



Abanico Veterinario. Janeiro-Dezembro, 2026; 17:1-18. <http://dx.doi.org/10.21929/abavet2026.7>

Artigo Original. Recebido: 19/08/2025. Aceito:22/03/2026. Publicado: 17/05/2026. Chave: e2025-44.

<https://www.youtube.com/watch?v=IZKZjSSatHw>

## Caracterização da mastite e seus agentes associados em rebanhos ovinos de corte na região central do estado do México

Characterization of mastitis and its associated agents in meat sheep flocks in the central region of the state of Mexico

Velázquez-Ordoñez Valente<sup>1</sup> ID, Acosta-Dibarrat Jorge\*<sup>1</sup> ID, Ortiz-Arana Giovany<sup>2</sup> ID, Valladares-Carranza Benjamín<sup>1</sup> ID, Zaragoza-Bastida Adrián<sup>3</sup> ID, Cal-Pereyra Luis<sup>4</sup> ID



<sup>1</sup>Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Centro de Investigación y Estudios Avanzados en Salud Animal, Km. 15.5 Carretera Toluca-Atlacomulco, Toluca, México. <sup>2</sup>Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Facultad de Agronomía y Veterinaria. 78321 Soledad de Graciano Sánchez, San Luis Potosí, México. <sup>3</sup>Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Agropecuarias. México. <sup>4</sup>Universidad de la República, Facultad de Veterinaria. Uruguay. \*Autor de correspondência: Jorge Acosta Dibarrat. Programa de Especialidad en Producción Ovina, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, El Cerrillo Piedras Blancas, Toluca, Edo. México, C.P. 50295. E-mail: vvo@uaemex.mx, jpacostad@uaemex.mx, giovany.ortiz@uaslp.mx, benvac2004@yahoo.com.mx, adrian\_zaragoza@uaeh.edu.mx, luisscalper@gmail.com

### RESUMO

A mastite de pequenos ruminantes afeta a economia, ao diminuir a produção de leite e o desenvolvimento dos cordeiros. Para determinar a frequência de mastite ovina em ovelhas de corte e seus agentes associados, foram estudados 38 rebanhos ovinos de produção familiar em municípios da região central do México. Foram obtidas 822 amostras individuais de leite ovino para a realização do Teste da Califórnia para Mastite e o isolamento microbiano. Os resultados foram avaliados por meio do teste Qui-quadrado ( $p < 0.05$ ). Foram obtidos isolamentos em 21.9 % das amostras avaliadas, distribuindo-se 19.89 % em animais que apresentavam mastite subclínica e 2.79 % de animais com mastite clínica. Os agentes mais isolados foram: *Staphylococcus aureus* 34.18 %, *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN) 21.94 % e bactérias coliformes 16.33 % ( $p < 0.001$ ); seguidos por *Streptococcus não agalactiae* 8.68 %, *Mannheimia haemolytica* 4.60 %; bactérias não coliformes 2.04 %, *Pasteurella multocida* 2.04 %, *Streptococcus agalactiae* 0.51 % ( $p < 0.05$ ). Os agentes menos frequentes isolados foram: *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Trueperella pyogenes* e leveduras. A mastite subclínica e clínica foram associadas à infecção por *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN) ( $p < 0.001$ ), o que mostra uma ampla distribuição nos rebanhos ovinos de corte na região central do Estado do México.

**Palavras-chave:** mastite ovina, *Staphylococcus aureus*, ovelhas de corte, produção familiar.

### ABSTRACT

Small ruminants' mastitis affects the economy by decreasing milk production and lamb development. To determine the frequency of mastitis in meat sheep and its associated agents, 38 family-farmed sheep flocks in municipalities in central Mexico were studied. A total of 822 individual sheep milk samples were obtained to perform the California mastitis test and microbial isolation. Results were evaluated using the Chi-square test ( $p < 0.05$ ). Isolations were achieved in 21.9 % of the samples evaluated, with 19.89 % in animals with subclinical mastitis and 2.79 % in animals with clinical mastitis. The most isolated agents were



*Staphylococcus aureus* 34.18 %, coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS) 21.94 %, and coliform bacteria 16.33 % ( $p < 0.001$ ); followed by non-agalactiae *Streptococcus* 8.68%, *Mannheimia haemolytica* 4.60 %; non-coliform bacteria 2.04 %, *Pasteurella multocida* 2.04 %, and *Streptococcus agalactiae* 0.51 % ( $p < 0.05$ ). The least frequently isolated pathogens were *Bacillus* spp., *Corynebacterium* spp., *Truperella pyogenes*, and yeast. Subclinical and clinical mastitis was associated with *Staphylococcus aureus* and coagulase-negative *Staphylococcus* (CNS) infection ( $p < 0.001$ ), showing a widespread distribution in meat sheep flocks in the central region of the State of Mexico.

**Keywords:** ovine mastitis, *Staphylococcus aureus*, meat sheep, family production.

## INTRODUÇÃO

No México, a produção de ovinos se destaca na região do altiplano onde se localiza o Estado do México, considerada uma atividade socioeconômica integradora importante do setor agropecuário (SIAP, SAGARPA, 2016). O Estado do México é o primeiro produtor nacional de ovinos de carne; na entidade, a ovinocultura de tipo familiar encontra-se amplamente distribuída, com diferenças marcadas no nível de tecnificação e produtividade (Orona *et al.*, 2015; Garza-Camargo *et al.*, 2025). A mastite ovina afeta a produção e a qualidade do leite, o que repercute em baixo desenvolvimento das crias e em menor número de cordeiros desmamados (Contreras *et al.*, 2007; Gelasakis *et al.*, 2015; Bramis *et al.*, 2016). A inflamação da glândula mamária geralmente é causada por uma infecção bacteriana que provoca alterações patológicas do tecido mamário e alterações físico-químicas do leite (Leitner *et al.*, 2004; Pisanu *et al.*, 2015). A importância clínica da mastite na população tem sido evidenciada nos abatedouros ovinos, onde 10 % dos animais abatidos apresentavam lesões na glândula mamária (Cooper *et al.*, 2016). Além de produzir perdas econômicas diretas pela diminuição na produção de leite, aumento do custo de tratamento por animal, mortes e substituição prematura de ovelhas (Page *et al.*, 2021). A ocorrência da mastite aumenta durante a lactação; por sua vez, o aglomeramento nos currais das ovelhas em lactação favorece a disseminação da doença no rebanho (Suarez *et al.*, 2002). Em um estudo realizado por Gonzalo *et al.* (2002), estabeleceu-se que a suscetibilidade das ovelhas à mastite aumenta no início do período de partos e durante a lactação. Os estafilococos coagulase positivos e negativos tendem a ser patógenos predominantes na população de ovelhas; as bactérias Gram-negativas, principalmente enterobactérias, também são capazes de produzir mastite em ovelhas, com menor frequência do que a observada em bovinos (Pisanu *et al.*, 2015). Por outro lado, foi estabelecido que a infecção por lentivírus na população ovina aumenta a suscetibilidade da glândula mamária à mastite (Junkuszew *et al.*, 2016). Da mesma forma, casos de ectima contagioso na população ovina aumentam a ocorrência de mastite por *S. aureus* (Government of Western Australia, 2018). Estudos realizados por Menzies & Ramanoon (2001), sugerem que a colonização orofaríngea por *Mannheimia haemolytica* nos cordeiros aumenta o nível de infecção na glândula mamária e, conseqüentemente, a apresentação de mastite causada pelo agente.



