

Réduction des effets de hautes températures par l'arrosage et la ventilation des agneaux Awassi dans l'élevage intensif / N. Abdel Nour ; sous la direction du Dr S. Abi Saab. — Extrait de : Annales de recherche scientifique. — N° 4 (2003), pp. 15-28.

Bibliographie. Figures. Tableaux.

I. Animaux domestiques — développement. II. Elevage. III. Agneaux .

Abi Saab, S.

PER L1049 / FA132414P

RÉDUCTION DES EFFETS DES HAUTES TEMPÉRATURES PAR L'ARROSAGE ET LA VENTILATION DES AGNEAUX AWASSI DANS L'ÉLEVAGE INTENSIF

N. ABDEL NOUR

Sous la direction du Dr S. ABI SAAB

Université Saint Esprit de Kaslik,

Faculté des Sciences Agronomiques.

RÉSUMÉ

Afin de déterminer l'effet de l'arrosage et de la ventilation sur le poids corporel, l'adaptation et la reproduction chez les agneaux, une expérience a été menée au Centre Agricole du Nord (CAN) sur 15 agneaux âgés de 4 mois ayant un poids corporel de 18.1 ± 2.3 kg. Ils ont été divisés en 3 groupes: arrosé, ventilé et témoin. La température et l'humidité du milieu ambiant, le poids corporel, les indicateurs d'adaptation (la respiration, le rythme cardiaque et la température corporelle), la température scrotale, les mesures testiculaires (circonférence et volume testiculaire), le développement pénien et la qualité de la semence (volume de l'éjaculat, concentration, mobilité et anomalie des spermatozoïdes) ont été mesurés.

Les résultats ont montré que l'arrosage et la ventilation ont réduit la température ambiante de $3 \pm 0.2^\circ\text{C}$ et l'humidité relative de 10%. Les deux méthodes utilisées ont baissé le taux de la respiration de 12%, le rythme cardiaque de 8% et la température rectale de 1% à midi. Les valeurs moyennes de la température scrotale n'ont pas révélé une différence significative ($p > 0.05$) dans les trois groupes. Néanmoins les valeurs du groupe arrosé ont été inférieures aux deux autres groupes (37.3 ± 0.3 vs 37.6 ± 0.25 et $38.2 \pm 0.2^\circ\text{C}$) respectivement. Les valeurs moyennes du volume testiculaire des agneaux des groupes expérimentés ont manifesté une différence significative supérieure ($p < 0.05$) par rapport aux agneaux du groupe témoin (19.6 ± 5.1 et 17.6 ± 3.6 vs

14.2±3.6 ml) respectivement. Les deux méthodes utilisées ont eu un effet positif non significatif ($p>0.05$) sur la circonférence testiculaire et le développement pénien. La puberté a eu lieu chez le groupe arrosé 2 semaines avant les deux autres groupes. Le volume de la semence n'a pas été influencé par les méthodes utilisées, mais la mobilité des spermatozoïdes du groupe ventilé a été significativement inférieure ($p<0.05$) que chez les deux autres groupes (36.4±1.8 vs 60.2±3.2 et 60.6±2.5ml) respectivement. La concentration des spermatozoïdes du groupe arrosé a été significativement supérieure ($p<0.05$) que chez les deux autres groupes (4.2±0.3 vs 2.5±0.3 et 2.5±0.2x10⁹ spz/ml) respectivement. Le pourcentage des spermatozoïdes anormaux du groupe arrosé a été significativement inférieur ($p<0.05$) que chez les deux autres groupes (14.4±1.4 vs 50±2.6 et 20.5±2.5%) respectivement. L'arrosage et la ventilation ont créé un environnement favorable et ont amélioré les caractéristiques reproductrices des agneaux.

Mots-clés: Awassi, adaptation, arrosage, ventilation.

ABSTRACT

In order to determine the effect of watering and ventilation on body weight, adaptation and reproduction of Awassi lambs, an experiment was conducted at North Agricultural Center (Summer 2000) on 27 lambs of 4 months old. Lambs average body weight of 18.1±2.3 kg were divided into three groups: watering, ventilation and control. Weekly measurements of temperature and humidity, body weight, adaptation indicators (respiration, pulse and body temperature), temperature around testes, volume and circumference of the testes, urethral process and quality of semen were studied.

