

La gale sarcoptique ovine dans le Nord-est algérien: Incidence, aspects lésionnels et cliniques

A. Athamna^{1*}, M. Amara² & A. Banakhla³

Keywords: Sarcoptic mange- Sheep- Epidemiology- Algeria

Résumé

La gale sarcoptique ovine est la forme de gale la plus répandue au Nord-est algérien. Elle est due à Sarcoptes scabiei var. ovis. Une vaste enquête a été entreprise afin de déterminer la prévalence et le profil saisonnier de la maladie. Durant une période d'une année, plusieurs aspects ont été étudiés au Nord-est algérien. La prévalence moyenne de la maladie s'élevait à 12,02% sur les marchés à bestiaux de trois régions (Souk Ahras, Guelma et Tebessa). La période à haut risque s'est étalée de décembre à mars; quant au reste de l'année, le taux d'infestation est faible voire nul. L'infestation clinique a atteint 60% des cheptels de la région d'El-Tarf, et 49,5% des ovins examinés se sont révélés galeux. La maladie frappe les animaux de tout âge avec un taux d'infestation de 50,5% chez les brebis, 37% chez les agneaux et 22,3% chez les béliers. L'étude des aspects lésionnels et cliniques de la population ovine parasitée à El-Tarf a révélé que 55% d'individus présentaient une atteinte du museau, 30% montraient une extension des lésions crouteuses vers le chanfrein et le front, 10% avaient la tête totalement envahie par les croutes et uniquement 5% révélaient une extension vers les extrémités. Il semble que la charge parasitaire totale a une forte corrélation avec l'étendue des lésions.

Summary

Sheep's Sarcoptic Mange in North-eastern Algeria: Prevalence, Lesion and Clinical Aspects

Sarcoptic mange is the most common form of ovine mange in North-Eastern Algeria. It is caused by Sarcoptes scabiei var. ovis. An investigation was carried out to determine the prevalence and the seasonal profile of the disease in sheep. During a period of one year, various aspects of sheep scabies were studied in different localities parts of North-Eastern Algeria. The average rate of infestation was 12.02% as judged by visiting livestock markets in Souk-Ahras, Guelma and Tebessa. The prevalence of the disease is high from December to March and low or zero during the remaining of the year. Sixty percent of flocks of the region of El-Tarf were found infested and 49.5% of animals were positive. The disease affected animals at any age. It occurred in ewes lambs and rams with prevalence of 50.5%, 37% and 22.3% respectively. The study of lesion and clinical aspects of affected sheep in El-Tarf revealed that 55% of individuals had lesions on the muzzle, 30% showed an extension of crust up to the chamfer, the basis of the ears and the lip, 10% had their head completely covered by scabs; only 5% showed extension of the lesions to the legs. It seems that the parasitic burden is in strong correlation with the extent of the lesions.

Introduction

Les ovins représentent la «Tradition» en matière d'élevage en Algérie. Ils ont toujours constitué l'unique revenu du tiers de la population de l'Algérie (3). Ceci justifie l'importance du nombre de têtes qui dépasse les 22,5 millions en 2010 (Ministère de l'agriculture).

Cependant, les productions ovines restent relativement faibles, car le poids du nombre ne compense pas des insuffisances en matière d'alimentation, de sélection génétique et de prophylaxie des affections pathologiques dominantes. Parmi ces dernières, les maladies parasitaires occupent le premier rang et les gales sont de loin, les plus fréquemment rencontrées.

1 Université de Mohamed Cherif Messaadia de Souk-Ahras, Institut des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Souk-Ahras, Algérie.

2 GAPEL de Souk-Ahras, Chef de Département Responsable Santé Animale et Suivie de la reproduction, Souk-Ahras, Algérie.

3 Université d'El-Tarf, Institut des Sciences Vétérinaires, El-Tarf, Algérie.

* Auteur correspondant : Email : assila.vet_ISAV41@yahoo.fr

Il s'agit d'affections cutanées contagieuses qui peuvent affecter diverses espèces animales, notamment les bovins, ovins, caprins, équins, le porc, le lapin, le chien et le chat. Elle touche les animaux de tout âge, et particulièrement les animaux en mauvaise condition physique (26).