A mastite pode se apresentar de forma clínica ou subclínica. A primeira é caracterizada pela presença de sinais inflamatórios no úbere ou alterações visíveis no leite; a segunda não apresenta sinais clínicos aparentes, porém ocorrem alterações funcionais importantes da glândula mamária que podem alterar os parâmetros normais do leite e provocar o aumento de células somáticas. Para seu diagnóstico, são necessários estudos que permitam determinar o aumento do número de células somáticas no leite de forma direta ou indireta (Peixoto *et al.*, 2010).

O diagnóstico da mastite clínica ou subclínica em populações ovinas é necessário para desenvolver e implementar estratégias de prevenção e controle da doença durante a lactação e no período de secagem (Arsenault *et al.*, 2008; Le Maréchal *et al.*, 2013). O Teste da Califórnia para Mastite (TCM) apresenta alta sensibilidade e especificidade na detecção de casos de mastite subclínica no diagnóstico de campo, ao realizar o monitoramento estratégico das ovelhas durante a lactação e a secagem (González-Rodríguez *et al.*, 1995). O Teste da Califórnia para Mastite pode ser utilizado em programas de prevenção e controle da mastite ovina em rebanhos (Legarra & Ugarte, 2005; Rupp *et al.*, 2019; Alba *et al.*, 2019). O objetivo do estudo foi determinar a frequência de patógenos relacionados à mastite subclínica e clínica em ovelhas lactantes de carne em rebanhos de tipo familiar na região central do México.

California puede ser utilizada en los programas de prevención y control de la mastitis ovina en los rebaños El objetivo del estudio fue determinar la frecuencia de patógenos relacionados con la mastitis subclínica y clínica en ovejas lactantes de carne en rebaños de tipo familiar la región central de México.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado um estudo longitudinal de corte seccional em rebanhos ovinos de corte na região central do México, no altiplano mexicano, durante o período de 2018 a 2019, de novembro a abril, na temporada de nascimento dos cordeiros. Mediante amostragem por conveniência realizada em unidades de produção ovina de tipo familiar (UPTF), mediante a aceitação dos produtores participantes. Foram estudados 38 rebanhos em 4 regiões geográficas do Estado do México, consideradas como: norte, centro, leste e oeste (Figura 1). As unidades de produção ovina de corte de tipo familiar da região norte localizaram-se nos municípios de Jilotepec, Temascalcingo, Acambay, Atlacomulco; na região centro, em Toluca, Tenango del Valle, Xalatlaco; na região leste, em Jocotitlán, San Bartolo Morelos, Ixtlahuaca, Chapa de Mota, Villa del Carbón, Jiquipilco; e, finalmente, na região oeste, nos municípios de El Oro, San Felipe del Progreso e San José del Rincón (Figura 1). Os critérios de inclusão do estudo foram: UPTF em pequenas extensões agrícolas, com instalações rústicas; tamanho do rebanho de corte entre 15 e 50 ovinos; manejo produtivo tradicional com pastejo parcial diurno e confinamento noturno.



As amostras de leite foram obtidas das ovelhas por ordenha manual de cada uma das metades glandulares, mediante limpeza e desinfecção dos tetos com álcool etílico a 70 % v/v; os primeiros jatos de leite foram descartados, e o leite foi depositado em tubos estéreis em volume aproximado de 10 mL. As amostras foram conservadas a 4 °C até a análise microbiológica, nas primeiras 4 horas. As amostras de leite foram incubadas a 25 °C em banho-maria e homogeneizadas para inocular 0.01 mL de leite em placas de ágar sangue, ágar MacConkey e ágar manitol salgado. As placas foram incubadas a 37 °C por 18 a 24 horas. As placas de ágar foram consideradas positivas quando observadas de 3 a 5 unidades formadoras de colônia (UFC). As UFC foram descritas e identificadas por procedimentos microbiológicos (National Mastitis Council, 2005).



Figura 1. Distribuição dos municípios do Estado do México amostrados

Foi realizada a coloração de Gram; os testes de catalase, coagulase em tubo; reação de Voges-Proskauer, fermentação anaeróbia de manitol, fermentação aeróbia de trealose e arabinose. Quando aplicável, as reações de CAMP, esculina, caldo sangue e a utilização



de carboidratos. Os testes da oxidase, hidrólise da ureia em tubo, ágar ferro de trílice açúcar (TSI), motilidade, sulfeto e indol. A confirmação final dos isolados de *S. aureus* e *M. haemolytica* foi realizada por meio dos sistemas Api-Staph e Api-20 E (bioMérieux, France) e do sistema API WEB.

O Teste da Califórnia para Mastite (TCM) foi realizado em laboratório, a partir da amostra individual de leite utilizada para o estudo microbiológico. Na paleta de teste, foram adicionados 2 mL de leite e um volume similar do reagente da Califórnia. As reações do teste foram interpretadas pela formação de gel na suspensão de leite, sendo consideradas negativas (N) aquelas em que não se observa formação de gel, e os graus traços (T), um (1), dois (2) e três (3), nos quais se observa formação de gel com diferente estrutura e consistência (Blowey & Edmondson, 1999).

