المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٦، عدد إضافي ٣، ٢٠١٢ (٢٤٧-٢٥٥)
وقائع المؤتمر العلمي السادس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل

تأثير التهاب الضرع المحدث تجريبيا بجرثومة المكورات العنقودية الذهبية في مكونات حليب النعاج العواسي

عارف قاسم حسن الحبيطي[١] و افتخار خالد محمد علي[٢]

[١] قسم الثروة الحيوانية، كلية الزراعة والغابات،
[٢] فرع الصحة العامة البيطرية، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

الخلاصة

هدفت الدراسة إلى معرفة التغيرات الحاصلة في مكونات حليب ستة من النعاج العواسي عند حقن ضرعها تجريبياً بجراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* المعزولة من نعاج مصابة بالتهاب الضرع. حقنت جراثيم المكورات العنقودية الذهبية بجرعة ١٥٠ وحدة مكونة للمستعمرة Colony Forming Unit في النصف الأيسر من ضرع النعاج قيد التجربة بعد التأكد من سلامة ضرعها من التهاب الضرع السريري وتحت السريري وقد تم جمع ٢٤٠ عينة حليب سليمة ومصابة من كلا نصفي الضرع للنعاج ولمدة ١٠ أيام قبل وبعد الخمج بالتهاب الضرع، من كلا نصفي الضرع (الأيمن والأيسر) وقد تم فحص مكونات عينات الحليب السليمة والمصابة بواسطة جهاز فاحص الحليب (Ekomilk - Ultrasonic Milk Analyzer -) للاستدلال على التغيرات في مكونات الحليب قبل إحداث الخمج وبعده من ناحية التغير في النسبة المئوية لكمية البروتين والدهن وسكر اللاكتوز والجوامد اللادهنية وكثافة الحليب والأس الهيدروجيني. أوضحت النتائج أن هناك انخفاض معنوي (أ < ٠,٠٥) في النسبة المئوية لكل من البروتين والدهن وسكر اللاكتوز والجوامد اللادهنية وكثافة الحليب، وان هناك زيادة معنوية (أ < ٠,٠٥) في الأس الهيدروجيني.وأيضا تبين النتائج أن النصف الأيمن من الضرع قد تأثر بالخمج المحدث في النصف الأيسر، وان مكونات الحليب المأخوذة منه قد حصل فيها التغيرات نفسها في مكونات الحليب في النصف الأيسر وكانت الفروقات معنوية ما عدا في النسبة المئوية لسكر اللاكتوز والأس الهيدروجيني.

Effect of mastitis induced by *Staphylococcus aureus* on milk constituents of Awassi ewes

A.K. Al-Hubaety[1] and I.K. Al–Radhwany[2]

[1] Department of Animal Resources, College of Agriculture and Forestry,
[2] Department of Veterinary Public Health, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

The aim of this study was to examine the changes that occur in milk constituents of Awassi sheep due to experimentally infection with *Staphylococcus aureus* which was isolated from milk sample of clinically infected ewe with mastitis. A total of 240 samples of normal and infected milk from both left and right halves of udder of 6 Awassi sheep before and after induced infection were collected from tested healthy ewes. Milk samples were collected through 10 days before and after infection with *Staph. aureus*. Experimental inoculums with *Staph. aureus* was done with effective dose 150 Colony Forming Unit. Milk constituents were evaluated with Ultrasonic Milk Analyzer (Ekomilk) before and after induction of mastitis to all milk samples to determine Fat, Proteins, Solids Non-Fat, Density, Lactose and pH. The results also showed that there was a significant decrease ($P<0.05$) in the percentages of Fat, Proteins, Solids Non-Fat and Lactose, but there is a significant increase ($P<0.05$) in pH. The right half of the udder after experimental infection of bacteria also showed the same significant results such as those in the left mastitic half due to transmission of the infection between the two halves, after inoculation of the left half.

Available online at http://www.vetmedmosul.org/ijvs

المقدمة

تمثل الأغنام أحد المصادر الرئيسية للثروة الحيوانية في العراق، إذ يبلغ تعدادها ٦,٧٧٢,٠٠٠ مليون رأس (١)، وفي العراق فان معدل إنتاج النعجة العواسية هو ٦٥١,٥٧ غم حليب / يوم خلال الموسم وهذا يدل على الكميات الكبيرة من الحليب التي يمكن الحصول عليها من النعاج والاهتمام الواجب إعطاؤه لصحة الضرع ونوعية الحليب (٢).

ويعد إنتاج الحليب من الأغراض المهمة لتربية النعاج ليس لكون النعاج حيوانات منتجة للحليب في بعض مناطق العالم فقط، ولكن لإنتاجها الحليب ذا النوعية الجيدة.

تعد الجراثيم المسبب الرئيسي لمرض التهاب الضرع حيث عزلت أنواع مختلفة منها من النعاج المصابة وكانت نسبتها ٨٧,١ ٪ وشملت Staphylococci وStreptococci و Bacilli، مثلت جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* نسبة ٤١,٨ ٪ من هذه النسبة (٣)، وتتجلى شدة أمراضية المكورات العنقودية الذهبية في إنتاجها لعدد من البروتينات اللاصقة على سطحها (٤)؛ تكمن أهمية مرض التهاب الضرع في إحداثه أضرار على الصحة العامة فضلاً عن الخسائر الاقتصادية التي يسببها التهاب الضرع، إذ تشير بعض التقارير إلى أن الخسائر قد تصل إلى ١٨٠ دولارا أمريكياً في السنة لكل حيوان مصاب (٥)، ووجد أن جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staph. aureus* تسبب تسمم غذائي (٦)، و يضاف إلى هذه الخسائر الكلفة الاقتصادية للعلاج وفي كثير من الأحيان يكون العلاج غير مجدٍ (٧) وفي ضوء ما تقدم تهدف هذه الدراسة إلى دراسة التغيرات في بعض مكونات الحليب نتيجة الإصابة بمرض التهاب الضرع المحدث تجريبياً بجراثيم المكورات العنقودية الذهبية. ودراسة التغيرات الحاصلة في مكونات حليب نصف الضرع الذي لا تظهر عليه علامات الالتهاب في حالة التهاب الضرع أحادي الجانب.

المواد وطرائق العمل

حيوانات التجربة

استخدمت ست نعاج من النوع العواسي سليمة من الأمراض (تم التأكد من سلامتها بإجراء الفحوصات السريرية كافة فضلاً عن إجراء فحص White Side Test للتأكد من خلوها من الخمج تحت السريري بالتهاب الضرع) والمتحصل عليها من السوق المحلية لمدينة الموصل وكانت بعمر ٣ سنوات وفي الولادة الثانية وبأوزان تراوحت بين ٢٥ - ٣٥ كغم، وبعد حلبها بصورة كاملة تم أخذ عينات حليب بمقدار ١٠ مل من الحليب الكلي ولكلا نصفي الضرع وعلى مدى عشرة أيام قبل إحداث الخمج بجرثومة المكورات العنقودية الذهبية وبعدها لإجراء الفحوصات عليها، وتم توفير الظروف الجيدة للتربية من الماء والعلف وبصورة كافية لإدامة الحياة واستمرار الإنتاج.

