أهمية أنزيم لاكتوبيروكسيديز Lactoperoxidase في الحليب الخام الناتج كمؤشر لسلامة الضرع وجودة الحليب عند الأبقار

شحادة قصقوص

قسم الإنتاج الحيواني كلية الزراعة جامعة دمشق، دمشق ص. ب: 30621 سورية.

الملخص: نفذت الدراسة في ألمانيا على 12 بقرة حلوب خلال عامي 2010/2009 لتحديد مستوى تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز خلال موسم حلابة كامل كمؤشر لسلامة الضرع الصحية وجودة الحليب الخام الناتج. جمعت البيانات وحللت إحصائياً واستخدم تحليل التباين لقياسات متكررة وفق النموذج الخطي العام باستخدام البرنامج الإحصائي SAS لعام (1999).

بينت النتائج ارتفاع واضح في تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز في بداية موسم الحلابة وتراجعه بالتدريج حتى نهايته، وتراوحت القيم بين 14 كحد أدنى إلى 189 ميكروكات/ليتر كحد أعلى، كما لوحظ أعلى إنتاج حليب في بداية موسم الحلابة وتراجعه حتى نهايته وتراوحت القيم بين 19.7 ±2.5 و 4 ±1.5 كغ/يوم على التوالي، في حين بقيت تراكيز مستوى الناقلية الكهربائية حتى الشهر السادس من موسم الحلابة بمستوى 6 مس/سم، وارتفاعها في الشهرين الأخيرين لتصل إلى 7.7 و 8 مس/سم. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أيضاً وجود علاقة ارتباط سلبية (r=-0,52، P<0,001) بين أشهر إنتاج الحليب و مستوى تركيز إنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الناتج.

كلمات مفتاحية: أنزيم لاكتوبيروكسيديز، إنتاج الحليب، الناقلية الكهربائية.

المقدمة: يتواجد في حليب الأبقار نحو 60 أنزيماً، تتشكل في الضرع كما تطرح من الخلايا الجسمية و جزء منها يتشكل من الميكروبات بعد إفراز الحليب (Frister, 2007). تنحل أنزيمات الحليب في الماء وتعد جزءاً أساسياً في تركيب غشاء الحبيبة الدهنية. يعد أنزيم لاكتوبيروكسيديز lactoperoxidase من أهم الأنزيمات المتواجدة في الحليب، فهو يحتوي على الحديد، وله بنية بروتينية سكرية، ووزنه الجزيئي 77000 (Groves, 1971) ويتشكل في الضرع (Taylor and Kitchen, 1970) بشكل أساسي ومن أعلى تراكيز الأنزيمات المتواجدة في الحليب، إذ يشكل نحو 1% من بروتينات مصل الحليب كونه يتواجد بالصورة المنحلة (Wuethrich, et al., 1964a,b). وتأتي أهمية هذا الأنزيم كونه أنزيم أكسجيني مرجع Oxyreductase، أي يدعم نظام المناعة كمضاد أكسدة (Szczubiat, et al., 2011; Albera and Kankofer, 2009) وأهميته الكبيرة في القضاء على نمو الميكروبات أو قتلها، وبالتالي يعد من العوامل البيولوجية النشيطة المهمة في الحليب ومن هنا جاءت هذه الدراسة لإبراز أهمية هذا الأنزيم كمؤشر في سلامة الضرع وصحة الحليب الناتج.

عرف تأثير أنزيم لاكتوبيروكسيديز ضد الميكروبات لأول مرة من قبل (Hansen, 1924)، بعد ذلك اكتشف كل من Wright and Tramer, (1958) تأثيره المباشر ضد المكورات العقدية Streptococcic.

يتبدل تركيز هذا الأنزيم بشكل كبير في الحليب (Kiermeier and Kaiser, 1960) ولا سيما تحت تأثير فصل السنة و ظروف التغذية وعرق الحيوان ومرحلة إنتاج الحليب. يزداد تركيزه في الصيف بمقدار 25% عنه في الشتاء، و تؤثر مرحلة إنتاج الحليب في مستوى هذا الأنزيم بشكل واضح (Korhonen, 1980 ; Kiermeier and Kaiser, 1960). كما لوحظ امتلاك الأبقار الحمراء تراكيز مضاعفة من أنزيم لاكتوبيروكسيديز عن عرق الأبقار المبقعة.

أهداف البحث: تهدف هذه الدراسة وبناءً على ما سبق إلى دراسة مستوى تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الخام الناتج كمؤشر لسلامة الضرع الصحية وجودة الحليب الخام الناتج.