Os resultados foram analisados a partir dos quadros e gráficos, por meio de estatística descritiva com base nas frequências observadas de isolados bacterianos. A distribuição e a associação das frequências observadas foram avaliadas pelo teste de Qui-quadrado ( $p < 0.05$ ), com o uso do programa Epi Info 6, versão livre, CDS Atlanta, GA, EUA, 2010.

## RESULTADOS

Na região central do México, foram estudados 38 rebanhos ovinos de corte, com tamanho médio de  $22.6 \pm 7.2$  animais, sob o sistema de produção ovina de tipo familiar, localizados em 16 municípios do Estado do México. De 822 ovelhas examinadas nas regiões geográficas denominadas norte, centro, leste e oeste, obteve-se uma frequência média de isolamento de 21.9 % (Tabela 1).

**Tabela 1. Porcentagem de isolamentos microbianos obtidos do leite de rebanhos ovinos produtores de carne**

Região Geográfica	No. de ovelhas	Isolamento microbiano Ovelhas	
		Nro.	%
Norte	222	26	11.7
Este	167	37	22.2
Centro	230	67	29.1
Oeste	203	50	24.6
Total	822	180	21.9

A frequência média de mastite subclínica nas quatro regiões estudadas foi de 19.89 %, enquanto a média de mastite clínica foi de 2.79 % (Tabela 2).

**Tabela 2. Resultados da inspeção clínica dos úberes em rebanhos ovinos produtores de carne**

Região Geográfica	Nº de Municípios	Nº de Rebanhos	Nº de Ovelhas Examinadas	Meios Glandulares Examinados	Teste da Califórnia para Mastite			
					Negativos	% Meios Glandulares		
					MSC <sup>1</sup>	MC <sup>2</sup>	NF <sup>3</sup>	
Norte	4	12	222	444	75.00	19.14	4.27	1.57
Este	6	8	167	334	86.22	10.17	2.68	0.89
Centro	3	7	230	460	74.13	21.73	3.20	0.86
Oeste	3	11	203	406	72.10	26.60	0.73	0.49
Total	16	38	822	1644	76.33±6.36	19.89±6.89	2.79±1.48	0.97±0.45

TCM<sup>1</sup> Mastite subclínica, reações 1, 2 e 3 do Teste da Califórnia para Mastite; MC<sup>2</sup> Mastite clínica; NF<sup>3</sup> Meios glandulares não funcionais

A frequência geral de isolamentos microbianos (Tabela 3) foi de 21.9 % (196/822), com destaque para *S. aureus* como o principal agente, seguido pelos SCN, bactérias coliformes e *M. haemolytica*. A proporção de isolamentos dos meios glandulares das ovelhas estudadas nas diferentes regiões geográficas foi a seguinte: a maior proporção de isolamentos, de 25.0 a 42.18 %, foi observada nos municípios de Atlacomulco, San José del Rincón, El Oro, Villa del Carbón e Xalatlaco ( $p < 0.001$ ). Uma proporção média de isolamentos, entre 21.23 e 23.46 %, foi observada nos municípios de Chapa de Mota, Jocotitlán e San Felipe del Progreso. A menor proporção de isolamentos microbianos, de 10.29 % a 13.20 %, foi observada nas ovelhas dos municípios de Toluca, San Bartolo Morelos, Ixtlahuaca e Acambay.

A distribuição das reações do Teste da Califórnia no leite das ovelhas dos rebanhos estudados e os isolamentos obtidos (Tabela 4) mostrou que, nos graus traços e 1, foram identificados *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN), bactérias coliformes e não coliformes, e *Bacillus* spp. ( $p < 0,05$ ). Em comparação, nos graus 2 e 3, obteve-se um maior número de agentes: *S. aureus* e SCN (*S. epidermidis* e *S. haemolyticum*), *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus* não agalactiae, *Bacillus* sp., *Pasteurella* sp., *M. haemolytica* e *Pseudomonas* spp. Nos casos de mastite clínica, foram identificados *S. aureus*, SCN, *T. pyogenes* e *M. haemolytica*.

## DISCUSSÃO

Foram identificados os patógenos associados à ocorrência de mastite subclínica e clínica em rebanhos ovinos de carne de produção familiar. Destaca-se a elevada frequência de isolamentos de *S. aureus* e *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN), relacionados com graus elevados no Teste da Califórnia para Mastite. A mastite subclínica apresentou ampla distribuição nos rebanhos estudados. No sistema de produção ovina familiar, foi determinada uma frequência de 19.89 % de mastite subclínica e 2.79 % de mastite



clínica. Os resultados obtidos na região central do México coincidem com os descritos por [Drescher et al., \(2010\)](#), que relataram em ovinos uma incidência anual de mastite subclínica entre 5 e 30 %, e mastite clínica inferior a 5 %.

**Tabela 3. Identificação de agentes em ovelhas de corte com mastite**

AGENTES	Número de isolamentos	(%)
<b><i>Staphylococcus aureus</i></b>	67	34.18
<b><i>Staphylococcus coagulase negativos (SCN)*</i></b> <i>S.epidermidis</i> [17], <i>S. simulans</i> [3], <i>S.intemedius</i> [5], <i>S. haemolyticus</i> [2], <i>Micrococcus spp</i> [4], <i>S.xylosum</i> [2], otros SCN [10].	43	21.94
<b>Bactérias coliformes*</b> <i>Escherichia coli</i> [12], <i>Pseudomonas spp</i> [6], <i>Enterobacter spp</i> [3], <i>Proteus spp</i> [3], <i>Citrobacter spp</i> [2], <i>Kleibsiella spp</i> [4], <i>Flavobacterium</i> <i>spp</i> [1], <i>Acinetobacter spp</i> [1],	32	16.33
<b>Bactérias no Coliformes</b> <i>Salmonella spp.</i>	4	2.04
<b><i>Streptococcus agalactiae</i></b>	1	0.50
<b><i>Streptococcus no agalactiae*</i></b> <i>Str.dysgalactiae</i> [4], <i>Str.uberis</i> [2], <i>Str.faecalis</i> [3], <i>Aerococcus viridans</i> [2], <i>Str.suis.</i> [1], <i>Str.spp.</i> [5],	17	8.68
<b><i>Pasteurella multocida</i></b>	4	2.04
<b><i>Mannheimia haemolytica</i></b>	9	4.60
<b><i>Corynebacterium spp</i></b>	4	2.04
<b><i>Truperella pyogenes</i></b>	3	1.53
<b><i>Bacillus spp*</i></b> <i>Bacillus subtilis</i> [5], <i>Bacillus cereus</i> [3]	8	4.08
<b>Leveduras</b>	4	2.04
TOTAL	196	100.00