طرائق العمل

عزل جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staphylococcus aureus* المستخدمة في إحداث الخمج

تم جمع عينات حليب من نعاج مصابة طبيعياً بالتهاب الضرع الحاد السريري أثناء فحصها في المستشفى البيطري التابع لكلية الطب البيطري (تم الاستدلال على الخمج من خلال ملاحظة العلامات السريرية لالتهاب الضرع والمتمثلة في تكوين حليب غير طبيعي وتورم الضرع وقلة الشهية والضرع حار ومؤلم)، تم جمع العينات بطريقة معقمة وأحضرت إلى المختبر لإجراء العزل الجرثومي.

لقحت العينات على وسط أكار الدمBlood agar حيث اخذ مقدار ملئ لوب من الحليب بالناقلة الجرثومية المعقمة، ونشرت بالتخطيط على وسط أكار الدم وحضنت الأطباق بدرجة ٣٧° م ولمدة ٢٤ ساعة، وبعد الحضانة قرئت النتائج ولوحظت المستعمرات الجرثومية النامية (٨-١١).

تم التعرف إلى شكل الجرثومة باستخدام صبغة كرام و بعد دراسة صفاتها المزرعية اختبرت المستعمرات المشكوك بها ونقلت إلى الوسط التفريقي الخاص بجراثيم المكورات العنقودية وهو وسط أكار سكر المانيتول والملح Manitol Salt Agar وحضنت بالظروف النموذجية لنمو الجرثومة بدرجة ٣٧° م ولمدة ٢٤ ساعة، ثم أجريت الاختبارات الكيموحيوية المستخدمة في تشخيص جراثيم المكورات العنقودية على المستعمرات المخمرة لسكر المانيتول (١٢).

وكانت نتائج الاختبارات الكيموحيوية والفسلجية الخاصة بتشخيص جرثومة المكورات العنقودية الذهبية Coagulase Positive Staph. aureus كما هو موضح في الملحق (١).

الملحق (١): نتائج الاختبارات الكيموحيوية في تمييز المكورات العنقودية الذهبية *Staph. Aureus*.

الاختبارات الكيموحيوية	النتيجة
اختبار الكاتاليز	+
اختبار النمو على وسط المانيتول	+
اختبار إنزيم التجلط	+
اختبار DNAase	+
تحلل الدم	تحلل كامل
المثيل الأحمر	+
فوكس بروس كور	+
اختبار إنزيم اليورينز	d
اختبار الجيلاتينيز	+
اختبار الاوكسديز	-

(+): موجبة للفحص (-): سالبة للفحص (d): متغايرة الاختبار.

بعد الحصول على مستعمرات لجرثومة المكورات العنقودية الذهبية تنقل على موائل زرعية من وسط الاكار المغذي

Nutrient Agar Slant وحفظت بدرجة حرارة ٤° م في الثلاجة لحين استخدامها في إحداث الخمج التجريبي بالتهاب الضرع.

تحديد الجرعة الممرضة المستخدمة لإحداث الخمج. تم تحديد الجرعة الممرضة التي تسبب التهاب الضرع ب ١٥٠ وحدة مكونة للمستعمرة cfu من جراثيم المكورات العنقودية الذهبية من قبل (١٣) وهي الجرعة التي استخدمت في إحداث الخمج بالتهاب الضرع في هذه الدراسة.

استخدمت جراثيم المكورات العنقودية الذهبية التي تم عزلها من حليب نعجة مصابة بالتهاب الضرع السريري، وتم إجراء الاختبارات الخاصة بالجرثومة لتشخيصها والاستدلال على فاعليتها ومقدرتها على إحداث التهاب الضرع. تم نقل ٢- ٣ مستعمرات جرثومية بواسطة ناقلة جرثومية معقمة الى ٩ مل من المرق المغذي Nutrient broth، ثم حضنت في ٣٧ °م لمدة ٢٤ساعة، بعدها تم عمل عشرة تخافيف للمرق المغذي المزروع. ثم زُرِع من كل تخفيف لمعرفة العد الجرثومي الموجود فيه بالزرع على وسط الاكار المغذي Nutrient agar، حيث نقل من كل تخفيف مقدار ١ مل و ٠,١ مل وزرعت كل على طبق منفرد بطريقة الصب في الطبق، حضنت الأطباق بعد ترقيمها في الحاضنة بدرجة ٣٧ °م لمدة ٢٤ساعة ثم قرئت النتائج، وتم عد المستعمرات الجرثومية لكل الأطباق وحسبت الوحدات المكونة للمستعمرة (cfu) لكل تخفيف باستخدام المعادلة الآتية:

$$CFU/g = \frac{\text{count} \times 1/\text{dilution}}{\text{Inoculum}}$$

بعدها حدد التخفيف الذي يحتوي على الجرعة الممرضة وكان التخفيف السابع.

وضعت الأنبوبة في جهاز الطرد المركزي وتم التخلص من الراشح وغسل الراسب مرتين بالماء المقطر المعقم ليتكون بذلك المحلول النهائي للحقن (١٤).

الحقن داخل الضرع

بعد تحديد الجرعة الممرضة والتي هي ١٥٠ وحدة مكونة للمستعمرة تم حقن ١ مل من المعلق الجرثومي الأخير بواسطة أنبوب خاص Gavage needle في نصف الضرع الأيسر لكل من النعاج الستة المستخدمة في التجربة،كذلك تم حقن ١ مل من الماء المقطر المعقم في نصف الضرع الأيمن وتم الحقن في كلا الحالتين بعد حلب الضرع وتفريغه من الحليب بصورة كاملة (١٤).

جمع العينات بعد الحقن

جمعت عينات الحليب بطريقة معقمة من كلا النصفين السليم والمصاب من الضرع بعد مرور ٢٤ ساعة من الحقن بعد أن تم مسح الحلمة بشكل كامل بالكحول الأثيلي ٧٠ ٪ ووضعت قنينة جمع الحليب المعقمة بشكل مائل وتم استبعاد القطرات الأولى من الحليب ثم اجري الحلب بصورة كاملة ونقلت القناني إلى المختبر لإجراء الفحوصات عليها وبعد ظهور العلامات السريرية للإصابة في نصف الضرع الأيسر والذي حقن بالمعلق الجرثومي تم إجراء الفحص الجرثومي لعينات الحليب المصاب للتأكد بان جرثومة المكورات العنقودية الذهبية هي المسبب للإصابة بالتهاب الضرع حيث تم عزلها بوصفها نوعاً سائداً من الحليب المصاب.

الفحوصات المختبرية

اجري التحليل الكيمياوي لعينات الحليب السليمة والمصابة لكلا نصفي الضرع ولجميع النعاج قيد البحث باستخدام جهاز فاحص الحليب Ekomilk (Ultrasonic Milk Analyzer) حيث تم أُخذ مقدار ٥ مل من كل عينة حليب جمعت من النعاج الستة ولمدة عشرة أيام قبل الخمج وعشرة أيام بعد إحداث الخمج، حيث تم تقدير مكونات الحليب من الدهن Fat والجوامد اللادهنية Solids Non-Fat والبروتين Protein وسكر اللاكتوز Lactose والكثافة Density والأس الهيدروجيني pH في كل عينة وحسب التعليمات الخاصة بالجهاز.

التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام اختبار التباين One way analysis of variance حسب متطلبات التجربة وأخضعت لاختبار معنوية المتوسطات بواسطة اختبار Least Significant Difference (LSD)، وكان مستوى المعنوية ولكافة الاختبارات عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥) (١٥).

النتائج والمناقشة

عزل جراثيم المكورات العنقودية الذهبية وحقنها

اتضح أن جراثيم المكورات العنقودية الذهبية *Staph. aureus* والمعزولة من ضرع نعجة مصابة بالتهاب الضرع والمؤكد تشخيصها بالفحوصات المدرجة ب (الملحق ١) انه عند حقنها في نصف الأيسر للضرع بعد تفريغ الضرع من الحليب بشكل كامل قد أحدثت التهاب في نصف الأيسر للضرع.

الفحوصات المختبرية

فحص مكونات الحليب بجهاز فاحص الحليب komilk Ultrasonic Milk Analyzer

النسبة المئوية لدهن الحليب

كان لإصابة الضرع بجراثيم المكورات العنقودية الذهبية تأثير سلبي في النسبة المئوية للدهن في عينات الحليب المأخوذة من النعاج عند مقارنتها بتلك العينات قبل الخمج حيث يوضح (الجدول ١) هذا التأثير عند مقارنة النسبة المئوية للدهن في عينات الحليب قبل الخمج في نصفي الأيمن والأيسر للضرع والتي وقعت بين حدود ٥ إلى ٧ ٪، فكانت في النصف الأيمن متراوحة ما بين ٥,٨٢ إلى ٧,٠٤ وبمعدل ٦,٣٧ ٪، في حين

تراوحت في النصف الأيسر ما بين ٥,٦١ و ٦,٦٧ وبمعدل ٦,١٦، وهذه النتائج متقاربة لحد بعيد قبل الخمج حيث لم يسجل أي اختلاف معنوي في النسبة المئوية للدهن في عينات الحليب في مدة الأيام العشرة قبل الخمج.

إلا أن إصابة النصف الأيسر من الضرع بجراثيم المكورات العنقودية الذهبية ومنذ اليوم الأول بعد الخمج قد أدت إلى تأثير سلبي في النسبة المئوية للدهن، حيث انخفضت معنويا (أ < ٠,٠٥) لتقع ما بين ١ إلى ٤ ٪، وكان هذا الانخفاض تدريجيا بدأ في اليوم الأول والذي بلغت فيه النسبة المئوية ٣,٩٥ لتصل خلال فترة العشرة أيام بعد الخمج إلى ١,٤٥ ٪ في اليوم العاشر من الخمج وبمعدل ٢,٤٦٪، وبهذا كانت قد اختلفت معنويا (أ < ٠,٠٥) عن نسبة الدهن في عينات الحليب لنفس النصف قبل الخمج.

وقد ألحقت إصابة النصف الأيسر من الضرع تأثراً معنوياً (أ < ٠,٠٥) آخر لنسبة الدهن في عينات الحليب في النصف الأيمن عند مقارنة النسبة في نفس النصف قبل الخمج، وقد انحصر الانخفاض المعنوي لنسبة الدهن ما بين ٤ إلى ٦ ٪، وبدأ الانخفاض التدريجي من اليوم الأول والذي بلغت فيه نسبة الدهن ٥,٣٥ ٪ لتصل إلى ٤,٤٢ ٪ في اليوم العاشر من الخمج وبمعدل ٤,٥٣ ٪ وبهذا فقد اختلفت معنويا (أ < ٠,٠٥) عن نسبة الدهن لنفس النصف ما قبل الخمج.

إن الانخفاض الحاصل في نسبة الدهن للضرع الأيمن لم يصل إلى تلك النسبة في النصف الأيسر، كانت النسبة فيه ضعف ما عليها في النصف الأيسر ولهذا فقد بقي هناك فرق معنوي بين النصفين (أ < ٠,٠٥) بعد الخمج. أما الانخفاض في النسبة المئوية لدهن الحليب في حالة التهاب الضرع فقد يعزى إلى التغيرات الحاصلة في التصنيع الحيوي لمكونات الحليب كله في الضرع نتيجة للالتهاب الحاصل فيها (١٦)، وقد كانت هذه النتائج مختلفة مع ما جاء به (١٧) والذي ذكر عدم وجود اختلاف في نسبة الدهن في حالة الخمج بالتهاب الضرع.

النسبة المئوية للجوامد اللادهنية

يوضح (الجدول رقم ٢) التأثير السلبي لجراثيم المكورات العنقودية الذهبية في النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في عينات الحليب للنعاج المصابة بهذه الجراثيم حيث كان التأثير معنويا (أ < ٠,٠٥) عند قياس النسبة المئوية لهذه الجوامد في العشرة أيام بعد الخمج عن مثيلاتها قبل الخمج في نصفي الضرع الأيمن والأيسر، وقد تراوحت النسبة مابين ٩ إلى ١٢٪ في كلا النصفين قبل الخمج وكانت تتراوح ما بين ٩,٩١ و ١٢,٢١٪ في النصف الأيمن وبمعدل ١٠,٩٧٪ وبلغت في النصف الأيسر ما بين ١٠,٣٧ و ١٢,٢١٪ وبمعدل ١٠,٩٥٪.

أما بعد الخمج بجراثيم المكورات العنقودية الذهبية فقد انخفضت تدريجيا النسبة في النصف الأيسر المصاب لتقع بين النسبة ٤,٨٠٪ وكانت قد انخفضت بعد اليوم الأول من الخمج من ٦,٨٧ إلى ٤,٢١٪ في اليوم العاشر بعد الخمج وبمعدل ٥,٧٦٪ وعلى الرغم من أن الانخفاض كان معنويا (أ < ٠,٠٥) في النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في عينات الحليب المأخوذة من النصف الأيسر عند مقارنتها بالنسب لنفس النصف قبل الخمج، فإنّ الانخفاض التدريجي كان كبيرا بعد اليوم الثالث من الخمج.

ولم يبتعد النصف الأيمن عن تأثير الخمج الحاصلة في النصف الأيسر، حيث انخفضت فيه نسبة الجوامد اللادهنية في اليوم الرابع بعد إصابة النصف الأيسر لتختلف بذلك معنويا عن النسب لنفس النصف قبل الخمج، وكان الانخفاض في النسبة من ١٠,٣٢ إلى ٩,٢٦٪ في اليوم الأول إلى اليوم الثالث بعد الخمج، وهو انخفاض غير معنوي عند مقارنة النسبة المئوية لتلك المسجلة في نفس النصف قبل الخمج ولكن الانخفاض سجل بشكله المعنوي (أ < ٠,٠٥) منذ اليوم الرابع وحتى اليوم العاشر لتنخفض النسبة من ٨,٥٣ إلى ٨,١٦٪ وبمعدل إجمالي ٨,٨٠٪ خلال هذه المدة عند المقارنة بالنسب لنفس النصف قبل الخمج، وعلى الرغم من الانخفاض في النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في النصف الأيمن فإنّها لم تصل إلى ذلك الانخفاض الذي سجل في النصف الأيسر وبقي الفرق معنويا خلال مدة العشرة أيام بعد الخمج وان التفاوت في نسب الجوامد اللادهنية مابين قبل الخمج وبعده ومابين نصفي الضرع ربما يكون السبب هو التاثير الذي احدثته الاصابة ودرجة حدتها (١٦).