La gale sarcoptique ovine est déterminée par la multiplication d'acariens (*Sarcoptes scabiei* var. *ovis*) vivant dans des galeries creusées dans la couche cornée de l'épiderme. Elle occasionne des pertes économiques importantes: réduction de la croissance des jeunes, dépréciation de la valeur de la peau, diminution de la sécrétion lactée et de la prolificité des femelles (7, 25). La contamination occasionnelle de l'homme a été également signalée (11, 21, 26).

Malgré son importance, la situation de la gale sarcoptique ovine étant méconnue en Algérie, nous avons tenté dans cette étude de nous faire une idée sur certains aspects de l'épidémiologie telles que la prévalence, la dynamique saisonnière dans le nord-est algérien afin de prévoir les périodes à haut risque, et à partir de là, une approche de prévention pourra être proposée.

Matériel et méthodes

Régions d'étude

L'étude a été effectuée dans quatre régions du Nord-est algérien (Guelma, Tébessa, Souk-Ahras et El-Tarf). Les températures varient selon les saisons (jusqu'à 4°C en janvier et 45°C en août).

Les étages bioclimatiques varient entre humide, semi-humide, sub-humide et semi-aride. La pluviosité, outre les fluctuations annuelles, accuse une mauvaise répartition saisonnière. Elle est concentrée sur les mois d'octobre à mars pour s'arrêter presque complètement aux mois de juin à septembre. Les précipitations annuelles varient de plus de 1000 mm/an à moins de 200 mm/an.

Enquête sur les marchés à bestiaux

Cette étude s'est étalée sur une période d'une année. Les marchés à bestiaux de trois régions (Guelma, Tébessa et Souk-Ahras), ont été visités deux fois par mois durant la période allant d'octobre 2007 à septembre 2008.

Les animaux subissent un examen clinique rapide et ceux présentant des lésions pouvant faire penser à la gale sarcoptique sont soumis à des prélèvements cutanés.

Enquête dans les exploitations de la région d'El-Tarf

Dix troupeaux de moutons appartenant aux populations ovines locales type Ouled-Djellal et type Barbarine, de la région d'El-Tarf ont été examinés en vue d'étudier la prévalence, les aspects lésionnelles et cliniques. L'enquête a été menée au mois de décembre 2007, en utilisant deux types d'examen:

-Examen clinique: l'inspection du troupeau est pratiquée rapidement en vue de déceler la présence de prurit et de lésions cutanées. Des prélèvements de croûtes ont été transportés au laboratoire en vue de leur examen.

L'intensité lésionnelle a été notée de 1 à 5: si on considère 5 localisations de lésions; la note attribuée est 5; s'il y a une localisation, la note affectée est 1.

-Examens de laboratoire

Un raclage profond des croûtes dans la région atteinte sur une surface de 2,5 cm² a été fait. Le matériel prélevé est identifié et conservé dans une boîte de Pétri et amené au laboratoire.

La confirmation de la suspicion de gale par la mise en évidence des sarcoptes est faite en suivant la technique décrite par Euzéby et ses collaborateurs (6). Les divers stades évolutifs des sarcoptes sont identifiés selon la clé décrite par Soulsby (27).

Analyses statistiques

La comparaison de la prévalence de la maladie entre les trois marchés à bestiaux et entre les trois tranches d'âge d'ovins a été effectuée à l'aide du test d'analyse de la variance à un critère de classification modèle fixe. Quant à la comparaison des saisons entre elles, elle a été effectuée à l'aide du test chi-carré au seuil de signification de 5%. Le coefficient de corrélation linéaire de Bravais-Pearson et l'équation de régression ont été calculés afin de mettre en évidence une quelconque relation entre l'étendue des lésions et la charge parasitaire. Tous les résultats sont obtenus à l'aide du logiciel «MINITAB» d'analyse et de traitement statistique des données (28).

