**Résumé du Doctorat :** Staphylococcus aureus isolé du lait cru de vache : sensibilité aux antibiotiques et recherche des entérotoxines

**Auteur : Maatallah, Asmaa Manel,**

**Résume :**

**Staphylococcus aureus est un germe commensal qui fait partie de la microflore normale de la peau et du tractus intestinal chez les humains et au niveau mammaire chez les animaux. Bien que la pasteurisation élimine la bactérie, une fois formées les entérotoxines staphylococciques thermostables, persistent dans le lait le rendant très dangereux pour le consommateur. Notre travail a pour but d’étudier la prévalence de S. aureus dans le lait prélevé dans 03 laiteries différentes et à différents stades de transformation : (i) la citerne de collecte (ii) le tank de mélange (iii) et après pasteurisation. L’influence de la saison sur le développement de cette bactérie et sa sensibilité aux antibiotiques ont aussi été étudiées. L’isolement bactériologique des isolats a été réalisé suivant la méthode ISO 6888 1(1). La sensibilité à 12 antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire a été testée par la méthode Kirby Bauer. Sur un total de 377 échantillons de lait, 44,82% se sont révélés positifs à S. aureus et 24% des échantillons ont dépassé le seuil fixé par la réglementation de 103UFC/ml. Une différence significative à été observée entre la contamination par S.aureus des laits prélevés aux différents stades avec un taux plus élevé pour le lait de citerne 49,84% (26,84% dépassaient le seuil de 103UFC/ml) et moins élevée pour le lait pasteurisé 5,55%. Cependant, le dénombrement a montré une différence non significative mais la charge bactérienne la plus élevée a été enregistrée dans le lait de tank (5,01±3,80 102 UFC/ml) et une charge similaire dans le lait de citerne et du lait pasteurisé. La prévalence en fonction des saisons a montré une différence significative en faveur du printemps et de l’été avec des taux respectifs de 53,85% et 49,30%,les saisons chaudes sont favorables au développement de S. aureus, par contre le dénombrement n’a pas montré de différence, avec une charge bactérienne similaire entre le printemps et l’hiver 4,27±1,91 102 UFC/ml. La laiterie C a montré le taux le plus élevé de contamination 59,85% suivie de la laiterie B ensuite la laiterie A avec des taux respectifs de 41,62% ; 13,95%, la différence étant significative. La comparaison avec les seuils réglementaires a montré qu’au printemps le taux d’échantillons non satisfaisants était le plus élevé (31,41%). Le dénombrement a montré une charge plus élevée pour la laiterie C 6,46±1,66 102 UFC/ml ainsi que le nombre d’échantillons non satisfaisants (48/137) suivie par la laiterie A 1,70±4,68 102 UFC/ml. Au printemps, c’est la laiterie B qui a présenté la plus grande prévalence 26,92%, alors que pour le dénombrement c’est la laiterie A qui a pris le devant avec une charge de 2,52 103UFC/ml. Bien qu’elle ait présenté une faible prévalence pour l’été (7,04%) sa charge bactérienne (9,77±5,89 10 UFC/ml) la classe en deuxième position, derrière la laiterie C (2,75±2,34 103 UFC/ml). L’automne et l’hiver ont été marqués par l’absence de contamination dans la laiterie A. Parmi les isolats de S. aureus obtenus, 49,47% sont résistants à la pénicilline, 5,26% à la tétracycline, 4,21% à l’érythromycine, 2,10% à la céfoxitine, 2,10% à la clindamycine, 2,10% à l’oxacilline et 1,05% à l’ofloxacine. Aucune résistance n’a été observée pour la vancomycine, gentamycine et chloramphénicol. Aucune différence significative n’a été observée entre les taux de contamination des laits crus des collecteurs en fonction des saisons (P≥0,05). En conclusion, ces résultats soulignent l'importance du contrôle de S. aureus dans l'industrie laitière algérienne à différents stages pour préserver la santé publique.**

