



REVUE ALGERIENNE DES SCIENCES -A

-Sciences de la Nature et de la Vie
- Sciences Techniques

ISSN : 2661-7064

<http://univ-eltarf.dz/fr/>
Étude de l'infection des caprins par *Theileria* spp. dans la wilaya de M'sila

Hafsi Fella^a, Ladjal Soumaya^a, Azzag Naouelle^a, Tennah Safia^a, Bouabdallah Ryhan^a, Derdour Salima^a, Laamari Abdelouaheb^a et Ghalmi Farida^{*a}.

^a Laboratoire de recherche Gestion des Ressources Animales Locales, École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger, Algérie.

Informations	Résumé
Mots clés : Theileriose Caprin <i>T. ovis</i> et <i>T. lestoquardi</i> Séroprévalence Immuno Fluorescence *Correspondance : fghalmi@yahoo.fr Reçu le 13/12/2018, Révisé 14/01/2019, Accepté le 15/01/2019.	La theileriose des petits ruminants est une protozoose. Notre étude a porté sur la région Est de la wilaya de M'sila et se propose d'évaluer la séroprévalence de deux espèces de <i>Theileria</i> : <i>T. ovis</i> et <i>T. lestoquardi</i> et d'analyser quelques facteurs de risque associés à cette pathologie. L'analyse sérologique par le test d'Immuno Fluorescence Indirect (IFI) a incriminé <i>Theileria ovis</i> dans la région étudiée avec une séroprévalence individuelle globale de 16,40%. Seule l'infestation par les tiques, comme facteur de risque, s'est avérée statistiquement significative.

1. Introduction

La theileriose des petits ruminants est causée par un protozoaire du genre *Theileria* [33] ; elle est due à la présence et à la multiplication du parasite dans les leucocytes mononuclés puis dans les érythrocytes [25]. Elle est transmise par différents genres de tique et peut évoluer sous forme aiguë ou subaiguë. À l'échelle mondiale, une forte morbidité et des taux de mortalité élevés ont déjà été signalés en Iran [12], au Soudan [31] et à Oman [34].

Cette pathologie parasitaire constitue une contrainte au développement de l'élevage des petits ruminants dans les régions enzootiques du monde.

Cliniquement, la maladie se caractérise par un syndrome lymphoprolifératif conduisant vers une hypertrophie des nœuds lymphatiques, une hyperthermie, de l'anémie, de l'ictère, de la dyspnée, des perturbations digestives et peut causer la mort [26].

À ce jour, la pathogénie de la theileriose est peu connue. On suspecte une prolifération incontrôlée de leucocytes infectés qui conduit à une destruction sévère des tissus et un œdème pulmonaire, entraînant une insuffisance respiratoire, cause du décès [1].

Traditionnellement, le diagnostic était confirmé par des observations cliniques et par l'examen de frottis sanguin coloré au Giemsa et/ou frottis de biopsie ganglionnaire. Actuellement, des techniques telles que la PCR et l'IFI sont utilisées mais, elles sont coûteuses et peu pratiques pour des études épidémiologiques à grande échelle.

La lutte contre cette zoonose repose essentiellement sur des mesures de lutte acaricide contre la tique vectrice et sur la vaccination des animaux.

Malgré l'importance de cette pathologie et son impact économique certain, très peu de données existent concernant le contexte algérien. Cependant, une des rares études sur le sujet a été réalisée chez les petits ruminants dans la région Est de l'Algérie (Souk Ahras) qui a mis en évidence *Theileria ovis* chez des ovins avec un taux de 53,3% (64/120) et un taux de 20,8% (25/120) chez des chèvres en utilisant la qPCR, des PCR standards et/ou du séquençage [3].

Le présent travail a pour objectif général d'apporter une contribution à l'étude de deux espèces de *Theileria* (*T. ovis* et *T. lestoquardi*) chez le caprin dans la région de M'sila ainsi que l'étude de certains facteurs de risque de transmission de ces

deux parasites afin d'en améliorer la prévention et le contrôle.