Results showed that the watering group reduced the ambient temperature of 3±0.2°C and the ventilation reduced the humidity of 10%. The body weight of the two experimented groups were not influenced ($p>0.05$) by the watering and ventilation, but the females of the ventilated group had the highest development. The two methods had a favorable effect on decreasing the respiration rate. Also the results showed that the pulse rate was inferior ($p>0.05$) for the ventilation group than the other two groups. The values of the temperature around testes didn't show a significant difference among the three groups. Although, the watering group was inferior than the other two groups (37.3±0.3 vs 37.6±0.25 et 38.2±0.2°C) respectively. The values of testicular volume of watering and ventilation group showed a significant difference

($p < 0.05$) in comparison with the control group (19.6 ± 5.1 et 17.6 ± 3.6 vs 14.2 ± 3.6 ml) respectively. The two methods had a positif effect on the testicular circumference and the urethral process ($p > 0.05$). The semen concentration of the watering group had a significant difference ($p < 0.05$) in comparison with the other two groups (4.2 ± 0.3 vs 2.5 ± 0.3 and $2.5 \pm 0.2 \times 10^9$ spz/ml) respectively. The abnormal spermatozoa of the watering group had a significant difference in comparison with the other twop groups ($p < 0.05$) (14.4 ± 1.4 vs 50 ± 2.6 et $20.5 \pm 2.5\%$) respectively. The watering and the ventilation created a favorable environment and improved the reproductive characteristics of lambs.

Key words: Awassi, adaptation, watering, ventilation

INTRODUCTION

La race Awassi est élevée au Liban pour sa triple utilisation. Elle fournit du lait, de la viande et de la laine. Le Moyen-Orient et plus particulièrement le monde arabe est un grand consommateur de viande ovine Awassi, qui est traditionnellement la viande rouge la plus préférée (Goot *et al.*, 1979). Le cheptel ovin au Liban est constitué en majorité de la race Awassi. D'après les statistiques de la FAO (2000) ce cheptel est de 378050 têtes, pourtant la production est insuffisante pour la consommation.

Actuellement, les agneaux Awassi sont dispersés dans les déserts et dans les montagnes où ils sont soumis à de hautes températures. Des chercheurs ont montré que la chaleur n'influe pas sur les caractéristiques de cette race. En effet, Degen et Shkolnik (1978) ont signalé que cette race est vigoureuse et peut supporter de hautes températures ainsi, Fox *et al.* (1972) ont rapporté que cette race a une bonne adaptation aux conditions écologiques de la région. Par contre Veissier *et al.* (1999) ont affirmé que la chaleur en réduit la croissance, Eyal (1962) a rapporté que la haute température élève la respiration, le rythme cardiaque et la température rectale, de même Colas (1983) a indiqué que l'exposition de l'animal à une haute température réduit la qualité de la semence. Plusieurs chercheurs ont proposé des solutions pour diminuer les effets néfastes de la chaleur comme l'arrosage des porcins par l'eau, l'amputation de la queue grasse et la tonte (Morrison *et al.*, 1968, Juma et Desouky, 1969, Mabrouk *et al.*, 1977). Le présent travail a pour but d'étudier l'effet de l'arrosage et de la ventilation sur le développement, l'adaptation et les caractéristiques reproductives des agneaux Awassi en vue d'améliorer les conditions d'élevage.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Animaux

Quinze agneaux de la race Awassi de poids corporel 18 ± 2.3 kg ont été choisis du troupeau du Centre Agricole du Nord (CAN) et ont reçu une alimentation constituée par de la paille et du concentré à 15.8% de protéines (28.3% de maïs, 28.3% de son, 23.5% d'orge, 9.4% de soja 7.5% de coton et 1.88% de vitamine).