Résultats

Enquête sur les marchés à bestiaux

Prévalence de la maladie

Les recherches effectuées, aux marchés à bestiaux des trois régions ont permis de déterminer la prévalence moyenne de la gale sarcoptique. En effet, sur 2352 troupeaux examinés, 267 se sont révélés atteints, soit un taux d'infestation moyen des élevages (TIE) de 12,02%. Il a été dénombré par ailleurs, sur 25103 ovins examinés, 1445 sujets positifs ce qui représente un taux moyen d'infestation des animaux (TIA) de 5,57%. Les prévalences les plus élevées ont été notées à Souk-Ahras avec les moyennes X TIE=19,92% et X TIA=8,49%, suivie successivement par celles de Guelma (X TIE=9,48%, X TIA=4,85%) et Tébessa avec les valeurs X TIE=6,67%, X TIA=,39%.

Les résultats du test de l'analyse de la variance donnent une valeur de $p=0,019^*$ montrant qu'il existe une différence significative entre régions pour le TIE.

Effet de la saison sur le taux d'infestation des élevages

L'évaluation par le test chi-carré au seuil de 5% montre que la variation saisonnière d'ensemble est très hautement significative ; l'infestation est très forte de décembre à mars et très faible de juin à septembre ($p=0,000^{***}$).

Enquête dans les exploitations de la région d'El-Tarf

Prévalence de la gale ovine

Sur dix exploitations visitées, six sont atteintes de la gale de la tête, soit un pourcentage de 60%. Seule l'exploitation n° 5 est infestée en plus, par la gale de la laine ; ce qui représente un taux de 10 %.

A l'inspection de ces exploitations, on a remarqué que les animaux contaminés étaient agités, bougeaient en permanence, secouaient la tête, se grattaient avec leurs pattes de derrière ou se frottaient contre les râteliers et les branchages des enclos. La mastication était parfois difficile et gênée par les multiples croûtes autour des lèvres. Certains ovins gardaient la bouche entrouverte.

Sur l'ensemble des 279 ovins examinés, 138 têtes se sont révélées parasitées par *Sarcoptes ovis*, soit un taux d'infestation de 49,5%.

Dans les dix exploitations visitées, les brebis sont la catégorie d'ovins qui enregistre le taux d'infestation par la gale sarcoptique le plus élevé (50,50%), suivi successivement par ceux des agneaux (33,7%) et béliers (22,3%) (Tableau 1). Par contre le test de l'analyse de la variance nous révèle qu'il n'existe pas des différences significatives entre catégories d'ovins pour le taux d'infestation des animaux ($p=0,275$).

Tableau 1
Taux d'infestation des animaux par catégorie et par exploitation.

N° d'exploitation	Brebis (%)	Béliers (%)	Agneaux (%)
1	76.92 (10/13)	00 (00/05)	71.42 (05/07)
2	00 (00/12)	00 (00/04)	00 (00/08)
3	00 (00/11)	00 (00/03)	00(00/05)
4	81.25 (13/16)	33.33 (02/06)	55.55 (05/09)
5	81,81 (18/22)	45.45 (05/11)	10 (01/10)
6	00 (00/13)	00 (00/04)	00(00/06)
7	83. 33 (10/12)	44.44 (04/09)	33.33 (03/09)
8	100 (18/18)	100 (14/14)	100 (11/11)
9	00 (00/10)	00 (00/01)	00 (00/03)
10	81.25 (13/16)	00 (00/02)	66.66 (06/09)
Taux moyen	50.50	33.7	22.3

Tableau 2
Relation entre l'étendue des lésions et la charge parasitaire.

N° l'animal	Catégorie ovin	Localisation lésions	Nbre larves/ g de croûtes	Nbre nymphes + adultes/g de croûtes	Charge parasitaire totale
1	brebis	M+C+J+P+O	630	410	1040
2	brebis	M+C+P	350	214	564
3	agneau	M+C+J+P+O	465	250	715
4	agneau	M	42	38	80
5	brebis	M+C+P	110	90	200
6	brebis	M+C+J+P+O	720	651	1371
7	agneau	M	55	47	102
8	brebis	M+C+P	332	243	575
9	agneau	M	56	50	106
10	agneau	M+C	124	109	233

M: museau C: chanfrein J: joues P: paupières O: oreilles.

Localisations et aspects des lésions

L'inspection minutieuse de chaque animal a révélé que:

-55% d'ovins parasités présentent une atteinte du museau; des croûtes épaisses au niveau des lèvres, sur les commissures labiales et au pourtour des naseaux.