[n] Número de isolamentos; estafilococos coagulase negativos (ECN). (p < 0.001)

Esses dados são concordantes com os resultados obtidos por [Contreras et al., \(2007\)](#), que relataram em seu estudo com pequenos ruminantes uma prevalência de mastite subclínica de 5 a 30 %, e uma proporção menor de 5 % de mastite clínica. Por sua vez, [Peckler et al., \(2024\)](#), determinaram que, à medida que a lactação das ovelhas avançava e o desmame dos cordeiros se aproximava, a prevalência de mastite subclínica aumentou de 26.0 % para 47.1 %.

Em rebanhos ovinos leiteiros, a proporção de mastite clínica tem sido determinada como inferior a 5 %; no entanto, podem ocorrer surtos epidêmicos de mastite clínica que afetam até 30 e 50 % dos animais em produção, o que incrementa a taxa de descarte de ovelhas produtivas ([Bergonier & Berthelot, 2003](#)). Na mastite crônica, a infecção por agentes das famílias *Micrococcaceae* e *Streptococcaceae*, com isolamento de cepas resistentes aos antimicrobianos, tende a ser relevante ([Mavrogianni et al., 2011](#)).



**Tabela 4. Reações do Teste da Califórnia e distribuição dos isolamentos microbianos**

Reações do Teste da Califórnia	Número de ovelhas (Total = 822)	Nº de meios glandulares Total=1644	Meios glandulares (%)	Bactérias isoladas
N	627	1254	76.33	Coliformes, <i>Bacillus spp.</i> , No coliformes, Leveduras
1	46	92	5.5	SCN, <i>Str no agalactiae</i> , <i>Pasteurella spp.</i>
2	35	70	4.25	<i>Mannheimia haemolytica</i> , <i>Str. Agalactiae</i>
3	83	166	10.09	<i>S. aureus</i> , <i>Corynebacterium spp.</i> , <i>T. pyogenes</i>
MC	23	46	2.79	<i>S. aureus</i> , SCN, <i>Str. agalactiae</i> , <i>Str. no agalactiae</i> , <i>T. pyogenes</i> , <i>M. haemolytica</i>
NF	8	16	0.97	Não foi obtida amostra

N, 1, 2, 3: graus do Teste da Califórnia para Mastite (TCM); MC: Mastite clínica; NF: Meios glandulares não funcionais

Quando ocorre mastite subclínica durante a lactação em ovelhas, produzem-se alterações físico-químicas e celulares no leite que afetam sua qualidade ([Ariznabarreta et al., 2002a](#)). Ao diminuir a produção de leite e sua qualidade devido à mastite, o crescimento e o peso dos cordeiros são consideravelmente afetados ([Huntley et al., 2012](#)). O efeito negativo da mastite ovina e caprina sobre a produção e a qualidade do leite é maior do que o observado em vacas leiteiras (Blowey & Edmondson, 1999), caracterizado nas ovelhas por uma importante redução na produção de leite devido à mastite subclínica ([Leitner et al., 2004](#); [Nunes et al., 2008](#)). O exposto denota a importância do desenho e da implementação de novas estratégias de prevenção da doença nos rebanhos ([McLaren et al., 2018](#)). Em nosso estudo, destaca-se a importância da mastite em ovelhas de carne em lactação, com os possíveis efeitos negativos na produção de leite e no desenvolvimento dos cordeiros ([Grant et al., 2016](#)). Outros estudos demonstraram que a mastite provocada experimentalmente com *Staphylococcus simulans* em ovelhas afeta o desenvolvimento dos cordeiros criados por ovelhas infectadas experimentalmente, os quais apresentaram taxas de crescimento ao desmame significativamente menores do que o grupo de cordeiros controle criados por ovelhas sadias ([Arsenault et al., 2008](#); [Rupp et al., 2009](#)).

O estudo demonstrou a utilidade do Teste da Califórnia para Mastite (TCM) na detecção da mastite subclínica, ao detectar uma frequência de 10 a 35.8 % nos rebanhos ovinos de carne. Os resultados do TCM obtidos indicaram que a reação grau 1 apresentou uma proporção de 5.55 %, cuja reação pode ultrapassar o número normal de células somáticas no leite da ovelha ([Suarez et al., 2002](#); [Bergonier & Berthelot, 2003](#)). Por sua vez, nos graus 2 e 3 do TCM, obteve-se a maior frequência de isolamento microbiano



(42.86 %), o que pode indicar uma associação causal dos agentes com a mastite subclínica nas ovelhas estudadas (Ariznabarreta *et al.*, 2002a). No estudo realizado por Zafalon *et al.*, (2016), ao determinar o limite de confiança para a detecção da mastite subclínica, comparou-se o número de células somáticas e o TCM. A reação 1 ( $> 400 \times 10^3$  células somáticas) indicou adequada sensibilidade e especificidade ao monitorar diferentes períodos de lactação das ovelhas.

No estudo dos rebanhos ovinos nas regiões do Estado do México, destaca-se que, ao aumentarem as reações no TCM, também aumentou a frequência de isolamento microbiano no leite. Esse achado pode estar relacionado à infecção e inflamação crônica da glândula mamária, o que poderia contribuir para a severidade da mastite, a baixa produção de leite e a deterioração de sua qualidade, com repercussões na criação dos cordeiros (Grant *et al.*, 2016; Abdalhamed *et al.*, 2018). Os graus superiores a 1 no TCM durante a lactação das ovelhas geralmente estão relacionados indiretamente a uma inflamação crônica e ao desenvolvimento progressivo de lesões fibróticas do parênquima glandular (Menzies & Ramanan, 2001; McLaren *et al.*, 2018). Em concordância com o estudo realizado por Suarez *et al.*, (2002), em um grupo de ovelhas leiteiras da raça Pampinta, foi estabelecida uma relação de 65% entre a contagem de células somáticas e a reação do Teste da Califórnia. Quando a contagem celular foi de  $225 \times 10^3$  células/mL de leite, não foi encontrada infecção glandular; no entanto, quando a contagem celular atingiu  $1004 \times 10^3$  células/mL, foi associada à presença de SCN, *Micrococcus* e *Corynebacterium spp.*, e quando aumentou para  $2045 \times 10^3$  células/mL, foram identificados *S. aureus* e *E. coli*.