Conditions expérimentales

Les agneaux ont été divisés en trois groupes, contenant chacun 5 agneaux: le premier arrosé 2 fois par jour: 9h30 et 14h00, le second ventilé et soumis à un flux d'air émis par 5 ventilateurs et le troisième témoin soumis à des conditions normales. La période expérimentale a été divisée en deux phases : la première phase de croissance et la deuxième phase d'activité sexuelle, suite au premier spermatozoïde vu au microscope. La température ambiante et l'humidité relative ont été mesurées une fois par semaine à trois reprises.

Indicateurs de l'adaptation

Les indicateurs de l'adaptation ont été pris une fois par semaine à trois reprises. La respiration, le rythme cardiaque ont été mesurés à l'aide d'un stéthoscope de marque "Perless Type Stéthoscope DW 7940 Silver" et la température rectale a été mesurée à l'aide d'un thermomètre vétérinaire.

Température scrotale

La température scrotale a été mesurée une fois par semaine à trois reprises à l'aide d'un thermomètre vétérinaire de façon que le côté sensible soit intimement collé sur les testicules.

Développement testiculaire et pénien

Le développement testiculaire et pénien a été mesuré une fois par semaine. La circonférence testiculaire a été mesurée à l'aide d'un ruban mètre au point correspondant au diamètre maximal (Foote *et al.*, 1984), le volume testiculaire a été mesuré par la technique du déplacement de l'eau (Oldham, 1978) et le développement pénien a été mesuré selon le détachement du filament pénien (Abi Saab *et al.*, 1997).

Qualité de la semence

Le sperme a été récolté à l'aide d'un électro-éjaculateur. Le volume de l'éjaculat, la mobilité, la concentration et l'anomalie des spermatozoïdes ont été évalués.

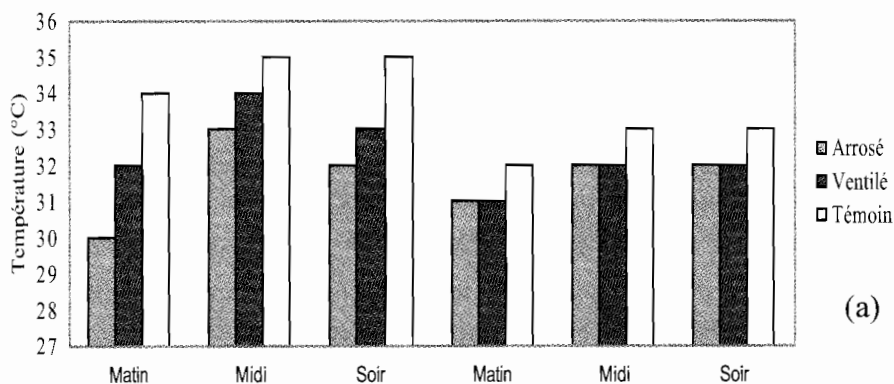
Traitement des données

Le traitement des données s'est effectué sur les programmes Sigma Stat (ANOVA) et Excel 97.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

1. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur le milieu ambiant

La température ambiante et l'humidité relative des locaux durant la saison chaude pour les trois groupes sont représentées dans les figures 1(a) et (b).



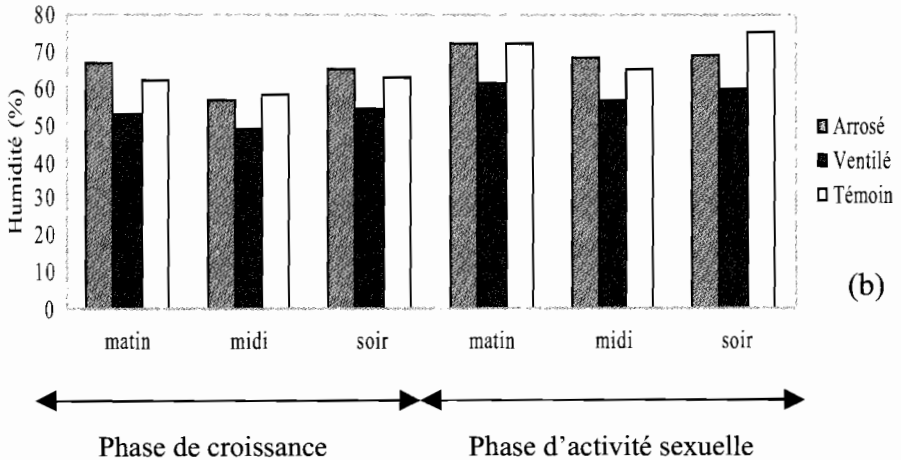


Figure 1. Variation hebdomadaire de la température ambiante (a) et de l'humidité relative (b) durant les phases de croissance et d'activité sexuelle.