التغيرات في كثافة الحليب (غم/سم٣)

يمثل (الجدول رقم ٣) مدى التأثير الحاصل عند حقن جراثيم المكورات العنقودية الذهبية في كثافة الحليب المأخوذ من ضرع النعاج في مدة ما بعد الخمج عند مقارنتها بمثيلاتها في مدة ما قبل الخمج، حيث انخفضت كثافة الحليب معنوياً (أ < ٠,٠٥) عند إجراء المقارنة فقد تراوحت كثافة الحليب لنصف الضرع الأيمن ما بين ١,٠٣١ و ١,٠٣٩ غم/سم٣ وبمعدل ١,٠٣٤ غم/سم٣ وكذلك في النصف الأيسر ما بين ١,٠٢٩ و ١,٠٣٩ غم/سم٣ وبمعدل ١,٠٣٢ غم/سم٣، وهذه المعدلات المتقاربة لم تسجل اختلافاً معنوياً لكلا النصفين قبل الخمج في كثافة الحليب.

أما بعد الخمج فقد حدث انخفاض معنوي (أ < ٠,٠٥) تدريجي لكثافة الحليب في النصف الأيسر عند مقارنتها مع نفس النصف قبل الخمج، حيث انخفضت بعد اليوم الأول من ١,٠٣٠ إلى ١,٠٢٤ غم/سم٣ في اليوم الثالث، وازداد الانخفاض ليصل ١,٠١٩ غم/سم٣ في اليوم الثامن لينخفض بشكل معنوي أكثر وليصل إلى ١,٠٢٠ غم/سم٣ في اليوم العاشر وبمعدل إجمالي بلغ ١,٠٢١ غم/سم٣ عند المقارنة مع كثافة الحليب قبل الخمج ولنفس النصف من الضرع.

وانسحب الانخفاض في كثافة الحليب لنصف الضرع الأيسر على نصفه الأيمن، حيث سجل انخفاضاً معنوياً (أ < ٠,٠٥) منذ اليوم الرابع بعد إصابة النصف الأيسر من الضرع وحتى اليوم العاشر ١,٠٢٩ إلى ١,٠٢٨ غم/سم٣ على التوالي وبمعدل إجمالي ١,٠٢٧ غم/سم٣ عند المقارنة مع نفس النصف قبل الخمج. وعلى الرغم من الانخفاض في كثافة الحليب في النصف

الأيمن فإنَّ الانخفاض في النصف الأيسر كان أكثر من النصف الأيمن عند المقارنة لكلا النصفين قبل الخمج، وعليه فقد كان الفرق بين النصفين بعد الخمج معنوياً (أ < ٠,٠٥) وعلى الرغم من الانخفاض في كثافة الحليب من النصف الأيمن فإنّها لم تصل إلى ذلك الانخفاض الذي سجل في النصف الأيسر وبقي الفرق معنويا خلال مدة العشرة أيام بعد الخمج وان التفاوت في كثافة الحليب مابين قبل الخمج وبعده ومابين نصفي الضرع ربما يكون السبب هو التأثير الذي أحدثته الإصابة ودرجة حدتها (١٦) وكما هو معروف بان اصابة الضرع بالالتهاب يعني عدم قيام الخلايا الطلائية الموجودة بالحويصلات اللبنية بالعمل بصورة صحيحة وهذا ينعكس على كل الصفات الكيمياوية للحليب (٢٠ و٢١).

النسبة المئوية لبروتين الحليب

يبين (الجدول رقم ٤) التأثير السلبي لحقن جراثيم المكورات العنقودية الذهبية في ضرع النعاج على النسبة المئوية لبروتين الحليب بعد الحقن عند مقارنته بالنسب قبل الحقن.

حيث تراوحت النسب المئوية لبروتين الحليب في عينات الحليب السليم المأخوذ من النعاج قبل الخمج ما بين ٥,٢٤ إلى ٦,٦٨٪ وبمعدل ٥,٧١٪ في النصف الأيمن للضرع وما بين ٥,٤٠ و ٦,٦٧٪ وبمعدل ٥,٧٢٪ في عينات النصف الأيسر من الضرع وهو ما يعني عدم وجود فروق معنوية بينهما.

أما بعد الخمج في النصف الأيسر من الضرع فقد حدث انخفاض سلبي وبشكل معنوي (أ < ٠,٠٥) وتدريجي في النسب المئوية لبروتين الحليب من ٣,٢٧ ٪ في اليوم الأول وحتى ١,٤٥ ٪ في اليوم العاشر وبمعدل إجمالي ٢,٤٤ ٪ عند مقارنة هذه النسب مع مثيلاتها لنفس النصف من الضرع قبل الخمج.

تأثر النصف الأيمن بحقن النصف الأيسر لتنخفض فيه النسبة المئوية لبروتين الحليب ومن اليوم الثاني حتى اليوم العاشر من ٤,٨٨ إلى ٢,٢٤٪ على التوالي وبمعدل إجمالي ٣,٧١٪ وكان الانخفاض في النصف الأيمن كبيرا نوعا ما، حيث تشابه مع النسب المئوية لبروتين الحليب في النصف الأيسر في الأيام الأول والخامس والسادس بعد الخمج، وعلى الرغم من هذا الانخفاض المتشابه للنسب في بعض الأيام فإنَّ الاختلاف بين النسب المئوية في انخفاض بروتين الحليب بقي معنويا في الأيام الباقية من التجربة عند المقارنة بين نصفي الضرع. إذ انخفضت النسبة المئوية لكمية البروتين في الحليب وهي نتيجة متوقعة فقد أشار (١٨) إلى أن التهاب الضرع يؤدي إلى انخفاض البروتين العالي القيمة الغذائية في الحليب وهو بروتين الكازين وذلك بفعل الأنزيمات الحالة للبروتين Proteolytic enzymes ومنها البلازمين الذي تزداد فعاليته بضعفين في حالة التهاب الضرع، وإضافة للبلازمين فان الأنزيمات المفرزة من قبل الخلايا الجسمية يمكنها أن تؤدي إلى تلف واسع لبروتين الكازين وقد يستمر هذا الفعل حتى عند تصنيع الحليب وخزنه، وفي المقابل تزداد بروتينات الشرش الواطئة في القيمة الغذائية، كما وتطرح بروتينات الدم جراء إصابة الضرع مثل البومين مصل الدم والكلوبيولينات المناعية والترانسفرين جراء زيادة نفاذية الأوعية الدموية ويمكن لنسبة البروتين في الحليب أن تنخفض إلى النصف في ضرع النعاج المخمج مقارنة بنسبته في الضرع السليم (١٩) إن انخفاض البروتين في نتائجنا يفسر بما تقدم وايضا بسبب إنتاجه وطرحه من الضرع جراء زيادة تحطيمه من قبل انزيمات البروتييز القادمة من الدم مثل البلازمين لتعمل على بروتينات الحليب (٢٠ و٢١و٢٣).

