis Tazegzawt par la méthode de la double pesée durant le premier mois d'allaitement. *Recherche Agronomique*, Volume 19, Numéro 1, Pages 33-42.
<https://www.asjp.cerist.dz/en/article/148749>

El Bouyahiaoui R., Belkheir B., Moulla F., Mansouri H., Benidir M., & Djaout A. 2021b. Morphological characterization and study of zootechnical indices of Tazegzawt sheep population in Eastern Algeria. *Iranian Journal of Applied Animal Science*.

11(4). 741-748.

http://ijas.iaurasht.ac.ir/article_686705.html

El Bouyahiaoui R., Oulkhier F., Fantazi K., Bouraada A., Cherragui N., Sebbagh L., & Herkat S., 2022. Etude de la variation saisonnière de la morphobiométrie testiculaire et du comportement sexuel chez le bélier Tazegzawt. In press.

Fernández G., Alvarez P., San Primitivo F., & De la Fuente L.F., 1995. Factors affecting variation of udder traits of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 78, 842-849.
10.3168/jds.S0022-0302(95)76696-6

Gallego L., Caja G., & Torres A. 1983. Estudio de la tipología y características morfológicas de las ubres de ovejas de raza Manchega desde el parto. In: 3rd International Symposium on Machine Milking of Small Ruminants. Sever-Cuesta, Valladolid, Spain. pp. 100-116.

Gaouar S B S., Lafri M., Djaout A., El Bouyahiaoui R., Bouri A., Bouchatal A., Maftah A., Ciani E., & Da Silva A.B. 2017. Genome-wide analysis highlights genetic dilution in Algerian sheep. *Heredity*, 118, 293–301.
<http://www.nature.com/hdy/journal/v118/n3/full/hdy201686a.html>

Gonzalo C., 1984. Contribución al estudio del ordeño manual y mecánico del Ganado ovino en la región Castellano-Leonesa. Tesis Doctoral. Universidad de Murcia, Murcia, España. 222 p

Gonzalo C., 1992. Ordeñabilidad en la raza Chura. *OVIS*. 18: 4 1- 50.

Kominakis A.P., Papavasiliou D., & Rogdakis E., 2009. Relationships among udder characteristics, milk yield and, non-yield traits in Frizarta dairy sheep. *Small Rum.Res.* 84, 1-3: 82-88.
<https://doi.org/10.1016/j.smalrumres.2009.06.010>

Ilyas N.M., & Karakus F., 2020. The relationship between udder conformation and milk quantity and quality in Iraqi Awassi ewes. *International Journal of Environmental Trends (IJENT)*. 4 (2), 81-92.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1427189>

Labussière J., Dotchewsky D., & Combaud J.F., 1981. Caractéristiques morphologiques de la mamelle des brebis Lacaune. *Méthodologie pour l'obtention des données. Relations avec l'aptitude à la traite.* *Zootech.*, 30 (2), 115-136.
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00888074/document>

- Marie-Etancelin C., Astruc J.M., Porte D., Larroque H., & Robert-Granié C., 2005.** Multiple-trait genetic parameter and genetic evaluation of udder type traits in lacaune dairy ewes. *Livest. Prod. Sci.* 97, 2-3: 211–218. <https://doi.org/10.1016/j.livprodsci.2005.04.005>
- Margetín M., Oravcová M., Apolen D., & Milerski M., 2012.** Genetic Parameters for Udder Traits in Slovak Dairy Sheep and Their Crosses with Specialized Breeds. *Journal of Life Sciences* 6, 1363-1370.
- Martinez M.E., Calderon C., De la Barra R., De la Fuente L.F., & Gonzalo C., 2011.** Udder morphological traits and milk yield of Chilota and Suffolk down sheep breeds. *Chilean Journal of Agricultural Research* 71(1): 90-95. <https://www.scielo.cl/pdf/chiljar/v71n1/at11.pdf>
- Mikus M., 1978.** Study of the mutual relationship between dimensions of the udder with regard to improvement of sheep for machine milking. In : 2th Int. Symp. Machine Milking Small Ruminants, Alghero (Italy), 102-112.
- Moulla F., El Bouyahiaoui R., Nazih R., Abdelaziz N., Zerrouki N., & Mokrane Iguer-Ouada M., 2018.** Characterization of the onset of puberty in Tazegzawt lambs, an endangered Algerian sheep: Body weight, thoracic perimeter, testicular growth, and seminal parameters. *Veterinary World* 11(7):889-894. [10.14202/vetworld.2018.889-894](https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.889-894)
- Sanna A., & Picinelli G., 1974.** Morphologie de la mamelle chez les brebis Sarde. In : Symposium sur la traite mécanique des petits ruminants. *Annales de Zootechnie. Hors Série.* 51-53.
- Sari M., Yilmaz I., & Onk K., 2015.** Effects of lactation stage, lactation order and udder types on udder traits and composition of milk in Tuj ewes. *Ankara universitesi Veteriner Fakültesi Dergisi* 62: 313-318. https://doi.org/10.1501/Vetfak_0000002698
- Sezenler T., Ceyhan A., Yüksel M. A., Önalı A. T., & Yildirir M., 2016.** Effect of parity and type of lambing on performance and udder traits of Bandirma ewes. *Indian Journal of Animal Sciences*, 86(5), 572-577. <http://epubs.icar.org.in/ejournal/index.php/IJAnS/article/view/58498>
- Pourlis A., 2020.** Ovine mammary morphology and associations with milk production, milkability and animal selection. *Small Rumin. Res.* 184,

106109.

[https://doi.org/10.1016/j.](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.10.010)

[smallrumres.2019.10.010](https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.10.010)

Rovai M., Caja G., & Such X., 2008.

Evaluation of udder cisterns and effects on milk yield of dairy ewes. *J. Dairy Sci.* 91, 4622–4629.

<https://doi.org/10.3168/jds.2008-1298>

Rovai M., 2001. Morphological and physiological traits affecting the machine milkability of Lacaune and Manchega dairy ewes. PhD Thesis. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain.

Ünal N., Akçapinar H., Atasoy F., Yakan A., & Ugurlu M., 2008. Milk

yield and milking traits measured with different methods in Bafra sheep. *Revue Méd. Vét.* 159, 494–501.

<https://doi.org/10.81043/aperta.39821>

Vanegas García B.J., 2013.

Caracterización de la morfología mamaria y control lechero en un rebaño comercial de ovejas Guirras. Trabajo Fin de Máster. Universitat politècnica de València. 42p.

Vrdoljak J., Prpić Z., Samaržija D.,

Vnučec I., Konjačić M., & Ugarković

N.K., 2020. Udder morphology, milk production and udder health in small ruminants, *Mljekarstvo* 70 (2), 75-84.

<https://hrcak.srce.hr/file/342823>