2. Matériel et méthodes

La présente étude a été menée dans 19 élevages caprins de la commune de Maâdid située dans la région Est de la wilaya de M'sila à 919 mètres d'altitude. La majorité des élevages dans la région sont mixtes (présence d'ovins principalement). Un nombre de 128 prélèvements de sérums caprins a été recueilli sur un total de 51 mâles et 77 femelles de différents âges (entre 5 mois et 5 ans). Les prélèvements de sang ont été réalisés au niveau de la veine jugulaire. Les sérums ont été récupérés après centrifugation puis stockés à -20°C.

Des fiches de renseignement concernant les animaux prélevés ont été établies (âge, sexe, type d'élevage et présence ou absence de tiques). Par ailleurs, un examen clinique complet a été réalisé afin d'analyser les facteurs de risque potentiels liés à l'infection par *Theileria*.

Tableau 1 : Variation de la séroprévalence en fonction des élevages

Elevages	Nombre de caprins échantillonnés	Séroprévalence (%)
Elevage1	4	0%
Elevage2	4	25%
Elevage3	4	25%
Elevage4	2	0%
Elevage5	7	28%
Elevage6	10	0%
Elevage7	10	30%
Elevage8	6	16.66%
Elevage9	9	11.11%
Elevage10	12	16.66%
Elevage11	9	22.22%
Elevage12	10	30%
Elevage13	3	0%
Elevage14	5	0%
Elevage15	10	10%
Elevage16	13	23.07%
Elevage17	3	0%
Elevage18	4	25%
Elevage19	3	0%

La technique sérologique utilisée est l'IFI (Immunofluorescence Indirect), reproduite comme décrite dans la littérature [24]. Ce test a été réalisé conjointement par le laboratoire de Protozoologie et

d'Entomologie du Département de l'Université d'Ankara et celui de Parasitologie et Mycologie de l'École Nationale Supérieure Vétérinaire d'Alger.

Les tests du Chi² et de Fischer ont été utilisés. Les prévalences calculées ont été estimées à 95% d'intervalle de confiance.

3. Résultats

Parmi les 128 caprins analysés, 21 se sont montrés positifs à *Theileria ovis* en utilisant le test IFI à un titre $\geq 1/20$, correspondant à une séroprévalence de 16,40% (IC 95% 13,79%-28,20%). Aucune réponse positive n'a été révélée vis-à-vis de *Theileria lestoquardi* (0%). Les variations de la séroprévalence de *Theileria ovis* en fonction des titres en anticorps sont présentées dans l'histogramme suivant :

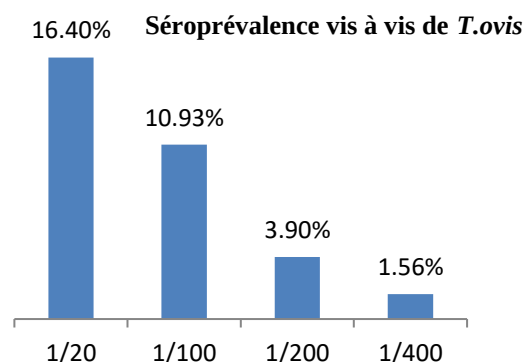


Fig.1 : Variation de la séroprévalence (%) de *Theileria ovis* en fonction des titres en anticorps.

La séroprévalence au niveau des élevages a connu des variations allant de 0% à 30% ; avec 7 élevages séropositifs et 12 élevages séronégatifs comme le montre le tableau n° 1.

Les variations de la séroprévalence en fonction des élevages sont présentées dans le tableau ci-dessous ;

Le tableau 2 résume les résultats obtenus de l'analyse des facteurs de risque présumés liés à l'infection par *Theileria ovis*.