Les valeurs moyennes de la température ambiante durant les deux phases de croissance et d'activité sexuelle ont été les plus élevées chez le groupe témoin et à midi. La température ambiante chez le groupe arrosé a été inférieure à celle mesurée chez le groupe témoin de l'ordre de $3 \pm 0.2^\circ\text{C}$.

Les valeurs moyennes de l'humidité relative durant la phase d'activité sexuelle ont été plus élevées que durant la phase de croissance et inférieures, de 10% chez le groupe ventilé, à celles du groupe témoin

2. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur le développement des agneaux

Les valeurs moyennes du poids corporel des agneaux des trois groupes durant les phases de croissance et d'activité sexuelle sont représentées dans le tableau 1.

Tableau 1: Valeurs moyennes du poids corporel des agneaux durant les phases de croissance et d'activité sexuelle.

	Poids corporel (kg)	
	Phase de croissance	Phase d'activité sexuelle
Temoin	24.1±4.0 ^a	28.1±3.6 ^b
Arrosé	26.7±2.7 ^a	31.3±3 ^b
Ventilé	24.2±3.1 ^a	28.9±3 ^b

^{a,b} En ligne entre les deux phases et en colonne entre les groupes, les valeurs avec des superscripts différents sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Les valeurs moyennes du poids corporel des agneaux durant les phases de croissance et d'activité sexuelle ont montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) pour les trois groupes entre ces deux phases. L'augmentation du poids corporel des agneaux a été rapide dans la première phase due à l'utilisation de la nutrition par l'animal pour son développement et s'est ralentie dans la phase d'activité sexuelle. Ce qui s'accorde avec Goodwin (1982) qui a signalé que le taux de croissance diminue quand la maturité est près d'être atteinte.

3. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur le taux de la respiration, du rythme cardiaque et de la température rectale

Les valeurs moyennes du taux de la respiration et du rythme cardiaque durant les phases de croissance et d'activité sexuelle sont représentées dans le tableau 2.

Tableau 2: Valeurs moyennes de la respiration et du rythme cardiaque durant les phases de croissance (PI) et d'activité sexuelle (PII) et les trois périodes de la journée.

		Respiration (respiration/min)		Rythme cardiaque (battement/min)	
		PI	PII	PI	PII
Matin	Témoin	99.4±18.3 ^a	97±13.4 ^a	99.4±18.3 ^a	98.8±14 ^a
	Arrosé	97.6±26.6 ^a	99.2±15.8 ^a	97±26.5 ^a	100.5±15.4 ^a
	Ventilé	90.3±21.4 ^a	92.3±14.4 ^a	90.3±21.4 ^a	91.8±14.5 ^a
Midi	Témoin	106.3±31.5 ^a	89.5±15.9 ^a	99±92.4 ^a	91.5±16.4 ^a
	Arrosé	92.4±16.3 ^a	99±18.4 ^a	92.4±16.3 ^a	99.2±18.2 ^a
	Ventilé	90.1±26.1 ^a	86.9±16.9 ^a	90.1±26.1 ^a	86.6±17 ^a
Soir	Témoin	106.3±31.5 ^{ab}	106.2±15.8 ^b	106.3±31.5 ^a	109.7±16.2 ^a
	Arrosé	97.3±19.8 ^a	113.3±15.6 ^b	97.3±19.8 ^a	114±15.9 ^a
	Ventilé	100.6±30.1 ^{ab}	102.6±13.9 ^b	100.6±30.1 ^a	102.8±13.9 ^a

^{a,b} En ligne entre les deux phases et en colonne entre les groupes, les valeurs avec des superscripts différents sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Les valeurs moyennes du taux de la respiration des agneaux chez le groupe arrosé au soir, durant les phases de croissance et d'activité sexuelle, ont montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) (97.3 ± 19.8 vs 113.6 ± 15.6) respectivement. Les valeurs moyennes du taux du rythme cardiaque des agneaux entre les deux phases étudiées n'ont pas montré de différence significative ($p > 0.05$). La variation du taux de la respiration et du rythme cardiaque entre les différents groupes a été faible, ceci est dû à l'adaptation de cette race aux conditions écologiques de la région. Ce qui s'accorde avec Abi Saab et Sleiman (1995) qui ont rapporté que la respiration et le rythme cardiaque de la race Awassi sont restés plus basses que celles des races non adaptées au climat libanais.