Nas técnicas de diagnóstico de mastite, a contagem de células somáticas é um indicador da saúde da glândula mamária em ruminantes (Ariznabarreta *et al.*, 2002b; Peixoto *et al.*, 2010). Por sua vez, o TCM determina indiretamente o nível de células somáticas no leite, o que permite o uso do teste em condições de campo (González-Rodríguez, 1995).

Nos rebanhos ovinos de carne de produção familiar, a frequência geral de isolamento microbiano dos meios glandulares nos rebanhos foi elevada, com predominância de *S. aureus*, o que coincide com outros estudos, indicando a importância do patógeno (Alba *et al.*, 2019). Os isolamentos de *Staphylococcus coagulase negativos* (SCN) seguiram em ordem de importância, identificando-se neste grupo *S. epidermidis*, *S. simulans* e *S. intermedius*, os quais também têm sido identificados em rebanhos ovinos de outras latitudes (Gelasakis *et al.*, 2015) e também se distribuíram em menor proporção nos diferentes graus de reação no TCM (Menzies & Ramanan, 2001).

Os casos de mastite clínica em nosso estudo foram relacionados a isolamentos de *S. aureus*, SCN, *M. haemolytica* e *Trueperella pyogenes*. O estudo determinou a importância de *S. aureus* na ocorrência de mastite subclínica e clínica em ovelhas de



carne na região central do México, em rebanhos de produção familiar. Isso confirma a importância de *S. aureus* como causador de mastite em pequenos ruminantes (Ünal *et al.*, 2012; Smith *et al.*, 2015; Vasileiou *et al.*, 2019), o que pode levar à diminuição progressiva da produção de leite na infecção crônica (Benchaoui, 2010). Além disso, foi estabelecido o risco de ocorrência de mastite gangrenosa no rebanho ovino por *S. aureus* durante a lactação, o que concorda com o observado em diversos estudos (Ariznabarreta *et al.*, 2002a; Vautor *et al.*, 2009; Le Maréchal *et al.*, 2013). Por sua vez, a persistência da infecção intramamária por *S. aureus* aumenta o descarte de animais cronicamente afetados (Mavrogianni *et al.*, 2011).

A relevância de *S. aureus* e SCN em rebanhos ovinos de carne também foi confirmada no Canadá, onde se obteve uma prevalência de 28.8 % em mastite subclínica causada por esses agentes (Arsenault *et al.*, 2008). Em outro estudo realizado na Grécia, Vasileiou *et al.* (2018) relataram como principais agentes etiológicos em casos de mastite subclínica os estafilococos (*S. aureus* e SCN). Esses agentes causais também foram reportados em rebanhos de ovelhas no Egito, identificados como responsáveis por 31.1 e 19.1% dos casos de mastite subclínica, respectivamente (Abdalhamed *et al.*, 2018). Mørk, *et al.* (2007) na Noruega, relataram *S. aureus* como o patógeno prevalente no país nos casos de mastite clínica em ovelhas de carne e lã.

Os SCN isolados no estudo corresponderam a: *S. epidermidis*, *S. simulans*, *S. intermedius*, *S. haemolyticus*, *Micrococcus spp.* e outros SCN em menor frequência que *S. aureus*. Os resultados diferem de outros autores que apontam os SCN como os principais agentes causadores de mastite ovina, o que denota a variação sazonal na frequência de infecção em ovinos (Narenji Sani *et al.*, 2015). Observa-se uma ampla variedade de espécies de SCN durante a infecção intramamária das ovelhas (Vasileiou *et al.*, 2019). A presença de SCN nas ovelhas mostra diferenças em sua patogenicidade, sendo identificada no leite a partir de contagens de células somáticas  $< 200 \times 10^3$  células/mL (Menzies & Ramanoon, 2001). Em ovelhas Assaf de Israel, foi observado um incremento no nível de células somáticas  $> 1500 \times 10^3$  células/mL associado à infecção por SCN, o que indica uma maior suscetibilidade à infecção em ovelhas leiteiras, marcando diferenças importantes com a infecção em vacas leiteiras (Leitner *et al.*, 2001). É possível determinar infecções simultâneas por SCN e *S. aureus*, que provocam lesões severas na glândula mamária (Petridis & Fthenakis, 2014).

No estudo, a presença de mastite ovina foi associada a uma baixa frequência de infecção glandular por *Str. agalactiae* e não *agalactiae*. A presença desses agentes no rebanho ovino pode ser explicada por fontes de infecção, como um ambiente de produção contaminado e manejo higiênico-sanitário deficiente do rebanho. Da mesma forma, as ovelhas infectadas podem contribuir para a disseminação da mastite durante a lactação. Além disso, a presença na empresa ovina de outras espécies animais portadoras de agentes como *Str. agalactiae*, *Str. uberis*, *Str. suis* e *Str. equi* subsp. *zooepidemicus* (*S. zooepidemicus*) pode contaminar o ambiente (Marguet *et al.*, 2000).



Outros patógenos identificados no estudo foram *E. coli* e outras bactérias coliformes, observadas em baixa proporção nos casos de mastite subclínica. Esse achado pode representar um risco em casos de mastite aguda durante o período perinatal e ao final da lactação (Berriatua *et al.*, 2001). O aumento de casos de mastite subclínica e clínica causados por bactérias coliformes e não coliformes em rebanhos ovinos pode ser devido a instalações com áreas úmidas e insalubres, cama contaminada com excretas e a presença de vapores originados de resíduos orgânicos em decomposição nos abrigos de confinamento do gado ovino (Bergonier *et al.*, 2003; Mørk *et al.*, 2005; Plummer & Plummer, 2012).

No presente estudo, foi relatada uma baixa proporção de isolamentos de *M. haemolytica*, identificados em infecções subclínicas e clínicas nas ovelhas de carne. Foi estabelecido que *M. haemolytica* pode estar presente na pele do teto imediatamente após o parto, devido à presença de cordeiros com pneumonia e ao ambiente de produção contaminado por secreções de animais afetados, o que pode aumentar o risco de mastite por *M. haemolytica* no rebanho e sugerir transmissão horizontal entre a população ovina com diferentes genótipos de *M. haemolytica*, particularmente em condições climáticas adversas (Omaleki *et al.*, 2016).