-30% montrent une extension des lésions croûteuses vers le chanfrein, la base des oreilles et les paupières. Le museau est dénudé et marqué par des zones excoriées issues de grattage.

-10% d'ovins parasités ont une atteinte sévère; des croûtes très épaisses et adhérentes recouvrent la tête de l'animal ainsi que les oreilles. Les joues montrent chez certains sujets des croûtes en forme d'une plaque uniforme et ayant l'aspect de chaux par sa couleur. Elles sont parfois traversées par des sillons allant d'arrière en avant jusqu'à la commissure labiale. La région inter-maxillaire est excoriée et meurtrie par les multiples frottements. Les yeux sont soit mis-clos ou clos, parfois même perforés. Au niveau des oreilles, la face externe est recouverte de croûtes montrant parfois des meurtrissures, la face interne est également lésée, quant à la base, elle est tracée par des sillons marqués parfois sanguinolents. Certains sujets montrent une confusion des parties touchées en une seule: les lèvres, les naseaux, les joues, la face, le front et les oreilles ne forment qu'une vaste surface croûteuse, épaisse unie par les frottements réitérés et formant une sorte de carapace.

-5% d'ovins présentent une extension des lésions croûteuses aux extrémités.

Relation entre l'étendue des lésions et la charge parasitaire

Les prélèvements de croûtes effectués sur 5 brebis et 5 agneaux atteints de lésions galeuses en différentes localisations ont permis d'identifier et de dénombrer les divers stades évolutifs de *Sarcoptes scabiei*. Ainsi, nous avons pu voir des œufs en nombre assez élevé, également des larves hexapodes; des nymphes et des adultes octopodes. Les femelles avaient une taille de 350 à 500 µm

Les nymphes et les adultes ont été comptés ensemble. Il n'y a pas eu de distinction entre mâles et femelles.

Le tableau 2 indique la relation entre les différentes localisations lésionnelles et la charge parasitaire exprimée ici par le nombre de parasites/gramme de croûtes.

La plus grande charge parasitaire totale est relevée chez la brebis n° 6 et s'élève à 1371 (651 nymphes et adultes et 720 larves). La plus faible est notée chez l'agneau n° 4 avec la valeur de 80 parasites par gramme de croûtes (38 nymphes et adultes et 42 larves). Quant à la charge parasitaire moyenne, elle est de 499 parasites par gramme de croûtes

Il faut signaler que la brebis n° 6 a présenté des lésions au niveau de cinq localisations: museau, chanfrein, joues, paupières et oreilles, à la différence de l'agneau n° 4 qui n'a montré qu'une seule localisation lésionnelle (museau).

Le calcul du coefficient de corrélation montre qu'il y a une très forte corrélation positive entre la charge parasitaire et la multiplicité des lésions ($r=0,898^{***}$, $p=0,000^{***}$). Le coefficient de détermination est proche de 100 ($r^2=80,7\%$), donc l'ajustement est bon.

Discussion

Enquête sur les marchés à bestiaux

Prévalence de la maladie

L'analyse des TIE et des TIA aux marchés à bestiaux laisse apparaître une grande valeur à Souk-Ahras, qui s'expliquerait par le non traitement des animaux malades dès l'apparition du grattage; et lorsque les lésions deviennent apparentes, la plupart des éleveurs utilisent de manière empirique des topiques tels que l'huile de cèdre appliquées uniquement sur les parties lésées. Peu nombreux sont ceux qui font appel aux vétérinaires. Dans les deux autres régions qui sont des régions d'élevage par excellence (Tébessa) ou de transit (Guelma), les animaux sont relativement mieux entretenus car destinés le plus souvent soit à la boucherie ou à la fête de l'Aïd-El-Adha et doivent ainsi être indemnes de tous défauts ou maladies. En tout état de cause, ces prévalences ne reflètent pas la réalité car les animaux présentés par les éleveurs sur les marchés sont parmi les meilleurs des troupeaux et apparaissent le plus souvent en bonne santé.