En ce qui concerne la température rectale, les valeurs moyennes entre les deux phases de l'expérience ont montré une différence significative ($p < 0.05$) au matin entre les groupes arrosé et ventilé. Les valeurs moyennes de la température rectale du groupe arrosé ont été inférieures à celles du groupe témoin à midi. En effet l'arrosage a baissé la température rectale. Ceci s'accorde avec Morrison *et al.* (1968) qui ont observé une diminution de la température rectale suite à l'arrosage des porcs à l'eau.

4. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur la température scrotale

Les valeurs moyennes de la température scrotale durant les phases de croissance et d'activité sexuelle sont représentées dans le tableau 3.

Tableau 3: Valeurs moyennes de la température scrotale des trois groupes entre les phases de croissance et d'activité sexuelle.

		Température scrotale (°C)	
		Phase de croissance	Phase d'activité sexuelle
Matin	Témoin	37.8±1.1 ^{ab}	37.9±1.1 ^b
	Arrosé	37.3±1.1 ^{ab}	37.6±1.2 ^b
	Ventilé	36.8±1.1 ^a	38.2±1.1 ^a
Midi	Témoin	39.0±0.9 ^a	38.3±1.6 ^b
	Arrosé	36.9±1.0 ^b	37.1±1.4 ^a
	Ventilé	37.2±1.5 ^b	38.6±1.2 ^a
Soir	Témoin	37.9±1.2 ^{ab}	38.1±0.9 ^b
	Arrosé	38.2±1.2 ^a	36.7±1.2 ^c
	Ventilé	37.6±1.2 ^a	36.9±1.3 ^{ac}

^{a,b,c} En ligne entre les deux phases et en colonne entre les groupes, les valeurs avec des superscripts différents sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Les valeurs moyennes de la température testiculaire à midi durant les phases de croissance et d'activité sexuelle ont montré une différence significative ($p < 0.05$) entre les trois groupes. Pendant la phase de croissance, à midi, ces valeurs ont montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) entre le groupe témoin et les deux autres groupes (39.0 ± 0.9 vs 36.9 ± 1.0 et 37.2 ± 1.5) respectivement. Il a été observé que chez le groupe arrosé, ces valeurs ont été inférieures à celles des deux autres groupes et étaient dues à l'effet de l'arrosage. Ainsi, la différence entre les moyennes est minime suite au rôle thermorégulateur du scrotum. Ce qui s'accorde avec Hafez (1968) qui a signalé que la dilatation testiculaire est un moyen d'adaptation contre l'augmentation et la diminution de la température ambiante.

5. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur le développement testiculaire et pénien

Les valeurs moyennes de la circonférence et le volume testiculaire ainsi que le développement pénien durant les phases de croissance et d'activité sexuelle sont représentées dans le tableau 4.

Tableau 4: Valeurs moyennes de la circonférence, du volume testiculaire et du développement pénien entre les phases de croissance et d'activité sexuelle.

	Circonférence testiculaire (cm)		Volume testiculaire (ml)		Développement pénien (cm)	
	PI	PII	PI	PII	PI	PII
<i>Témoin</i>	15.0 ± 2.9^a	16.6 ± 3.7^{ab}	13.5 ± 4.2^a	14.2 ± 3.6^a	0.1 ± 0.3^a	1.9 ± 1.7^{bc}
Arrosé	15.9 ± 3.3^a	18.8 ± 4.2^{ab}	11.0 ± 3.9^a	19.6 ± 5.1^b	0.2 ± 0.4^a	2.9 ± 1.4^b
Ventilé	12.6 ± 2.0^a	17.1 ± 3.5^b	14.0 ± 2.5^a	17.6 ± 3.6^b	0.0 ± 0.0^a	1.8 ± 1.7^c