La séroprévalence vis-à-vis de ce parasite n'a pas varié de façon statistiquement significative en fonction du sexe, de l'âge ou encore du type d'élevage ($p > 0,05$). En revanche, une variation significative dans la séroprévalence de la théileriose (à *T. ovis*) a été observée en fonction de la présence ou absence de tiques sur l'animal prélevé ($p < 0,005$).

Tableau 2 : Analyse des facteurs de risque présumés liés à l'infection par *Theileria ovis*

Variables	N	Séroprévalence (%) (IC 95%)	Valeur p	Signification
Sexe				
F	77	18.18 (9.24-26.75)	0.5	NS
M	51	13.72 (3.58-22.41)		
Âge (mois)				
<12	11	9.09 (0-26.25)	0.2	NS
12-24	35	8.57 (0-17.17)		
>24	82	20.73 (11.16-28.83)		
Type d'élevage				
mixte	31	12.90 (0.3-23.67)	0.5	NS
Non mixte	91	18.68 (9.94-26.05)		
Tiques				
P*	20	40 (18.09-61.90)	0.01	S
A*	108	12.03 (5.74-18.25)		

P* : présence de tique et A* : absence de tique

4. Discussion

Cette étude est une première approche qui consiste à étudier l'infection par *Theileria spp* chez le caprin dans la wilaya de M'sila. Elle a permis de dresser un premier bilan sur la séroprévalence par ladite protozoose dans la région étudiée.

Pour étudier la séroprévalence des infections par *Theileria ovis* et *Theileria lestoquardi*, nous avons utilisé le test sérologique IFI qui est une méthode de diagnostic indirecte utilisée pour la détection des anticorps spécifiques dirigés contre *Theileria ovis* et *Theileria lestoquardi*.

La séroprévalence obtenue pour *Theileria ovis* chez les caprins testés (16,40 % IC 95% 13,79% - 28,20%) est assez faible à celle rapportée dans l'Est algérien (Souk-Ahras) (20,8%) [3]. Il est à indiquer que ces derniers ont utilisés l'outil moléculaire pour calculer la prévalence.

En Tunisie, la theileriose bovine a fait l'objet de nombreux projets de recherche ; Il existe peu d'information sur la séroprévalence de la theileriose chez les petits ruminants notamment chez les caprins. Quelques travaux ont été décrits sur des échantillons caprins [22] et ovins [9], utilisant la technique PCR avec des taux de prévalence de 4,7%, et 16,29% respectivement.

En Chine, des taux importants de séropositifs ont été rapportés : 63,75% (rTISP-ELISA) et 46,67% (frottis sanguins) chez des ovins [11]. Chez les caprins, des prévalences de 58,97%, 44,4%, 17%, et 21,8% ont été rapportés respectivement [17, 36, 19, 20]. La séroprévalence élevée en Chine peut être expliquée par les conditions géographiques, climatiques, environnementales et aux méthodes de diagnostic.

Au Pakistan, chez les petits ruminants, une prévalence de 22,5% a été rapportée [29], d'autres auteurs ont obtenu des taux de 22% et 35% par examen microscopique et la technique PCR respectivement [6]. En 2010, un taux de 21% a été observé dans le même pays [27]. Toujours au Pakistan, mais chez les caprins exclusivement, des taux de positivité de l'ordre de 11,2%, 11%, 3,8%, 2,5%, et 0% ont été retrouvés respectivement [23, 13, 14, 30, 9]. En Iran, de nombreux travaux sur la prévalence de la theileriose ovine ont été publiés par différents auteurs. En 2014, des sérums ovins ont été testés par la méthode PCR, 89% de sérum ont été positifs à ce parasite contre 69,7% positifs par examen microscopique [15]. Dans le même pays, des taux de 36,17% ont été obtenus par examen microscopique [28]. A Oman, des taux très faibles ont été signalés (2,4%) et (2,7%) [34, 1]. La Theileriose des petits ruminants a été rapportée dans de nombreux autres pays. En Arabie Saoudite, des échantillons de sang caprins et ovins ont été analysés en réalisant un examen parasitologique (frottis sanguins et examen microscopique), la séropositivité était de 10,11% chez les ovins et 21,21% chez les caprins [16]. En Palestine, la PCR a donné un taux de 5,4% chez les petits ruminants [4].