Effet de la saison sur le taux d'infestation des élevages

Nos observations sur l'effet de la saison sur la prévalence de la maladie sont en concordance avec les particularités biologiques des acariens qui présentent une moindre résistance durant la période estivale vu leur sensibilité à la déshydratation, contrairement au climat hivernal qui est favorable au développement et à la pullulation de tous les stades évolutifs du parasite (2, 4, 13). De leur part, Yeruham *et al.*, à travers une enquête épidémiologique chez les ruminants sauvages, dans les parcs zoologiques en Israël, révèlent que l'incidence de la maladie est importante de novembre à mars (29). Au Maroc, ainsi qu'en Arabie Saoudite, plusieurs auteurs rapportent également que la gale sarcoptique est beaucoup plus fréquente en automne et en hiver qu'au cours des autres saisons (5, 16).

Enquête dans les exploitations de la région d'El-Tarf

Prévalence de la gale ovine

La gale sarcoptique ovine se distingue dans les exploitations de la région d'El Tarf avec une prévalence de 60%. Celle-ci est estimée importante comparée à celle notée dans certains pays: 58,8% au Sénégal (19), 23 à 28% au Nigeria (18), 12% comme prévalence maximale d'hiver et 4,9% comme valeur minimale à Iran (24), 10,5% en Grèce (20), 5,2% au Soudan (10), 1,3% en Ethiopie (17). La maladie serait très peu fréquente en Italie (22). En Belgique, elle serait inexistante (14).

La grande fréquence enregistrée à El-Tarf serait probablement le fait de l'absence d'une action de prévention organisée et soutenue.

Pour ce qui est de manifestations cliniques, nos observations sont proches de ceux des Mouelhi, Purcherea et Boulakroune, Rahbari *et al.* (16, 23, 24).

L'analyse de nos résultats révèle l'inexistence de différence significative pour la prévalence de la maladie entre les adultes mâles et femelles, et les jeunes animaux. Rahbari *et al.* (24), notent par contre une variation hautement significative entre le taux d'infestation des mâles (5,9%) et des femelles (3,3%). Gonzalez-Candela *et al.*, quant à eux, ils enregistrent respectivement chez les mâles et les femelles, les fréquences de 21,9% et 16,6% (8).

Localisations et aspects des lésions

Comparativement à nos observations, pour ce qui est répartition des lésions, Pangui *et al.* (19) rapportent que 65% d'ovins galeux présentent des lésions sur le museau et les oreilles et 35% ont des lésions généralisées (têtes, pattes, glandes mammaires ou scrotum). Toutefois, ces auteurs précisent que de telles localisations sont présentes sur les ovins à poils. Abu-Samra *et al.* (1), quant à eux relèvent 8,05% de localisations sur le flanc et 4,65 % au niveau du scrotum et de la région inguinale. Ibahim et Abu-Samra (9) et Rahbari *et al.* (24), décrivent des localisations extensives similaires chez les ovins et les caprins. Purcherea et Boulakroune (23), quant à eux, ils n'ont pas observé d'atteinte du flanc, du scrotum, de la région inguinale ou mammaire. A la différence des observations de Lernaie (12), mentionnant que plus tard, les lésions s'étendent par exception sur l'espace inter-maxillaire, on a observé la présence des lésions à ce niveau chez tous les cas avancés.

Relation entre l'étendue des lésions et la charge parasitaire

La forte corrélation entre l'étendue lésionnelle et la charge parasitaire pourrait être liée au mode de vie des sarcoptes et leur grande vitesse de multiplication par rapport aux autres acaries; les croûtes ainsi formées sont plus riches en éléments parasitaires. Dans une étude similaire qui a concerné les chorioptes, Matthyse et Marshall (15) montrèrent que l'intensité des lésions est loin d'être proportionnelle au nombre de chorioptes. Ils trouvèrent ces acariens même sur une peau qui ne présente aucune lésion visible.

Conclusion

La gale sarcoptique ovine constitue une dominante pathologique chez les ovins au nord-est algérien.

Le taux d'infestation des élevages ovins aux marchés à bestiaux (Guelma, Tébessa et Souk-Ahras) s'élève à 12,02%. Le profil de la dynamique saisonnière de la gale sarcoptique des ovins a permis de délimiter la période à haut risque qui s'étale dans le cas des régions étudiées de décembre à mars. Cette période doit être prise en considération en ce qui concerne l'organisation de la lutte contre cette maladie.