مواد وطرائق البحث:

1- **حيوانات الدراسة:** نفذت الدراسة في ألمانيا على 12 بقرة حلوب من عرق الأبيض والأسود اختيرت بشكل عشوائي من قطيع الأبقار الأصلي، كانت الأبقار في موسم الحلابة الثاني، جرى ولادة الأبقار في بداية شهر حزيران عام 2009 وخلال فترة أسبوعين واستمرت الدراسة حتى نهاية موسم إنتاج الحليب في شباط 2010.

2- **رعاية الحيوانات:** جرى إيواء الحيوانات بشكل طليق في حظيرة مفتوحة، قدم للحيوانات خلال مدة الدراسة احتياجاتها الغذائية الحافظة والإنتاجية من أعلاف مالئة وأعلاف مركزة بحسب مستوى إنتاجها من الحليب و بالنسب المتعارف عليها.

3- مؤشرات الدراسة:

- **قياس مستوى الناقلية الكهربائية:** للوقوف على سلامة الضرع الصحية جرى قياس مستوى الناقلية الكهربائية في الحليب من السحبات الأولى المأخوذة من الضرع مباشرة بواسطة جهاز يدوي (Mastitron، صناعة ألمانية) وذلك قبل تركيب أكواب الحلابة ولكافة أبقار الدراسة وذلك بمعدل مرة كل شهر حتى نهاية موسم الحلابة.

- **تقدير كمية الحليب الناتجة:** قدر إنتاج الحليب اليومي بالوقت الذي جرى فيه قياس مستوى الناقلية الكهربائية وبعده مباشرة وذلك بعد حلابة الأبقار آلياً مرتين في اليوم في الساعة السادسة صباحاً والخامسة بعد الظهر وذلك بوزن كمية الحليب الناتجة بكل حلبة ومن ثم جمع كمية الحليب الناتجة من الحلابتين الصباحية والمسائية.

- **جمع عينات الحليب:** بعد الحلابة جمعت عينات الحليب بمقدار 50 مل في الوقت نفسه الذي قيس فيها الناقلية الكهربائية وقدرت كمية الحليب الناتجة، إذ كانت العينات ممثلة لكامل كمية الحليب الناتجة ومن كل بقرة على حدة. جمدت عينات الحليب بعد الجمع مباشرة لحين تحليل أنزيم لاكتوبيروكسيديز فيها، وذلك في كلية الطب البيطري بجامعة ليبزيغ-ألمانيا.

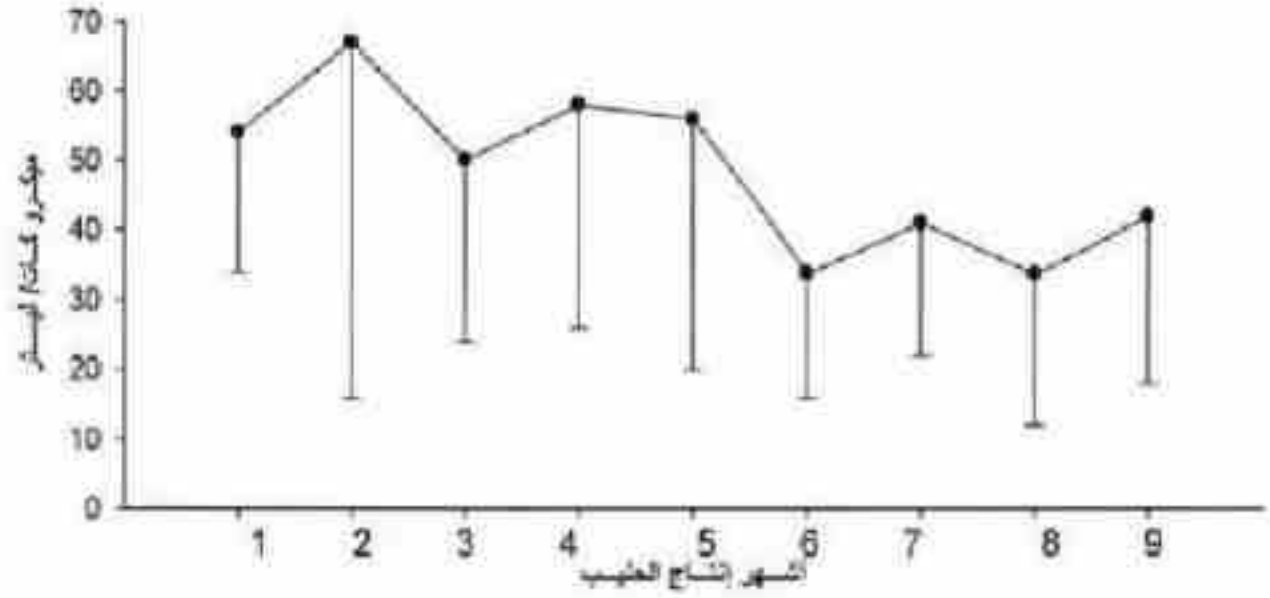
- **تقدير مستوى أنزيم لاكتوبيروكسيديز:** بعد إذابة عينات الحليب المجمدة، جرى تثفيلها في مثفلة مبردة، واستبعد الدهن من العينات. بعد ذلك جرى تقدير مستوى لاكتوبيروكسيديز في الحليب المنزوع الدسم بحسب Wuethrich, et al., 1964a).