Os casos de mastite clínica no estudo, nos rebanhos de ovelhas de carne de produção familiar, foram identificados como associados a patógenos maiores, como *S. aureus*, *M. haemolytica* e *T. pyogenes*, causadores de infecção oportunista, o que coincide com o descrito em outros estudos (Omaleki *et al.*, 2011; Rogovskyy *et al.*, 2018).

## CONCLUSÕES

A mastite subclínica em rebanhos ovinos de corte de produção familiar apresentou alta frequência e ampla distribuição. *Staphylococcus aureus* e estafilococos coagulase negativos (SCN), *Streptococcus* não agalactiae e *Mannheimia haemolytica* foram os isolamentos mais frequentes nos rebanhos ovinos de corte da região central do Estado do México. Os casos de mastite clínica neste estudo foram relacionados a isolamentos de *Staphylococcus aureus*, SCN, *M. haemolytica*, *Trueperella pyogenes* e *Streptococcus agalactiae*. A alta frequência de mastite subclínica observada nos rebanhos ovinos durante a lactação torna necessária a implementação de programas de prevenção e controle da mastite para diminuir o impacto econômico negativo sobre a produção de leite e a criação de cordeiros.



## REFERÊNCIAS

ABDALHAMED AM, Zeedan GSG, Abou Zeina HAA. 2018. Isolation and identification of bacteria causing mastitis in small ruminants and their susceptibility to antibiotics, honey, essential oils, and plant extracts, *Veterinary World*. 11(3):355-362. ISSN: 0972-8988. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.355-362>

ALBA DF, da Rosa G, Hanauer D, Saldanha TF, Souza CF, Baldissera MD, da Silva Dos Santos D, Piovezan, AP, Girardini LK, Schafer Da Silva A. 2019. Subclinical mastitis in Lacaune sheep: Causative agents, impacts on milk production, milk quality, oxidative profiles and treatment efficacy of ceftiofur. *Microbial Pathogenesis*. 137:e103732. ISSN:0882-4010. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2019.103732>

ARIZNABARRETA A, Gonzalo C, San Primitivo F. 2002a. Microbiological quality and somatic cell count of ewe milk with special reference to *staphylococci*. *Journal Dairy Science*. 85(6):1370-1375. ISSN:1525-3198. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74203-3](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74203-3)

ARIZNABARRETA A, Carriedo JA, San Primitivo F. 2002b. Mammary Pathogens and Their relationship to somatic cell count and milk yield losses in dairy ewes. *Journal Dairy Science*. 85(6):1460–1467. ISSN:1525-3198. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(02\)74214-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(02)74214-8)

ARSENAULT J, Dubreuil P, Higgins, R, Bélanger, D. 2008. Risk factors and impacts of clinical and subclinical mastitis in commercial meat-producing sheep flocks in Quebec, Canada. *Preventive Veterinary Medicine*. 87(3-4):373-393. ISSN:0167-5877. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2008.05.006>

BENCHAOUI H. 2010. Population medicine and control of epidemics. *Handbook Experimental Pharmacology*. 199:113-138. ISSN:0171-2004. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-10324-7\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-642-10324-7_5)

BERGONIER D, Berthelot X. 2003. New advances in epizootiology and control of ewe mastitis. *Livestock Production Science*. 79(1):1-16. ISSN: 0301-6226. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(02\)00145-8](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(02)00145-8)

BERGONIER D, De Crémoux R, Rupp R, Lagriffoul G, Berthelot X. 2003. Mastitis of dairy small ruminants. *Veterinary Research*. 34:689-716. ISSN:0928-4249. <https://doi.org/10.1051/vetres:2003030>



BERRIATUA E, Ziluaga I, Miguel-Virto C, Uribarren P, Juste R, Laevens S, Vandamme P, Govan JR. 2001. Outbreak of subclinical mastitis in a flock of dairy sheep associated with Burkholderia cepacia complex infection. *Journal Clinical Microbiology*. 39(3):990-994. ISSN: 0095-1137. <https://doi.org/10.1128/JCM.39.3.990-994.2001>

BLOWEY R, Edmondson P. 1999. Control de la Mastitis en granjas de vacuno de leche. Guía Ilustrada. Editorial Acribia, Zaragoza, España. Pp.137. ISBN:978-84-200-0863-9.

BRAMIS G, Gelasakis AI, Kiossis E, Banos G, Arsenos G. 2016. Predisposing factors and rial mastitis in dairy ewes. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*. 67:211-222. ISSN:2585-3724. <https://doi.org/10.12681/jhvms.15641>

CONTRERAS A, Sierra D, Sánchez A, Corrales JC., Marco JC, Paape MJ, Gonzalo C. 2007. Mastitis in small ruminants. *Small Ruminant Research*. ISSN: 1879-0941. 68:145-153. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2006.09.011>

COOPER S, Huntley SJ, Crump R, Lovatt F, Greena LE. 2016. A cross-sectional study of 329 farms in England to identify risk factors for ovine clinical mastitis. *Preventive Veterinary Medicine*. 125:89–98. ISSN:0167-5877. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.01.012>

DRESCHER G, Mattiello SP, Peixoto RM, Vargas AC, Maciel MN, Costa MM. 2010. Caracterização bioquímica e perfil de sensibilidade de agentes bacterianos isolados de mastite subclínica ovina na região oeste de Santa Catarina. *Ciência Animal Brasileira, Goiânia*. 11(1):188-193. ISSN:1518-2797. <https://doi.org/10.5216/cab.v11i1.5189>

GARZA-CAMARGO DM, Velázquez-Beltrán LG, Osorio-Avalos J. 2025. Aspectos socioeconómicos, alimentación y estado sanitario de los rebaños ovinos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*. 16(4):909-920. ISSN:2007-1124. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v16i4.6872>

GELASAKIS AI, Mavrogianni VS, Petridis IG, Vasileiou NG, Fthenakis GC. 2015. Mastitis in sheep the last 10 years and the future of research. *Veterinary Microbiology*. 181(1-2):136-46. ISSN:1873-2542. <https://doi.org/10.1016/j.bvetmic.2015.07.009>

GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ MC, Gonzalo C, San Primitivo F, Cármenes P. 1995. Relationship between somatic cell count and inframammary infection of the half udder in dairy ewes. *Journal Dairy Science*. 78(12):2753-9. ISSN:1525-3198. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(95\)76906-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(95)76906-5)



GONZALO C, Carriedo JA, Blanco MA, Beneitez E, Juarez MT, De la Fuente LF, Primitivo FS. 2002. Factors of variation influencing bulk tank somatic cell count in dairy sheep. *Journal of Dairy Science*. 88(3):969-974. ISSN:1525-3198.