النسبة المئوية لسكر اللاكتوز في الحليب

تأثرت النسب المئوية لسكر اللاكتوز في الحليب المأخوذ من النعاج المحقونة تجريبيا بجرثومة المكورات العنقودية الذهبية في الأيام العشرة بعد الخمج عن مثيلاتها في الأيام العشرة قبل الخمج كما هو موضح في (الجدول رقم ٥).

حيث أن النسبة المئوية للاكتوز الحليب السليم من النصف الأيمن للضرع كانت ما بين ٤ إلى ٥٪ وبمعدل إجمالي ٤,٤٦٪ الذي كان نفسه في عينات الحليب المأخوذة من النصف الأيسر وبهذا لم يسجل أي اختلاف معنوي بينهما.

أما بعد الحقن فقد انحصر تأثير الخمج في النصف المحقون فقط (النصف الأيسر) ولم يتعدَّ ذلك إلى النصف الأيمن غير المحقون والذي لم يتأثر معنويا عن مثيله قبل الخمج حيث بلغ المعدل ٤,٣٥٪، وعليه فقد بدأ الانخفاض المعنوي (أ < ٠,٠٥) التدريجي للنسب المئوية للاكتوز حليب النصف الأيسر من اليوم الثاني وحتى اليوم العاشر من الخمج من ٣,٠٧ إلى ٢,٥٢٪ وبمعدل إجمالي ٣,٢٣٪ عند مقارنة النسب مع مثيلاتها في النصف الأيسر قبل الخمج ولم ينسحب تأثير المكورات في النسب المئوية للاكتوز حليب النصف الأيسر على تلك المسجلة في النصف الأيمن وبهذا بقي الاختلاف معنويا (أ < ٠,٠٥) بينهما. وقد تتبع التغيرات السابقة في عينات الحليب تغيرات أخرى فقد انخفض مستوى سكر اللاكتوز في عينات الحليب بعد حقن جراثيم المكورات العنقودية وزيادة أعداد الخلايا الجسمية وهو ما يتفق مع (٢٠و٢٢-٢٦) ويمكن تعليل ذلك بالتلف الحاصل للخلايا الطلائية لاسناخ الضرع، وبما أن اللاكتوز منظم اوزموزي لكمية الحليب المفرز فان انخفاضه يعلل بتسربه إلى المساحات بين الخلايا (٢٠). وقد يعود السبب إلى تحول سكر اللاكتوز إلى حامض اللبنيك Lactic Acid بفعل الجراثيم المسببة للالتهاب (٢٧) وذكر (٢٨) أن السبب في انخفاض النسبة المئوية لسكر اللاكتوز يعود إلى قلة سكر اللاكتوز الذي يتم تجهيزه للضرع نتيجة للإجهاد الذي يتعرض له الحيوان بسبب الالتهاب، وقد لاحظ (٢٢) أن نقصان نسبة الدهن يؤشر وجود انخفاض في صنع سكر اللاكتوز مما يؤدي إلى انخفاض كمية الحليب المنتجة وهذا الانخفاض يتناسب عكسيا مع نسبة الدهن مما يتفق مع النتائج في هذه الدراسة بينما تختلف هذه النتيجة مع ما ذكره (١٧) وبين أن نسبة سكر اللاكتوز لا تختلف في حالة الخمج بالتهاب الضرع.

الجدول (١): التغيرات في النسبة المئوية لدهن حليب النعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	٦,٥٨ ± ٠,٢١ أ	٦,٥٢ ± ٠,٣٢ أ	٥,٣٥ ± ٠,٣٥ ب	٣,٩٥ ± ٠,٣٢ ج
٢	٧,٠٤ ± ٠,٣١ أ	٦,١٨ ± ٠,٢٥ أ	٥,٠١ ± ٠,٤٩ ب	٣,٨٥ ± ٠,٢١ ج
٣	٦,١٣ ± ٠,٢٠ أ	٦,٥٥ ± ٠,٣٣ أ	٤,٢٩ ± ٠,٥٨ ب	٢,٧٠ ± ٠,٢٤ ج
٤	٦,٧٠ ± ٠,٤٢ أ	٦,٢١ ± ٠,٢٤ أ	٤,٢١ ± ٠,٥١ ب	٢,٨٣ ± ٠,٣٧ ج
٥	٥,٩٥ ± ٠,٣٣ أ	٥,٨١ ± ٠,٢٤ أ	٤,٥٧ ± ٠,٥٦ ب	٢,٠٤ ± ٠,٣٦ ج
٦	٦,٢٥ ± ٠,٤١ أ	٥,٧٢ ± ٠,٢١ أ	٣,٩٨ ± ٠,٥٠ ب	٢,٣٤ ± ٠,٣٨ ج
٧	٦,٠١ ± ٠,٤١ أ	٥,٨٤ ± ٠,٢٣ أ	٤,١١ ± ٠,٥٠ ب	١,٨٥ ± ٠,٢٧ ج
٨	٦,٧٢ ± ٠,١٥ أ	٦,٦٧ ± ٠,١٤ أ	٤,٩٤ ± ٠,٥٦ ب	١,٩٣ ± ٠,١٩ ج
٩	٦,٤٧ ± ٠,٣٦ أ	٦,٥٠ ± ٠,٤٦ أ	٤,٦٣ ± ٠,٤١ ب	١,٦٤ ± ٠,٢١ ج
١٠	٥,٨٢ ± ٠,١٧ أ	٥,٦١ ± ٠,٢٥ أ	٤,٤٢ ± ٠,٣٢ ب	١,٤٥ ± ٠,١٥ ج
	٦,٣٧ ± ٠,١٢ أ	٦,١٦ ± ٠,١١ أ	٤,٥٣ ± ٠,١٥ ب	٢,٤٦ ± ٠,٢٨ ج