^{a,b,c} En ligne entre les deux phases et en colonne entre les groupes, les valeurs avec des superscripts différents sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Les valeurs moyennes de la circonférence testiculaire du groupe ventilé durant les phases de croissance et d'activité sexuelle ont respectivement montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) (12.6 ± 2.0 vs 17.1 ± 3.5 cm). Les valeurs moyennes du volume testiculaire des groupes arrosé et ventilé pendant les deux phases étudiées ont montré une différence significative supérieures ($p < 0.05$) (11.0 ± 3.9 vs 19.6 ± 5.1 et 14.0 ± 2.5 vs 17.6 ± 3.6 ml) respectivement. L'évolution du volume testiculaire du groupe témoin est inférieure aux deux autres groupes. Ces données sont en accord avec Courot *et al.* (1970) qui ont montré que le volume testiculaire des béliers soumis à un stress de chaleur est égal à la moitié des testicules des béliers non traités.

Les valeurs moyennes du développement pénien ont respectivement montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) entre les deux phases étudiées (0.1 ± 0.3 vs 1.9 ± 1.7 et 0.2 ± 0.4 vs 2.9 ± 1.4 et 0.0 ± 0.0 vs 1.8 ± 1.7 cm). Les valeurs moyennes dans la phase d'activité sexuelle sont supérieures à celles de la phase de croissance. Ceci s'accorde avec Goodwin (1982).

Le groupe arrosé a atteint la puberté, détecté par le premier spermatozoïde observé au microscope, ayant un poids corporel de 31.5 ± 3.1 kg et un âge de 15 semaines. Ce dernier groupe a précédé de deux semaines les deux autres groupes ventilé et témoin.

6. Influence de l'arrosage et de la ventilation sur la qualité de la semence

Les valeurs moyennes du volume de l'éjaculat, de la mobilité, de la concentration et de l'anomalie des spermatozoïdes durant les phases de croissance et d'activité sexuelle sont représentées dans le tableau 6.

Tableau 6: Valeurs moyennes des paramètres de la qualité de la semence des agneaux durant les phases de croissance et d'activité sexuelle.

	Volume (ml)	Mobilité (%)	Concentration ($\times 10^9$ spz)	Anomalie (%)
Témoin	0.46 ± 0.1^a	60.2 ± 3.2^a	2.53 ± 3.2^a	50 ± 2.6^a
Arrosé	0.46 ± 0.2^a	60.6 ± 2.5^a	4.25 ± 3.2^b	14.4 ± 1.4^b
Ventilé	0.5 ± 0.2^a	36.4 ± 1.8^b	2.52 ± 2.8^a	20.5 ± 2.5^b

^{a,b,c} En colonne entre les groupes, les valeurs avec des superscripts différents sont significativement différentes ($p < 0.05$).

Les valeurs moyennes du volume de l'éjaculat n'ont pas montré une différence significative ($p > 0.05$) entre les trois groupes étudiés, mais les valeurs moyennes de la mobilité des spermatozoïdes ont montré une différence significative inférieure ($p < 0.05$) entre le groupe ventilé et les autres groupes. Ainsi les valeurs moyennes de la concentration des spermatozoïdes ont montré une différence significative supérieure ($p < 0.05$) entre le groupe ventilé et les deux autres groupes. Le pourcentage des spermatozoïdes anormaux chez le groupe arrosé a été significativement inférieur à celui des deux autres groupes. La qualité de la semence des agneaux du groupe arrosé a été meilleure que celle des autres groupes qui ont subi de hautes températures et une absence de moyens de refroidissement des testicules. Ces résultats sont en accord avec Moule et Waites (1963) qui ont montré l'importance du refroidissement des testicules, de même ces résultats s'accordent avec Colas (1983) qui a rapporté que la haute température diminue la qualité de la semence.