En Irak, une prévalence globale de 20,8% vis-à-vis de ce parasite a été rapportée [38]. Auparavant, une séroprévalence de 59,9% (547/913) chez le mouton a été signalée en Syrie par le test IFI [2].

En Turquie des taux de 60,26% chez les ovins et 8,99% chez les caprins ont été trouvés [32]. En Ouganda, l'examen microscopique a révélé un taux de positivité de 10,4% [35]. Un taux beaucoup plus faible que celui obtenu dans notre étude a été rapporté en Grèce [24]; en effet, par la technique IFI leur séroprévalence était de 0,6 % alors que par examen microscopique aucun piroplasma n'a été identifié.

Au cours de notre étude, nous avons montré que la theileriose chez les caprins dans la région de Maàdid est causée par *Theileria ovis*. D'autres travaux menés en Algérie dans la région de Souk-Ahras appuient notre résultat [3]. En Iran, les espèces de *Theileria* retrouvées chez les ovins sont (*T. ovis* et *T. lestoquardi*) avec des taux très importants [5, 37, 15]. À Oman en 2017, des taux de 2% , 0,5% pour *T-*

ovis et *T. lestoquardi* respectivement ont été rapportés chez les caprins [1].

En Chine centrale, chez les petits ruminants, la prévalence de *T. luwenshuni* était la plus élevée par rapport aux autres espèces de *Theileria* et qu'aucune infection par *T. uilenbergi* ou *T. ovis* n'a été détectée dans cette région [17].

T. ovis et son vecteur ont été détectés seulement dans le Nord-Ouest de la Chine [18]. *T. ovis* et *T. lestoquardi* ont été rapportés au Pakistan [13, 29] et en Arabie Saoudite [16]. En Tunisie en plus de *T. ovis*, *T. buffeli* est aussi incriminée dans la theileriose caprine [22]. Ce constat peut être expliqué par les conditions géographiques où vivent aussi bien l'animal que son vecteur spécifique.

Notre étude basée sur les résultats de l'étude de la séroprévalence nous a permis d'identifier les facteurs de risque qui semblent augmenter le risque de la séropositivité vis-à-vis de *Theileria ovis*. La séroprévalence vis-à-vis de *T. ovis* n'a pas varié de façon statistiquement significative en fonction du sexe, de l'âge ou encore du type d'élevage ($p > 0,05$).

Pour le type d'élevage, les mêmes constatations ont été faites en Ouganda [35], en Chine [11] et au Pakistan [13, 30]. En revanche, nos résultats ne sont pas conformes avec ceux réalisés au Pakistan qui ont pu montrer que les troupeaux mixtes (comprenant à la fois des moutons et des chèvres) sont plus exposés aux risques d'infection piroplasmique [29].

Pour le facteur sexe, le même constat a été rapporté par d'autres études chez les petits ruminants [6, 9, 29], chez les ovins [28] et enfin chez les caprins [30, 21, 1]. Alors que d'autres études montrent un effet prédisposant du sexe [38, 23, 13].

Pour l'âge, des résultats similaires ont été obtenus en Iran chez des ovins et caprins [28], à Oman [30, 1] et au Pakistan [6, 13, 9, 29] et en Ouganda [35]. Par contre, il a été constaté en Tunisie [22, 10] et en Irak [38] que la maladie était plus répandue chez les ovins et caprins adultes. Ils ont expliqué ce constat par l'immunité passive induite par le colostrum maternel chez les jeunes animaux. En contradiction, une étude au Pakistan a montré que les jeunes ovins sont plus sujets aux risques d'infection piroplasmique par *Theileria* [23], ils ont supposé que les animaux développent une immunité contre ces parasites avec l'âge.