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

الجدول (٢): التغيرات في النسبة المئوية للجوامد اللادهنية في حليب النعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	١١,٣٠ ± ٠,٥٢ أ	١٠,٩١ ± ٠,٣٧ أ	١٠,٣٢ ± ٠,٤٦ أ	٦,٨٧ ± ٠,,٢٨ ب
٢	١١,٠٧ ± ٠,٣١ أ	١٠,٤٠ ± ٠,٦٠ أ	٩,٦٦ ± ٠,٢٨ أ	٧,١٦ ± ٠,٦٥ ب
٣	١٠,٦٦ ± ٠,٤٧ أ	١٠,٥٤ ± ٠,٥٠ أ	٩,٢٦ ± ٠,١١ أ	٦,٢١ ± ٠,٦٨ ب
٤	١٢,٢١ ± ٠,٤٤ أ	١٢,٢١ ± ٠,٤٠ أ	٨,٥٣ ± ٠,٦٨ ب	٦,٢٧ ± ٠,٧١ ج
٥	١١,٢٩ ± ٠,٦٢ أ	١٠,٨٦ ± ٠,٣٦ أ	٨,٧٦ ± ٠,٦٦ ب	٥,٤١ ± ٠,٢٨ ج
٦	٩,٩١ ± ٠,٣٨ أ	١٠,٩٣ ± ٠,٤٣ أ	٧,٨٢ ± ٠,٤٠ ب	٥,٥٢ ± ٠,٦٠ ج
٧	١١,٢٦ ± ٠,٦٠ أ	١١,٤٠ ± ٠,٥٢ أ	٨,٤٠ ± ٠,٧٣ ب	٦,٣٥ ± ٠,٦٨ ج
٨	١٠,٦١ ± ٠,٦٢ أ	١٠,٣٧ ± ٠,٥٦ أ	٨,٥٢ ± ٠,٥١ ب	٥,٣٠ ± ٠,٧١ ج
٩	١٠,٤٠ ± ٠,٤٢ أ	١١,١٣ ± ٠,٥٣ أ	٨,٦٠ ± ٠,٤٥ ب	٤,٣٢ ± ٠,٤٠ ج
١٠	١٠,٩٦ ± ٠,٣٠ أ	١٠,٧٠ ± ٠,٣٠ أ	٨,١٦ ± ٠,٥٦ ب	٤,٢١ ± ٠,٤١ ج
	١٠,٩٧ ± ٠,٢٠ أ	١٠,٩٥ ± ٠,١٧ أ	٨,٨٠ ± ٠,٢٣ ب	٥,٧٦ ± ٠,٣١ ج

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

الأس الهيدروجيني لعينات الحليب

يوضح (الجدول رقم ٦) تأثير الحقن التجريبي للمكورات العنقودية الذهبية على الأس الهيدروجيني لعينات الحليب المأخوذة من النعاج بعد إصابتها مقارنة مع مثيلاته من قيم الأس الهيدروجيني قبل الخمج. حيث كانت لكلا النصفين الأيمن والأيسر واقعة ضمن الأس الهيدروجيني ٥ إلى ٦ وبمعدل ٥,٨٢ و ٥,٩١ على التوالي لطول فترة العشرة أيام قبل الخمج، وعند إحداث الخمج التجريبي للنصف الأيسر من الضرع ارتفع الأس الهيدروجيني وبصورة معنوية (أ < ٠,٠٥) منذ اليوم الخامس بعد الخمج مقارنة مع قيمه لنفس النصف قبل الخمج، حيث تراوح مابين ٦,٥٩ إلى ٦,٩٦ في نهاية التجربة وبمعدل إجمالي ٦,٥٥، ولم يختلف معنويا عن قيمه في الأيام الأربعة الأولى من الحقن ولم يتأثر النصف الأيمن في قيم اسه الهيدروجيني بعد إحداث الخمج في النصف الأيسر عن نصفي الضرع قبل الخمج. ولم ينحصر تأثير التهاب الضرع تحت السريري في النعاج المحقون نصف ضرعها بجراثيم المكورات العنقودية فيما تقدم بل تعدى

ذلك إلى ارتفاع درجة الحموضة (الأس الهيدروجيني) وانخفاض الجوامد الكلية وهذه النتائج تتفق مع (٢٩) بارتفاع درجة الحموضة مع كل زيادة في أعداد الخلايا الجسمية من ١٠ ٥ إلى أكثر من ١٠ ٦ وكذلك تتفق النتائج مع نتائج (٣٢) التي لاحظت أن هناك علاقة عكسية بين أعداد الخلايا الجسمية ومستوى الجوامد الكلية في حليب الأغنام.

إن الحموضة في حليب الأغنام الطبيعي تعود إلى المجموعة الحامضية لبروتين الكازين والسترات والفوسفات وثنائي اوكسيد الكربون المذاب، وقد بينت نتائج هذه الدراسة حصول ارتفاع معنوي (أ < ٠,٠٥) في درجة الحموضة (الأس الهيدروجيني) في حليب الأغنام في نصف الضرع الأيسر بعد الخمج بالتهاب الضرع، وهذا يتفق مع النتائج التي ذكرها (١٦و٣٠و٣١) في دراسته التي بينت اتجاه الحليب نحو القاعدية في حالة الخمج بالتهاب الضرع، وقد يعود السبب في قاعدية الحليب إلى قلة إنتاج سكر اللاكتوز وزيادة إنتاج الأملاح القاعدية في غدة الضرع (٢٧) أو إلى زيادة في حامض الكاربونيك HCO3 في الحليب من ضرع مصاب بالتهاب الضرع (٣٣).

الجدول (٣): التغيرات في كثافة الحليب (غم/سم^3) للنعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٣٤	أ ١,٠٣١ ± ٠,٠٠٢١	أ ١,٠٣١ ± ٠,٠٠٢١	أ ١,٠٣٠ ± ٠,٠٠٣٣
٢	أ ١,٠٣٣ ±٠,٠٠٣٠	أ ١,٠٣٠ ± ٠,٠٠٣٠	أ ١,٠٣٠ ± ٠,٠٠٢٥	أ ١,٠٣٠ ± ٠,٠٠٣٦
٣	أ ١,٠٣٢ ± ٠,٠٠٣٨	أ ١,٠٣٢ ± ٠,٠٠٢٥	أ ١,٠٣١ ± ٠,٠٠٣٠	ب ١,٠٢٤ ± ٠,٠٠٢٧
٤	أ ١,٠٣٩ ± ٠,٠٠٤١	أ ١,٠٣٩ ± ٠,٠٠٤١	ب ١,٠٢٩ ± ٠,٠٠٤٣	ب ١,٠٢٦ ± ٠,٠٠٣٩
٥	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٢٢	أ ١,٠٣٣ ± ٠,٠٠٣٣	ب ١,٠٢٦ ± ٠,٠٠٥٣	ب ١,٠٢٣ ± ٠,٠٠٢٥
٦	أ ١,٠٣٤ ± ٠,٠٠٣٣	أ ١,٠٣٤ ± ٠,٠٠٣٢	ب ١,٠٣٢ ± ٠,٠٠٢١	ج ١,٠٢١ ± ٠,٠٠٤٠
٧	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٤٥	أ ١,٠٣٦ ± ٠,٠٠٣٥	ب ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٦٠	ج ١,٠٢٢ ± ٠,٠٠٤٣
٨	أ ١,٠٣١ ± ٠,٠٠٥٠	أ ١,٠٢٩ ± ٠,٠٠٢٤	ب ١,٠٢٥ ± ٠,٠٠٣٣	ج ١,٠١٩ ± ٠,٠٠٤٩
٩	أ ١,٠٣٤ ± ٠,٠٠٤٨	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٤٦	ب ١,٠٢٩ ± ٠,٠٠٢٥	ج ١,٠٢٠ ± ٠,٠٠٥٥
١٠	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٤٠	أ ١,٠٣٥ ± ٠,٠٠٢٨	ب ١,٠٢٨ ± ٠,٠٠٢٧	ج ١,٠٢٠ ± ٠,٠٠٦٠
	أ ١,٠٣٤ ± ٠,٠٠٠٤	أ ١,٠٣٢ ± ٠,٠٠١٤	ب ١,٠٢٧ ± ٠,٠٠٢٣	ج ١,٠٢١ ± ٠,٠٠١٨