La prévalence de la maladie est plus importante dans les exploitations de la région d'El-Tarf et atteint 60%. L'étude anatomo-clinique de la gale révèle que 55% d'individus présentent des lésions siégeant au museau, 30% montrent une extension des croûtes vers le chanfrein, la base des oreilles et les paupières, 10% révèlent des lésions envahissant toute la tête, et uniquement 5% montrent des lésions extensives aux pattes.

La maladie frappe les animaux à n'importe quel âge. Elle sévit chez les brebis avec un taux d'infestation de 50,5%, les agneaux avec 33,7% et les béliers avec 22,3%.

Il semble que la charge parasitaire totale de *Sarcoptes scabiei* var. *ovis* est très fortement corrélée avec l'étendue lésionnelle.

La présence de cette pathologie engendre des pertes économiques importantes pour les élevages atteints; pénalisant ainsi l'ensemble de la filière et dévalorisant par son existence l'image d'une production. Cette situation met en évidence la nécessité de mettre en place un programme de lutte portant prioritairement sur les modalités de contrôle et les moyens de lutte et de prophylaxie afin de maîtriser et éradiquer cette acariose.

Références bibliographiques

1. Abu-Samra M.T., Hago B.E.D., Aziz M. & Awad F.M., 1981, Sarcoptic mange in sheep in the Sudan, *Annal Trop. Med. Parasitol.*, **75**, 639-645.
2. Arlian L.G. & Pole M.J., 1989, Survival of adults and developmental stages of *Sarcoptes scabiei* var. *canis* when off the host, *Exp. Appl. Acarol.*, **6**, 181-187.
3. Chellig R., 1992, Les races ovines algériennes. OPU Alger, 80 pp
4. Christophersen J., 1986, Epidemiology of scabies, *Parasitol. Today*, **2**, 247-248.
5. Dakkak A. & Ouhelli H., 1986, Gale sarcoptique généralisée de la chèvre: valeur thérapeutique de l'ivermectine, *Rev. Méd. Vét.*, **137**, 3, 169-173.
6. Euzéby J., Bussiéras J. & Tan Hung N., 1981, Les avermectines dans la thérapeutique des gales des bovins, *Bull. Acad. Vét. France*, **54**, 273-278
7. Fthenakis G.C., Karagiannidis A., Alexopoulos C., Brozos C. & Papadopoulos E., 2001, Effets of sarcoptic mange on the reproductive performance of ewes and transmission of *Sarcoptes scabiei* to newborn lambs, *Vet. Parasitol.*, **95**, 1, 63-71.
8. Gonzalez-Candela M., Leon-Vizcaino L & Cubero-Pablo M.J., 2004, Population effects of sarcoptic mange in Barbary sheep (*Ammotragus lervia*) from Sierra espuna regional park, Spain, *J. Wildl. Dis.*, **40**, 456-465.
9. Ibrahim K.E.E & Abu-Samra M.T., 1985, A severe outbreak of sarcoptic mange among goats naturally infected with a sheep strain of *Sarcoptes scabiei*, *Rev. Elevage Med. Vétérinaire Pays Trop.*, **38**, 258-265.
10. Ibrahim K.E.E. & Abu-Samra M.T., 1988, Sarcoptic mange in goat and sheep: studies on the defects and economic losses resulting from damage caused by the disease on crust leather, *J. Soc. Leather Tech. Chem.*, **72**, 135-144.
11. Kuhn C., Lucius R., Matthes H.F., Meusel G., Reich B. & Kalinna B.H., 2008, Characterisation of recombinant immunoreactive antigens of the scab mite *Sarcoptes scabiei*, *Vet. Parasitol.*, **31**, 153(3-4), 329-337.
12. Lernaie N., 1938, *Traité d'entomologie médicale et vétérinaire*. Edit. Vigot Frères (Paris)
13. Lonneux J.F., 1996, Psoroptes ovis, *agent de gale chez le bovin: étude de différents aspects de la réponse immunitaire, implications diagnostiques et thérapeutiques, évaluation de l'impact zootechnique*. Thèse de Doctorat vétérinaire, Université de Liège, 300 pp.
14. Losson B. & Lonneux, J.F., 1993, Field efficacy of injectable moxidectin in cattle naturally infested with *Chorioptes bovis* and *Sarcoptes scabiei*, *Vet. Parasitol.*, **51**(1-2), 113-122.
15. Matthyse J.G. & Marshall J., 1963, The importance, relation to foot rot, and control of *Chorioptes bovis* on cattle and sheep, *Adv. Acarol.*, **1**, 39-54.
16. Mouelhi A., 1977, *Les gales ovines en Tunisie*. Thèse de Doctorat vétérinaire, ENV de Toulouse, 47 pp.
17. Mulugeta Y., Hailu T.Y. & Ashenafi H., 2010, Ectoparasites of small ruminants in three selected agro-ecological sites of Tigray Region, Ethiopia, *Trop. Anim. Health Prod.*, **42**, 1219-1224.