Une variation significative dans la séroprévalence vis-à-vis de *T. ovis* a été observée en fonction de la présence ou absence de tiques sur l'animal prélevé ($p < 0,05$). Notre constat est appuyé par les résultats obtenus dans d'autres travaux publiés chez les caprins au Pakistan [13, 30] et chez les petits ruminants, en Arabie saoudite [7] en Palestine [4], en Chine et au Pakistan [6, 23, 9, 29].

Tandis que des études menées en Iran sur des ovins ont montré que le facteur tique n'a pas de signification statistique sur la séroprévalence de la theileriose [28].

En conclusion, notre étude a montré que l'espèce incriminée dans la theileriose caprine est *Theileria ovis* et qu'aucune réponse séropositive n'a été révélée vis-à-vis de *Theileria lestoquardi*. La séropositivité individuelle apparente vis-à-vis de *Theileria ovis* était de 16,40%. Les facteurs ; âge sexe et type d'élevage ne se sont pas révélés comme étant des facteurs prédisposant pour cette pathologie. L'infestation par les tiques, en revanche, semble être un facteur de risque à l'apparition de la theileriose.

Références :

- [1] Al-Fahdi A ; Alqamashoui B; Al-Hamidhi S; Kose O; Tageldin M.H; Bobade P; Johnson E.H., Hussain A.R; Karagenc T; Tait A; Shiels B; Bilgic Huseyin Bilgin Babiker H. 2017. Molecular surveillance of *Theileria* parasites of livestock in Oman. *Ticks and Tick-borne Disease*. 8(5):741-748.
- [2] Alyasino A Y et Greiner M. 1999. Serosurvey on theileriosis in Awassi sheep in Syria. *Vet Parasitol* 81:275-80.
- [3] Aouadi A; Leulmi H ; Boucheikhchoukh M; Raoult A.D ; Parola P. 2017. Molecular evidence of tick-borne hemoprotozoan-parasites (*Theileria ovis* and *Babesia ovis*) and bacteria in ticks and blood from small ruminants in Northern Algeria. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 50 ; 34–39.
- [4] Azmi K; Ereqat S; Nasereddin A.M; Al-Jawabreh A; Baneth G; Abdeen Z .2016. Molecular detection of *Theileria*, *Babesia*, and *Hepatozoon* spp. in ixodid ticks from Palestine. *Ticks Tick-borne Dis*. 7(5):734-741.
- [5] Bami H.R; Haddadzadeh B; Kazemi P; Khazraeiinia M; Bandehpour M; Aktas M. 2009. Molecular identification of ovine *Theileria* species by a new PCR-RFLP method. *Veterinary Parasitology*. 161 :171–177.
- [6] Durrani S; Khan Z; Khattack R.M; Andleeb M; Ali M; Hameed M; Taqddas A; Faryal M; Kiran S; Anwar H; Riaz M; Sajjid M; Sheikh RS; Ali M; Iqbal F. 2012. A comparison of the presence of *Theileria* spp. by PCR amplification of their SSU rRNA gene in small ruminants from two provinces of Pakistan. *Asian Pacific J.Trop. Dis*. 1:43-47.
- [7] El-Azazy OME; El-Metenawy; T M et Wassef HY. 2001. *Hyalomma impeltatum* (Acari: Ixodidae) as a potential vector of malignant theileriosis in sheep in Saudi Arabia. *Vet Parasitol*, 99: 305-309.
- [8] El Immam AH ; Hassan SM ; Gameel AA ; El Hussein AM ;Taha KM ; et Salih DA.2015. Variation in susceptibility of three Sudanese sheep ecotype to natural infection with *Theileria lestoquardi*. *Small Rumin Res* ; 124 ;105-111.
- [9] Fatima M; Saeed S; Shaikh R.S Ali M; Iqbal F. 2015. A Study on Molecular Detection of *Theileria lestoquardi* by PCR Amplification in Apparently Healthy Small Ruminants from Five Districts of Southern Punjab. *Pakistan J. Zool.*, vol. 47(2) : 441-446.