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72764-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72764-8)

GOVERNMENT OF WESTERN AUSTRALIA (Agriculture and Food, Department of Primary Industries and Regional Development). 2018. Mastitis in sheep.

<https://www.agric.wa.gov.au/livestock-biosecurity/mastitis-sheep>

GRANT C, Smith EM, Green LE. 2016. A longitudinal study of factors associated with acute and chronic mastitis and their impact on lamb growth rate in 10 suckler sheep flocks in Great Britain. *Preventive Veterinary Medicine*. 127:27-36. ISSN:0167-5877.

<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.03.002>

HUNTLEY SJ, Cooper S, Bradley A, Green L. 2012. A cohort study of the associations between udder conformation, milk somatic cell count, and lamb weight in suckler ewes. *Journal of Dairy Science*. 95(9):5001–5010. ISSN:1525-3198.

<https://doi.org/10.3168/jds.2012-5369>

JUNKUSZEW A, Dudko P, Bojar W, Olech M, Osiński Z, Gruszecki TM, Kania MG, Kuźmak J, Czerski G. 2016. Risk factors associated with small ruminant lentivirus infection in eastern Poland sheep flocks. *Preventive Veterinary Medicine*. 127:44-49. ISSN:0167-5877.

<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2016.03.011>

LE MARÉCHAL C, Jardin J, Briard-Bion V, Rault L, Berkova N, Vautor E, Thiéry R, Even S, Le Loir Y. 2013. *Staphylococcus aureus* proteins differentially produced in ewe gangrenous mastitis or ewe milk. *Veterinary Microbiology*. 164(1-2):150-157. ISSN:1873-2542.

<https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.01.013>

LEGARRA A, Ugarte E. 2005. Genetic parameters of udder traits, somatic cell score, and milk yield in latxa sheep. *Journal of Dairy Science*. 88: 2238-2245. ISSN:1525-3198.

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(05\)72899-X](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72899-X)

LEITNER G, Chaffer M, Shamay A, Shapiro F, Merin M, Ezra E, Saran A, Silanikove N. 2004. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep. *Journal of Dairy Science*. 87:46–52. ISSN:1525-3198.

[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(04\)73140-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(04)73140-9)



LEITNER G, Chaffer M, Zamir S, Mor T, Glickman A, Winkler M, Weisblit L, Saran A. 2001. Udder disease etiology, milk somatic cell counts and NAGase activity in Israeli Assaf sheep throughout lactation. *Small Ruminant Research*. 39(2):107-112. ISSN:1879-0941. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(00\)00190-5](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(00)00190-5)

MAVROGIANNI VS, Menzies PI, Fragkou IA, Fthenakis GC. 2011. Principles of mastitis treatment in sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 27(1):115-120. ISSN:0749-0720. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.10.010>

MCLAREN A, Kaseja K, Yates J, Mucha S, Lambe NR, Conington J. 2018. New mastitis phenotypes suitable for genomic selection in meat sheep and their genetic relationships with udder conformation and lamb live weights. *Animal*. 12(12):2470–2479. ISSN:2076-2615. <https://doi.org/10.1017/S1751731118000393>

MENZIES PI, Ramanoon SZ. 2001. Mastitis of sheep and goats. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 17(2):333-358. ISSN:0749-0720. [https://doi.org/10.1016/s0749-0720\(15\)30032-3](https://doi.org/10.1016/s0749-0720(15)30032-3)

MARGUET ER, Vilanova CP, Salgado E. 2000. Estudio de mastitis subclínicas en un rodeo ovino lechero. *Revista Veterinaria Argentina*. (163):190-197. ISSN:1852-317X. <https://www.sidalc.net/search/Record/oai%3Afvvet.uba.ar:biblioteca:20619/Description>

MØRK T, Waage S, Tollersrud T, Kvitle B, Sviland S. 2007. Clinical mastitis in ewes; bacteriology, epidemiology and clinical features. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 24: 49(1):23. ISSN:1751-0147 <https://doi.org/10.1186/1751-0147-49-23>

MØRK T, Tollersrud T, Kvitle B, Jorgensen HJ, Waage S. 2005. Genetic diversity of *Staphylococcus aureus* isolated from ovine intramammary infections in Norway. *Veterinary Microbiology*. 10(3-4):265-273. ISSN:1873-2542. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2004.12.020>

NARENJI SANI R, Mahdavi A, Moezifar M. 2015. Prevalence and etiology of subclinical mastitis in dairy ewes in two seasons in Semnan province, Iran. *Tropical Animal Health Production*. 47(7):1249-54. ISSN:1573-7438. <https://doi.org/10.1007/s11250-015-0855-y>

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. 2005. Laboratory Handbook on Bovine Mastitis. 4th Edition. Verona WI., USA. Pp.35-38. ISBN: ISBN: 0932147038.