**Mots clés : Staphylococcus aureus, laiteries, lait de collecte, lait de tank, lait pasteurisé, sensibilité aux antibiotiques, saisons.**

**ABSTRACT**

**Staphylococcus aureus is a commensal germ that is part of the normal microflora of the skin and intestinal tract in humans and the mammary gland in animals. Although pasteurization eliminates the bacteria, once formed the thermostable staphylococcal enterotoxins persist in the milk making it very dangerous for the consumer. The aim of our work is to study the prevalence of S.aureus in milk collected from 03 different dairies at different stages of processing: (i) the collection tank (ii) the mixing tank (iii) and after pasteurization. The influence of the season on the development of this bacterium and its sensitivity to antibiotics were also studied. The bacteriological isolation of the strains was performed according to the ISO 6888 1(1) method. The sensitivity to 12 antibiotics used in veterinary medicine was tested by the Kirby Bauer method. Out of a total of 377 milk samples, 44.82% were positive to S.aureus and 24% of the samples exceeded the regulatory threshold of 103UFC/ml. A significant difference was observed between the contamination by S.aureus of milk samples taken at different stages with a higher rate for tank milk 49.84% (26.84% exceeded the threshold of 103 UFC/ml) and lower for pasteurized milk 5.55%. However, the enumeration showed a non-significant difference but the highest bacterial load was recorded in tank milk (5.01±3.80 10² CFU/ml) and a similar load in tank milk and pasteurized milk. The prevalence according to seasons showed a significant difference in favour of spring and summer with respective rates of 53.85% and 49.30%, the warm seasons are favourable to the development of S.aureus, on the other hand the enumeration showed no difference, with a similar bacterial load between spring or winter 4.27±1.91 102 CFU / ml. Dairy C showed the highest rate of contamination 59.85% followed by dairy B and then dairy A with the respective rates of 41.62%, 13.95%, the difference was significant. Comparison with regulatory thresholds showed that in the spring, the rate of non-compliant samples was the highest (31.41%). The enumeration showed a higher load for dairy C 6.46±1.66 102 CFU/ml as well as the number of non-compliant samples (48/137) followed by dairy A 1.70±4.68 102 CFU/ml. In the spring, Dairy B had the highest prevalence (26.92%), while in the enumeration, Dairy A had the highest prevalence with a load of 2.52 103 CFU/ml. Although it presented a low prevalence for the summer (7.04%) its bacterial load (9.77±5.89 10 CFU/ml) ranks it in second place, behind dairy C (2.75±2.34 103 CFU/ml).Fall and winter were characterized by the absence of contamination in Dairy A. Among the S.aureus isolates obtained, 49.47% were resistant to penicillin, 5.26% to tetracycline, 4.21% to erythromycin, 2.10% to cefoxitin, 2.10% to clindamycin, 2.10% to oxacillin and 1.05% to ofloxacin. No resistance was observed for vancomycin, gentamycin and chloramphenicol. No significant differences in contamination rates of raw milk from collectors by season (P≥0.05). In conclusion, these results highlight the importance of S.aureus control in the Algerian dairy industry at different stages to preserve public health.**

**Key words:Staphylococcus aureus, dairies, collection milk, tank milk, pasteurised milk, antibiotic sensitivity, seasons.**