- [10] Gharbi M; Darghouth M.A. 2015. Control of tropical theileriosis (*Theileria annulata* infection in cattle) in North Africa. *Asian Pac. J. Trop. Dis.*, 5 (7): 505-510.
- [11] Guo S, Yuan Z, Wu G, Wang W, Ma D, Du H. 2002. Epidemiology of ovine theileriosis in Ganan region, Gansu Province, China. *Parasitol Res.* 88 : 36-7.
- [12] Hooshmand-Rad P. 1977. Theileriosis in ruminants of Iran. In : Henson JB, Campbell M (editors). Report of a workshop.
- [13] Iqbal F; R. M. Khattak; S. Ozubek; M. N. K. Khattak; A. Rasul, and M. Aktas 2013. Application of the Reverse Line Blot Assay for the molecular detection of *Theileria* and *Babesia* spp. in sheep and goats blood samples from Pakistan. *Iran. J. Parasit.* 8: 289-295.
- [14] Irshad, N; Qayyum M.; Hussain M; Khan Q. 2010. Prevalence of tick infestation and theileriosis in sheep and goats. *Pakistan Vet. J.* 30:178-180.
- [15] Jalali S.M; Khaki Z; Kazemi B.D ; Rahbari S; Shayan P; Bandehpour M; Yasini S.P. 2014. Molecular Detection and Identification of *Theileria* Species by PCR-RFLP Method in Sheep from Ahvaz, Southern Iran. *Iran. J. Parasit.* 9: 99-106.
- [16] Khalifa MS; Hussein HS; Diab FM; Khalil GM 2009. Blood parasites of livestock in certain regions of Saudi Arabia. *Saudi J. Biol. Sci.*, 16: 63-67.
- [17] Li YQ ; Zhang X; Liu ZJ. 2014. An epidemiological survey of *Theileria* infections in small ruminants in central China. *Vet Parasitol* 200:198-202.
- [18] Li Y, Chen Z, Liu Z, Liu J, Yang J, Li Q, Li Y, Cen S, Guan G, Ren Q, Luo J, Yin H. 2014 Molecular identification of *Theileria* parasites of northwestern Chinese Cervidae. *Parasit Vectors.* 14;7:225.
- [19] Liu Z, Li Y, Salih DE, Luo J, Ahmed JS, Seitzer U, Yin H. 2014. Validation of a recombinant protein indirect ELISA for the detection of specific antibodies against *Theileria uilenbergi* and *Theileria luwenshuni* in small ruminants. *Vet Parasitol.* 29 :139-45.
- [20] Lu Y, Guan G, Jiang T, Li Y, Yang J, Liu G, Luo J, Yin H, Liu Z. 2015. Development of an immunochromatographic strip for the serodiagnosis of *Theileria* infection in sheep. *Parasit Vectors.* 2;8:621.
- [21] Luo H; Li K; Zhang H; Lan Y; Gan P; Xiong X; Wu H ;Wang J. 2017. Seroprevalence of *Theileria* infection in goats in Hubei Province, China based on circulating antibodies. *Pak Vet J*, 37(1): 105-107.
- [22] M'ghirbi Y; Garcia A R; Iribar P; Rhaim A; Hurtado A; Bouattour A. 2013. A molecular study of tick-borne haemoprotezoan parasites (*Theileria* and *Babesia*) in small ruminants in Northern Tunisia. *Vet. Parasitol.* 98:72-7.
- [23] Naz S; Maqbool A; Ahmed S; Ashra K; Ahmed N; Saeed K; Latif M; Iqbal J; Ali Z; Shafi K; And Nagra I.A. 2012. Prevalence of theileriosis in small ruminants in Lahore, Pakistan. *J. Vet. Anim. Sci.*, 2: 16-20.
- [24] Papadopoulos B ; Perie Â.N.M.; Uilenberg G. 1995. Piroplasms of domestic animals in the Macedonia region Greece. I. Serological cross-reactions. *Vet. Parasitol.* 63, 41-56.