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

الجدول (٤): التغيرات في النسبة المئوية لبروتين حليب النعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	أ ٥,٩٠ ± ٠,٤٣	أ ٥,٤٨ ± ٠,٣٠	أ ٤,٨٤ ± ٠,٣٧	ب ٣,٢٧ ± ٠,٣٥
٢	أ ٥,٧٠ ± ٠,٢٦	أ ٥,٦٨ ± ٠,٣٠	ب ٤,٨٨ ± ٠,٢٠	ج ٢,٧٠ ± ٠,٢٥
٣	أ ٥,٣٩ ± ٠,٤٠	أ ٥,٤٤ ± ٠,٣٣	ب ٣,٦١ ± ٠,٢١	ج ٢,٩١ ± ٠,٣١
٤	أ ٦,٦٨ ± ٠,٣١	أ ٦,٦٧ ± ٠,٣٢	ب ٣,٩٨ ± ٠,٢٣	ج ٢,٩٠ ± ٠,٤٣
٥	أ ٦,١٧ ± ٠,٥٨	أ ٥,٥٥ ± ٠,٧٤	ب ٣,٩٤ ± ٠,٣٨	ب ٢,٦٣ ± ٠,٤٦
٦	أ ٥,٢٥ ± ٠,١٥	أ ٥,٥٨ ± ٠,٣٧	ب ٣,٢٥ ± ٠,٢٨	ب ٢,٤٠ ± ٠,٤٠
٧	أ ٥,٨٨ ± ٠,٥٠	أ ٦,٠١ ± ٠,٤٥	ب ٤,٢٢ ± ٠,٣٤	ج ٢,٦٧ ± ٠,٧٠
٨	أ ٥,٢٤ ± ٠,٤٣	أ ٥,٤٠ ± ٠,٢٦	ب ٣,٤٠ ± ٠,٣٠	ج ٢,٠١ ± ٠,٦١
٩	أ ٥,٣٥ ± ٠,٣٣	أ ٥,٧٦ ± ٠,٤٤	ب ٢,٧٨ ± ٠,٢٤	ج ١,٥٤ ± ٠,٢٧
١٠	أ ٥,٦٠ ± ٠,٢٤	أ ٥,٦٣ ± ٠,٣٠	ب ٢,٢٤ ± ٠,٢٧	ج ١,٤٥ ± ٠,٢٠
	أ ٥,٧١ ± ٠,١٤	أ ٥,٧٢ ± ٠,١٢	ب ٣,٧١ ± ٠,١٠	ج ٢,٤٤ ± ٠,١٩

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

الجدول (٥): التغيرات في النسبة المئوية للاكتوز حليب النعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٤٨	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٤٧	أ ٠,٢٠ ± ٤,٤٥	أ ٠,١٥ ± ٤,٤٣
٢	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٤٦	أ ٠,٠٠٣ ± ٤,٤١	أ ٠,٠٠٧ ± ٤,٣٠	ب ٠,٢٤ ± ٣,٠٧
٣	أ ٠,٠٠٣ ± ٤,٤٣	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٤٣	أ ٠,١٥ ± ٤,٥٩	ب ٠,٢٣ ± ٣,٤٠
٤	أ ٠,٠٠٣ ± ٤,٥٦	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٥٦	أ ٠,٠٠٦ ± ٤,٤١	ب ٠,١٨ ± ٣,٢٨
٥	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٥٠	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٤٦	أ ٠,٢٠ ± ٤,٠١	ب ٠,٣٠ ± ٢,٩٥
٦	أ ٠,٠٠٣ ± ٤,٤٠	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٤٧	أ ٠,٠٠٦ ± ٤,٢٨	ب ٠,٢٥ ± ٢,٧٨
٧	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٤٩	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٤٨	أ ٠,١٧ ± ٤,٢٦	ب ٠,٢٢ ± ٣,٥١
٨	أ ٠,٠٠٣ ± ٤,٣٩	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٣٤	أ ٠,١٢ ± ٤,٥٠	ب ٠,١٧ ± ٣,٦٣
٩	أ ٠,٠٠٤ ± ٤,٤٠	أ ٠,٠٠٥ ± ٤,٥٠	أ ٠,١٣ ± ٤,٥٨	ب ٠,٣٢ ± ٢,٧٧
١٠	أ ٠,٠٠١ ± ٤,٥٠	أ ٠,٠٠٢ ± ٤,٤٩	أ ٠,٠٠٩ ± ٤,٢٠	ب ٠,٢٥ ± ٢,٥٢
	أ ٠,٠٠١ ± ٤,٤٦	أ ٠,٠٠١ ± ٤,٤٦	أ ٠,٠٠٦ ± ٤,٣٥	ب ٠,١٩ ± ٣,٢٣

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

الجدول (٦): التغيرات في الأس الهيدروجيني لحليب النعاج قبل الخمج التجريبي بجراثيم *Staph. Aureus*.

الأيام	قبل الخمج		بعد الخمج	
	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيمن المعدل ± الخطأ القياسي	النصف الأيسر المعدل ± الخطأ القياسي
١	أ ٠,٠٨ ± ٥,٩٣	أ ٠,٠٣ ± ٥,٩١	أ ٠,١٣ ± ٥,٦٧	أ ٠,٢٦ ± ٥,٨٢
٢	أ ٠,٠٢ ± ٥,١٠	أ ٠,٠١ ± ٥,٩١	أ ٠,١١ ± ٥,٨٣	أ ٠,١٤ ± ٦,٠٦
٣	أ ٠,٠٣ ± ٥,٨٩	أ ٠,٠٠٤ ± ٥,٩١	أ ٠,٠٩ ± ٥,٧٤	أ ٠,١٩ ± ٦,١٠
٤	أ ٠,٠١ ± ٥,٩٢	أ ٠,٠٢ ± ٥,٩٠	أ ٠,١٩ ± ٥,٦٥	أ ٠,١٢ ± ٦,٢٢
٥	أ ٠,٠٠١ ± ٥,٩٢	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩٢	أ ٠,٢٧ ± ٥,٩٠	ب ٠,١٨ ± ٦,٥٩
٦	أ ٠,٠٠١ ± ٥,٩٢	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩٢	أ ٠,٢٠ ± ٥,٩٣	ب ٠,٣٢ ± ٦,٩٢
٧	أ ٠,٠٠٣ ± ٥,٩١	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩٢	أ ٠,٢٠ ± ٥,٨١	ب ٠,٢٢ ± ٦,٩٨
٨	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩١	أ ٠,٠٠٨ ± ٥,٩١	أ ٠,١٨ ± ٥,٨٣	ب ٠,١٤ ± ٦,٩٢
٩	أ ٠,٠٠١ ± ٥,٩١	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩٢	أ ٠,٢٠ ± ٥,٨٧	ب ٠,٣٦ ± ٦,٩٦
١٠	أ ٠,١٢ ± ٥,٨٠	أ ٠,٠٢ ± ٥,٩٦	أ ٠,١٧ ± ٥,٩٧	ب ٠,٢٧ ± ٦,٩٦
	أ ٠,٠٨ ± ٥,٨٢	أ ٠,٠٠٥ ± ٥,٩١	أ ٠,٠٤ ± ٥,٨٢	ب ٠,٠٧ ± ٦,٥٥

الأحرف المختلفة أفقياً تشير إلى وجود اختلافات معنوية عند مستوى احتمال (أ < ٠,٠٥).