**ملخص**

**المكورات العنقودية الذهبية Staphylococcus aureus هي جرثومة تشكل جزءًا من البكتيريا الطبيعية للجلد والقناة المعوية في البشر وعلى مستوى الضرع لدى الحيوانات. على الرغم من أن البسترة تقضي على البكتيريا، فبمجرد تكوين السموم العنقودية المقاومة للحرارة، فإنها تبقى في الحليب مما يجعلها خطيرة جدًا على المستهلك. يهدف عملنا إلى دراسة انتشار بكتيريا S.aureus في الحليب الذي تم جمعه من 03 مصانع الألبان وعلى مستويات مختلفة: (1) خزان التجميع (2) خزان الخلط (3) وبعد البسترة. كما تمت دراسة أثر الفصول على تطور هذه البكتيريا وحساسيتها للمضادات الحيوية. تم إجراء العزل البكتريولوجي للسلالات وفقًا لطريقة ISO 6888 1(1) ثم اختبار الحساسية لـ 12 من المضادات الحيوية المستخدمة في الطب البيطري بطريقة .KirbyBauerمن إجمالي 377 عينةحليب،وجد,82,44 ٪ إيجابية لبكتريا المكورة العنقودية ومن وجهة نظر تنظيمية 24٪. فوق عتبة 103UFC / مل. لوحظ فرق إحصائي مؤكد بين الحليب الذي تم جمعه في المراحل المختلفة مع معدل أعلى للحليب الخزان 49.84٪ ) 26.84٪ تجاوز عتبة 103 UFC/مل (و أقل نسبة للحليب المبستر5.55٪. على العكس من ذلك، أظهر العد فرقًا غير ملموس ولكن أعلى حمولة البكتيري كانت عند مستوى الحليب من خزان الحليب² 10 3.80 ± 5.01/UFC مل وحمولة البكتيري مماثل من حليب الخزان والحليب المبستر. أظهر الانتشار حسب المواسم فرقًا معنويًا لصالح فصلي الربيع والصيف بنسب كل منهما بلغت 53.85٪ و 49.30٪ المواسم الحارة مواتية لتطور بكتيريا S.aureus ومن ناحية أخرى لم يظهر التعداد أي فرق، مع حمل مماثل بين الربيع والشتاء² 10 1.91 ± /UFC 4.27مل. وهي الملبنة (ج) التي أظهرت أعلى نسبة تلوث 59.85٪ تليها الملبنة (ب) ثم الملبنة (أ) بنسب 41.62٪ و 13.95٪ كان الفارق معنويا.وأظهرت المقارنة مع المعيار أن معدل العينات غير المتوافقة كان الأعلى في الربيع (31,41٪). أظهر العد حمولة أعلى لملبنة (ج) ² 10 1.66 ± /UFC 6.46مل. بالإضافة إلى عدد العينات غير المتوافقة (48/137) تليها ملبنة (أ) ² 10 4.68 ± /UFC 1.70مل ؛ كان الربيع، عند الملبنة ب ، هو الذي سجل أعلى نسبة انتشار 26.92٪ ، بينما احتلت الملبنة أ المرتبة الأولى بحمولة /UFC 2.52 103مل. على الرغم من أنها قدمت انتشارًا منخفضًا في فصل الصيف (7.04 ٪)، إلا أن حمولة البكتيري هو 10 5.89 ±/UFC 9.77 مل الذي يصنفها في المرتبة الثانية، خلف ملبنة (ج) ² 10 2.34± /UFC 2.75مل .تميز الخريف والشتاء بعدم وجود تلوث من ملبنةأ. من بين سلالات بكتريا المعزولة ، 49.47 ٪ كانت مقاومة للبنسلين، 5.26٪ للتتراسيكلين ، 4.21٪ إريثروميسين ، 2.10٪ سيفوكسيتين ، 2.10٪ كليندامايسين ، 2.10 ٪ أوكساسيللين و 1.05٪ أوفلوكساسين. لم يلاحظ أي مقاومة للفانكومايسين و الجنتاميسين و الكلورامفينيكول. لا يوجد فرق إحصائي مؤكد بين معدلات التلوث للحليب الطازج من مجمعين الحليب بدلالة الفصول. في الختام، تؤكد هذه النتائج على أهمية السيطرة على S.aureus في صناعة الألبان الجزائرية على مختلف المستويات للحفاظ على الصحة العامة.**

**الكلمات المفتاحية: المكورات العنقودية الذهبية، ملبنة، جمع الحليب، حليب خزان، حليب مبستر، حساسية للمضادات الحيوية، فصول السنة.sumé :**