CONCLUSION

Les méthodes d'arrosage et de ventilation utilisées ont contribué à la diminution de la température ambiante du milieu et ont influé positivement sur la croissance corporelle. Elles ont également aidé à la diminution du taux de la respiration, du rythme cardiaque et de la température rectale et provoqué un effet bénéfique sur la performance reproductive.

BIBLIOGRAPHIE

- ABI SAAB, S. and SLEIMAN, F.T., 1995. Physiological responses to stress of filial crosses compared to local Awassi sheep, *Small Ruminant Research* 16, 55-59 pp .
- ABI SAAB, S., SLEIMAN, F.T., NASSAR, K.H., CHEMALY, I. and EL-SKAFF, R., 1997. Implications of high and low protein levels on puberty and sexual maturity of growing male goat kids, *Small Ruminant Research* 25, 17-22pp.
- COLAS, G., 1983. Factors affecting the quality of ram semen, in Haresign, W., Edition sheep production , Butterworths , Londres 453-465 pp.
- COUROT, M., HOCHEREAU-DE REVIERS, M.M. and PELLETIERS, J., 1975. Variation in pituitary and blood LH during puberty in the male lamb. Relation to time of birth. *Annales of Animal Biochemistry and Biophysic*, 15, 509-516pp.
- DEGEN, A.A. and SHKOLNIK, A., 1978. Thermoregulation in fat tailed Awassi , a desert sheep, and in German Mutton Merino. The University of Chicago Press . *Physiology and Zoology* 51 (4) , 333-339pp.
- EYAL, E., 1962. Shorn and unshorn Awassi sheep, body temperature, pulse rate, respiration rate. Division of animal Husbandry, National University Institute of Agriculture 151-189pp.
- F.A.O. 2000 , Résultats globaux du recensement Agricole , p36 .
- FOOTE, R.H., 1984. General evaluation of male reproductive capacity. Proceedings of the 10th International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Illinois, USA, vol.4, pp X-1.
- FOX, C.W., CHAABAN, R., HARDISON, W.A., BADAWI, S.M. , CHOUERI , E. and MAALOUF, M., 1972. Selection and breeding programs of Awassi and Chios sheep. I. Production characteristics of Awassi and Chios yearling ewes, Lebanon, Magon, vol 36, Série Scientifique, 165-176 pp.
- GOODWIN, D.H., 1982. The production and management of sheep, 33-35 pp.
- GOOT, H., EYAL, E., FOLMAN, Y. and FOOTE, W.C, 1979 . Contemporary comparisons between progeny by Finnish Landrace and Romanov rams out of Mutton Merino and Awassi ewes. *Journal of Livestock Production* 6, 283-293 pp.

- HAFEZ, E.S.E., 1968. *Adaptation of Domestic Animals*, Lea et Febiger, Philadelphia, 180 pp.
- JUMA, K.H. and DESSOUKY, F. 1969 . Semen characteristics of Awassi rams., *Journal of Agriculture Science* 73 , 311-314 pp .
- MORRISON, S.R., BOND, T.E. and HEITMON, H., 1968. The physiological response of swine to weaning. *Tropical agriculture*, 45-287 pp.
- MOULE, G.R. and WAITES, G.M.H. , 1963 . Seminal degeneration in the ram and its relation to the temperature of the scrotum . *Journal of reproduction and fertility* 5 , 433-446 pp.
- NAVARRÉ, C.B., SIMPKINS, A., PUROHIT, R.C. and PUGH, D.G., 2001 .A comparison of surface and rectal temperature between sheared and non sheared alpacas . *Small Ruminant Research* 39 :19-23 pp.
- OLDHAM, C.M., ADAMS, N.R., CHERARDI, D.R. and MACKINTOSH, J.B., 1978. The influence of level of feed intake on sperm producing capacity of testicular tissue in the ram. *Australian Journal of Agriculture Research* 29, 173 pp.
- VEISSIER, I., SARIGNAC, C. et CAPDEVILLE, J., 1999. Les méthodes d'appréciation du bien-être des animaux d'élevage. *Production Animale* 12, 113-121.
- WATSON, R.H., SAPSFORD, C.S. and MCCANCE, I., 1956. The development of the testis, epididymis and penis in the young Merino ram. *Australian Journal of Agriculture Research* 574-590 pp.