- [25] Preston P.M ; Jackson L.A; Sutherland I.A; Brown D.J ; Schofield J. ; Bird T. ; Sanderson A ; Brown C.G.D. 2001. *Theileria annulata* : attenuation of a schizont infected cell line by prolonged in vitro culture is not caused by the preferential growth of particular host cell types. *Experimental Parasitology* 98, 188-205.
- [26] Radostits O.M; Gay C.C; Blood D.C. ; Hinchcliff K.W. 2000. *Veterinary Medicine. A Textbook of the Diseases of Cattle, Sheep, Pigs, Goats and Horses*, 9th Ed. W.B. Saunders, Philadelphia.
- [27] Rehman Z. U; Khan M. S; Awais M; Aleem M; Shabbir M. Z; Khan J. A. 2010. Prevalence of theileriosis in sheep in Okara district, Pakistan. *Pakistan J. Zool.* 42: 639-643.
- [28] Ramzi G.R; Hosseini M; Aslani M.R. 2003. Identification of tick vectors of ovine theileriosis in an endemic region of Iran. *Vet. Parasitol.* 116: 1-6.
- [29] Riaz M; Tasawar Z. 2016. Detection and discrimination of *Theileria* species infection by using PCR amplification in small ruminants in and around Multan, Pakistan. ISSN: 2220-6655 (Print), 2222-5234 (Online) <http://www.innspub.net> Vol. 9, No. 4, p. 61-71, 2016
- [30] Saeed S, Jahangir M, Fatima M, Shaikh RS, Khattak RM, Ali M, Iqbal F. 2015. PCR based detection of *Theileria lestoquardi* in apparently healthy sheep and goats from two districts in Khyber Pukhtoon Khwa (Pakistan). *Tropical Biomedicine.* 32, 225-232.
- [31] Salih D.A ; Husein A.M; Hayat M;Taha K.M. 2003 . Survey of *Theileria lestoquardi* antibodies among Sudanese sheep. *Parasitol. Res.* 111:361-367.
- [32] Sayin F; Nalbantoglu S.; Yukari. B. A; Çakmak A; Karaer Z. 2009. Epidemiological studies on sheep and goat *Theileria* infection. *Ank. Uni. Vet. Fak.Derg.* 56:127-129.
- [33] Sergeant D.A. ; Parrot L. ; Lestoquard F. 1945. Études sur les piroplasmoses bovines. Institut Pasteur d'Algérie.
- [34] Tageldin M.H. ; Fadiya A.A. ; Sabra A.A. and Ismaili S.I. 2005. Theileriosis in sheep and goats in the Sultanate of Oman. *Trop Anim Hlth Prod*, 37 : 491-493.
- [35] Weny G ; Okwee-Acai J; Okech S G; Tumwine G; dyanabo S.N; Abigaba S; Goldberg T.L. 2017. Prevalence and Risk Factors Associated with Hemoparasites in Cattle and Goats at the Edge of Kibale National Park, Western Uganda. *Journal of Parasitology* 103:69-74.
- [36] Yin H; Schnittger L; Luo J; Seitzer U; Ahmed J.S. 2007. Ovine theileriosis in China: a new look at an old story. *Parasitol. Res.* 101, 191-195.
- [37] Zaeemi M; Haddadzadeh H; Khazraia P; Kazemi B ; Bandehpour M. 2011. Identification of different *Theileria* species (*Theileria lestoquardi*, *Theileria ovis*, and *Theileria annulata* in naturally infected sheep using nested PCR-RFLP. *Parasitol Res.* 108: 837-843.
- [38] Zangana IK; Naqid IA. 2011. Prevalence of piroplasmosis (*Theileriosis* and *Babesiosis*) among goats in Duhok Governorate. *AL-Anbar Journal of Veterinary Science.* 4, 50-57.