-
18. Opassina B.A., Dipeolu O.O. & Fagbemi B.O., 1983, Some ectoparasites of veterinary importance on dwarf sheep and goats under traditional system of management in the humid forest and derived savanna zones of Nigeria, *Rev. Elevage Med. Vétérinaire Pays Trop.*, **36**, 4, 387-391.
19. Pangui L.J., Belot J. & Angrand A., 1991, Incidence de la gale sarcoptique chez le mouton à Dakar et essai comparatif de traitement, *Rev. Méd. Vét.*, **142**, 1, 65-69.
20. Papadogiannakis E. & Fthenakis G.C., 1999, Administration of moxidectin for treatment of sarcoptic mange in a flock of sheep, *Small Ruminant Res.*, **31**, 165-168.
21. Pence D.B., & Ueckermann E., 2002, Sarcoptic mange in wildlife, *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epizoot.*, **21**, 365-398.
22. Puccini V., Lia R., Colella P. & Shino G., 1999, *Efficacy of moxidectin against Sarcoptes scabiei var. ovis mange in naturally infested sheep*. In: Abstracts, 17th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology, "Parasites, Production and Environment".
23. Purcherea A. & Boulakroune A., 1986, Sarcoptic mange in sheep. Lucrari Stiintifice Institutul Agronomic 'Nicolai Balcescu', C (Medical-Vet.), 29, 55-65 (cited in *Rev. Med. Entomol.*, B77, abstract 1416).
24. Rahbari S., Nabian S. & Bahonar A.R., 2009, Some observations on sheep sarcoptic mange in Tehran province, Iran, *Trop. Anim. Health Prod.*, **41**, 397-401.
25. Sargison N.D., Scott P.R., Penny C.D. & Pirie R.S., 1995, Effect of an outbreak of sheep scab (*Psoroptes ovis* infestation) during mid-pregnancy on ewe body condition and lamb birth weight, *Vet. Rec.*, **136**, 12, 287-289.
26. Schmidt H.W., 1994, Dogs as transmitter of sarcoptic mange to other domestic animals and man, *Vet. Bull.*, **22**, 643.
27. Soulsby E.J.L., 1982, *Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals*. 7th edition, Baillière Tindall (London), 809 pp.
28. X, 1998, MINITAB User's Guide 2, Release 12. 21 For WINDOWS. PA State College, MINITAB, 1047 pp.
29. Yeruham I., Rosen S., Hadani A. & Nyska A., 1996, Sarcoptic mange in wild ruminants in zoological gardens in Israel, *J. Wildl. Dis.*, **32**, 1, 57-61.

A. Athamna, Algérienne, MSc, Maître Assistante, Université de Mohamed Cherif Messaadia de Souk-Ahras, Institut des Sciences Agronomiques et Vétérinaires, Souk-Ahras, Algérie.

M. Amara, Algérien, Docteur Vétérinaire, GAPEL de Souk-Ahras, Chef de Département Responsable Santé Animale et Suivie de la reproduction, Souk-Ahras, Algérie.

A. Banakhla, Algérien, PhD., Professeur, Université d'El-Tarf, Institut des Sciences Vétérinaires, Parasitologie et Maladies Parasitaires, El-Tarf, Algérie.