NUNES G, Blagitz M, Freitas C, Souza F, Ricciardi M, Stricagnolo C, Sanches S, Azedo M, Sucupir M, Della Libera A. 2008. Avaliação de indicadores inflamatórios no diagnóstico da mamite ovina. *Arquivos do Instituto Biológico*. 75(3):271-278. <https://doi.org/10.1590/1808-1657v75p2712008>



OMALEKI L, Browning GF, Allen JL, Barber SR. 2011. The role of *Mannheimia* species in ovine mastitis. *Veterinary Microbiology*. 153(1-2):67-72. ISSN: 1873-2542. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2011.03.024>

OMALEKI L, Browning GF, Allen JL, Markham PF, Barber SR. 2016. Molecular epidemiology of an outbreak of clinical mastitis in sheep caused by *Mannheimia haemolytica*. *Veterinary Microbiology*. 191:82-87. ISSN:1873-2542. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.06.005>

ORONA CI, López MJD, Vázquez VC, Salazar SE, Ramírez RME.2014. Análisis microeconómico de una unidad representativa de producción de carne de ovino en el estado de México bajo un sistema de producción semi intensivo. *Revista Mexicana de Agronegocios*. 34:720-728. ISSN:1405-9282. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.163826>

PAGE P, Evans M, Phythian C, Vasileiou N, Crilly JP. 2021. Mastitis in meat sheep. *Livestock*. 26(5):248-253. ISSN:2053-0870. <https://doi.org/10.12968/live.2021.26.5.248>

PECKLER GL, Fuenzalida M J, Aulik N, Adcock SJJ. 2024. Etiology, persistence, and risk factors of subclinical mastitis in a meat-producing sheep flock. *Journal of Animal Science*. 102:e375. ISSN:1525-3163. <https://doi.org/10.1093/jas/skae375>

PEIXOTO R, de França C, Ferreira A, Laine J, Veschi A, da Costa M. 2010. Etiologia e perfil de sensibilidade antimicrobiana dos isolados bacterianos da mastite em pequenos ruminantes e concordância de técnicas empregadas no diagnóstico. *Pesquisa Veterinária Brasileira*. 30(9):735-740. ISSN:0100-736X. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000900005>

PETRIDIS IG, Fthenakis GC. 2014. Administration of antibiotics to ewes at the beginning of the dry-period. *Journal of Dairy Research*. 81(1):9-15. ISSN:0022-0299. <https://doi.org/10.1017/S0022029913000472>

PISANU S, Cubeddu T, Pagnozzi D, Rocca S, Cacciotto C, Alberti A, Marogna G, Uzzau S, Addis M F. 2015. Neutrophil extracellular traps in sheep mastitis. *Veterinary Research*. 46(1):59. ISSN:1746-6148. <https://doi.org/10.1186/s13567-015-0196-x>

PLUMMER PJ, Plummer C. 2012. Disease of the Mammary Gland. En Pugh D, Baird AN. *Sheep and goat medicine*. Maryland USA, Elsevier Saunders. Pp. 621. ISBN: 9781437723533.



ROGOVSKYY AS, Lawhon S, Kuczanski K, Gillis DC, Wu J, Hurley H, Rogovska YV, Konganti K, Yang CY, Duncan K. 2018. Phenotypic and genotypic characteristics of *Trueperella pyogenes* isolated from ruminants. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 30(3):348-353. ISSN:1040-6387.

<https://doi.org/10.1177/1040638718762479>

RUPP R, Huau C, Caillat H, Fassier T, Bouvier F, Pampouille E, Clément V, Palhière I, Larroque H, Tosser-Klopp G, Jacquet P, Rainard P. 2019. Divergent selection on milk somatic cell count in goats improves udder health and milk quality with no effect on nematode resistance. *Journal of Dairy Science*. 102(6):5242-5253. ISSN:1525-3198.

<https://doi.org/10.3168/jds.2018-15664>

RUPP R, Bergonier D, Dion S, Hygonenq MC, Aurel MR, Robert-Granié C, Foucras G. 2009. Response to somatic cell count-based selection for mastitis resistance in a divergent selection experiment in sheep. *Journal of Dairy Science*. ISSN:1525-3198. 92(3):1203-1219. <https://doi.org/10.3168/jds.2008-1435>

SIAP (Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera). 2016. SAGARPA. [https://nube.agricultura.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.agricultura.gob.mx/cierre_pecuario/)

SMITH EM, Willis ZN, Blakeley M, Lovatt F, Purdy KJ, Green LE. 2015. Bacterial species and their associations with acute and chronic mastitis in suckler ewes. *Journal of Dairy Science*. 98:7025–7033. ISSN:1525-3198. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9702>

SUAREZ HV, Buseti MR, Miranda OA, Calvino FL, Bedotti OD, Canavesio VR. 2002. Effect of infectious status and parity on somatic cell count and California mastitis test in pampinta dairy ewes. *Journal of Veterinary Medicine*. 49(5):230-234. ISSN:0931-1793. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0450.2002.00552.x>

ÜNAL N, Askar S, Macun HC, Sakarya F, Altun B, Yildirim M. 2012. Panton-Valentine leukocidin and some exotoxins of *Staphylococcus aureus* and antimicrobial susceptibility profiles of staphylococci isolated from milks of small ruminants. *Tropical Animal and Health Production*. 44(3):573-579. ISSN:1573-7438. <https://doi.org/10.1007/s11250-011-9937-7>

VASILEIOU NGC, Cripps PJ, Ioannidi KS, Chatzopoulos DC, Gougoulis DA, Sarrou S, Orfanou DC, Politis AP, Gonzalez-Valerio T, Calvo Argyros S, Mavrogianni VS, Petinaki E, Fthenakis GC. 2018. Extensive country wide field investigation of subclinical mastitis in sheep in Greece. *Journal of Dairy Science*. 101(8):7297-7310. ISSN:1525-3198. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14075>



VASILEIOU NGC, Chatzopoulos DC, Sarrou S, Fragkou, IA, Katsafadou AI, Mavrogianni VS, Petinaki E, Fthenakis GC. 2019. Role of staphylococci in mastitis in sheep. *Journal of Dairy Research*. 86(3):254-266. ISSN:0022-0299.

<https://doi.org/10.1017/S0022029919000591>

VAUTOR E, Cockfield J, Le Marechal C, Le Loir Y, Chevalier M, Robinson DA, Thiery R, Lindsay J. 2009. Difference in virulence between *Staphylococcus aureus* isolates causing gangrenous mastitis versus subclinical mastitis in a dairy sheep flock. *Veterinary Research*. 40(6):56. ISSN:0928-4249. <https://doi.org/10.1051/vetres/2009039>

ZAFALON LF, Santana RC, Pilon LE, Júnior GA. 2016. Diagnosis of subclinical mastitis in Santa Inês and Morada Nova sheep in southeastern Brazil. *Tropical Animal and Health Production*. 48(5):967-972. ISSN:1573-7438. <https://doi.org/10.1007/s11250-016-1046-1>

[Errata Erratum](#)

<https://abanicoacademico.mx/revistasabanico-version-nueva/index.php/abanico-veterinario/errata>