المصادر

١. المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٨). الكتاب السنوي للإحصائيات الزراعية العربية. المجلد ٨ ديسمبر، الخرطوم، السودان.

٢. الحبيطي، عارف قاسم حسن (٢٠٠٥). العلاقة بين الشكل التكويني للضرع بإنتاج الحليب وبعض مكوناته في الأغنام العواسية. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، الموصل، العراق.

3. Al-Jammas M A. Mycotic mastitis among ewes in Mosul. Iraqi J. Vet. Sci. , 2003; 17 (1): 55 – 60.

4. Mullarky IK , Su C , Frieze N, Park YH , Sordillo LM. *Staphylococcus aureus agr* genotypes with enterotoxin production capabilities can resist neutrophil bactericidal activity. Infect. Immun. , 2001; 69 (1): 45 – 51.

5. Dhakal I P, Thapa B B. Economic impact of clinical mastitis in buffaloes. Buffalo J, 2001 ; 18 (2): 225 – 234.

6. Gupta R S. Bacteriological analysis of buffalo milk. Indian Vet. J. , 1986; 63: 254 – 255. 6-

7. Nelson P W, Stephen N C. Wining the fight against mastitis. Westfalia Surge , Inc. USA 2003; pp. 1 – 33 .7-

8. Capurro A , Concha C , Nilsson L, östensson K. Identification of coagulase - positive Staphylococci isolated from bovine milk. Acta. Vet. Scand, 1999; 40: 315 – 321.
9. Chaffer M , Lettner G ,Winkler M , Glickman A , Krihfucks O, Saran S. Coagulase negative Staphylococci and mammary gland infections. J. Vet. Med. 1999; 46: 707 – 712.
10. Coles E H. Veterinary clinical pathology. W. B. Saunders Co. , London , 1980; pp. 428 – 438. 10-
11. Coles E H. Veterinary clinical pathology. 4th ed. Saunders Co. 1986; Philadelphia , London , Toronto.
12. Silva W P, Destro M T, Laudgraf , Franco B. Biochemical characteristics of typical and a typical *Staphylococcus aureus* in mastitic milk and environmental samples of Brazilian dairy farms. Braz. J. Microbial , 2000 ; 31: 1- 6.
13. Middlton J R , Luby C D , Viera L. , Tyler J W, Casteel S. Short communication: Influence of *Staphylococcus aureus* intramammary infection on serum copper, zinc, and iron. J. Dairy Sci. 2004; 87: 976 – 979 .
14. Tollersrud T, Kampen A H, Kenny K. *Staphylococcus aureus* enterotoxin dis secreted in milk and stimulates specific antibody responses in cows in the course of experimental intramammary infection. Am. Society Microbiol. , 2006 ; 74 (6): 3507 – 3512.
١٥. الراوي , خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (١٩٨٠) تصميم وتحليل التجارب الزراعية. مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.
16. Singh S P, Singh RS. Somatic cell count – an index of quality for milk and milk products. Indian Dairyman 1980 ; 32:547 – 548.
17. Moron P , Pisoni G , Vimercati C , Rinaldi M , Castiglioni B, Cremonesi P, Boettcher P. Characterization of *Staphylococcus aureus* isolated from chronically infected dairy goats. J. Dairy Sci. 2005; 88: 3500 – 3509.
18. Jones GM , Pearson RE, Clobaugh ,GA. Relationship between somatic cell counts and milk production. J. Dairy Sci. 1984; 67: 1823 – 1831.
19. Leitner G , Merin U , Silanikove N , Ezra E , Chaffer M , Gollop N , Winkler M , Glickman A, Saran A. Effect of subclinical bacterial contaminations on somatic cell counts, NAGase activity and gross composition of goat's milk. J. Dairy Res. 2003 b; 57: 21 - 27.
20. Auldist M J, Hubble I B. Effects of mastitis on raw milk and dairy products. Austral. J. Dairy Technol. , 1998; 53: 28 - 36.
21. Auldist MJ , Coats S , Sutherland BJ , Mayes JJ, McDowell GH. Effect of somatic cell count and stage of lactation on raw milk composition and the yield and quality of cheddar cheese. J. Dairy Res. , 1996; 63: 269 - 280.
22. Bruckmaier RM , O C.E , Blum JW. Fractionized milk composition in dairy cows with subclinical mastitis. Vet. Med. Czech 2004 ; 8:283 - 290 .
23. Leitner G , Chaffer M , Shamay A , Shapiro F , Merin U, Ezra E , Saran A, Silanikove N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in sheep. J. Dairy Sci , 2004 a ; 87: 46 – 52.
24. Leitner G , Merin U, Silanikove N. Changes in milk composition as affected by subclinical mastitis in goats. J. Dairy Sci, 2004 b ; 87: 1719 – 1726 .
25. Nguyen DAD, Neville MC. Tight junction regulation in the mammary gland. J. Mammary Gland Bio. Neoplasia 1998 ; 3: 233 - 246.
26. Pyorala S. Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis. Vet. Res. , 2003 ; 34: 565 - 578.
27. Schaim OW , Caroll EL, Jain NC. Bovine mastitis. Lea and Febiger , Philadelphia , USA 1971; pp. 82.
28. Kitchen BJ. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: Milk compositional changes and related diagnostic tests. J. Dairy Res. 1981; 38: 167 – 188.
29. Pirisi A , Piredd G , Corona M , Pes M , Pintus S, Ledda A. Influence of somatic cell count on ewes milk composition , cheese yield and cheese quality 2001; Istituto Zootecnicoe Caseario Perla Sardegna 07040 Olmedo, Italy.
30. Pirisi A , Pirelda G , Podda F, Pintus S. Effect of somatic cell count on sheep milk composition and cheese making properties: Somatic cells and milk of small ruminants. proceedings.Bella , Italy ,EAAP Publications1993; No.77 , 245- 251.
31. Pecorari M , Fossa E, Avanzini LG. Milk with abnormal coagulation properties: Chemical composition, acidity and observations on the metabolic profile of the cows. Scienza Tecnica Lattiero-Caseoria , 1984; 35: 263 – 278.
٣٢. الصواف، سناء داؤد (١٩٩٤). دراسة المكونات الكيميائية والحمل الجرثومي لحليب الأغنام في منطقة الموصل. المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٧، العدد الثالث الصفحة ١٣٩ - ١٤٥.
33. Faull WB, Hughes J W. Mastitis notes for the dairy practitioner. 4th , Revised Edition , Liverpool Univ. Press. 1987; p p. 24.