4- **التحليل الإحصائي:** جمعت البيانات وبوبت في جداول خاصة على برنامج Excel بعد ذلك حللت إحصائياً باستخدام تحليل التباين لقياسات متكررة في برنامج إحصائي (SAS, 1999). ولكشف العلاقة بين مستوى تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز ومرحلة إنتاج الحليب درس الارتباط فيما بينها بحسب Pearson.

النتائج:

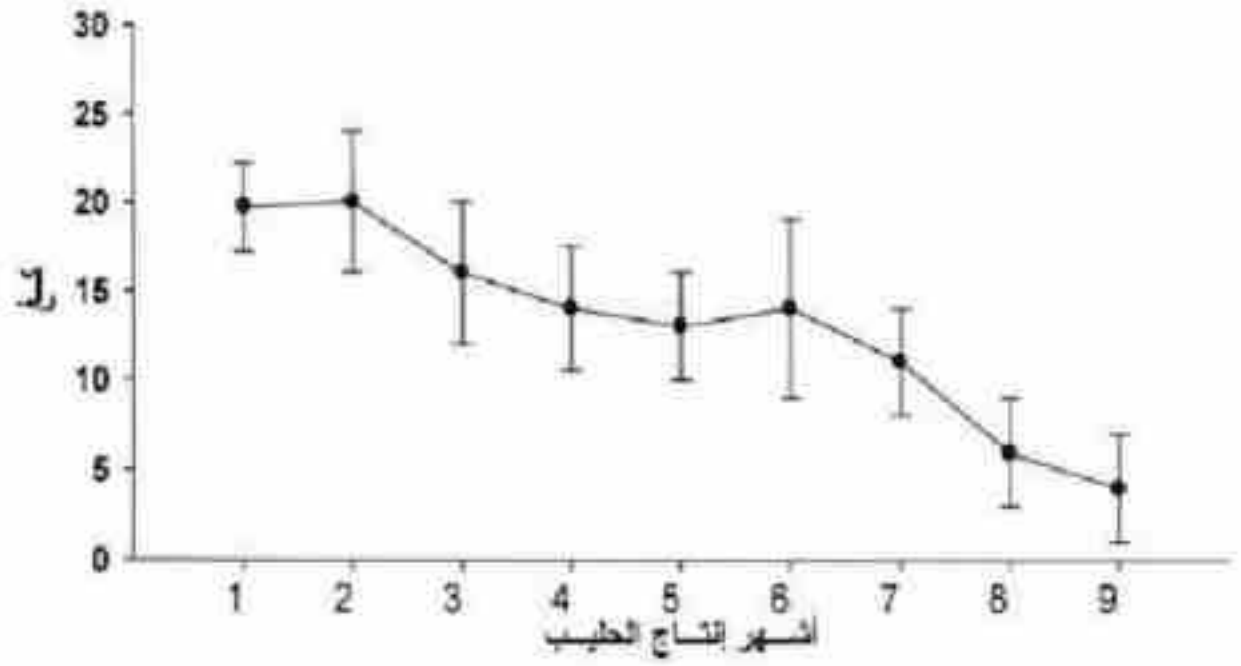
-**تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الناتج:** أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أن أعلى التراكيز لأنزيم لاكتوبيروكسيديز كانت في الشهر الثاني من موسم إنتاج الحليب وبمتوسط تركيز قدره 77 ميكروكات/ليتر، ومع التقدم في موسم الحلابة تراجع مستوى الأنزيم، إذ بلغ متوسط تركيزه في الشهر الخامس من موسم إنتاج الحليب نحو 50 ميكروكات/ليتر، بعدها انخفض ليصل إلى 30 ميكروكات/ليتر في نهاية موسم إنتاج الحليب (الشهر الثامن). وبينت نتائج التحليل الإحصائي أيضاً التباين الواضح في تركيز الأنزيم بين بقرة وأخرى حتى في الفترة الزمنية نفسها من خلال الانحراف القياسي العالي الملاحظ في الشكل رقم (1)، وتراوحت القيم الفردية خلال موسم إنتاج الحليب بين 14 كحد أدنى إلى 189

ميكروكات/ليتر كحد أعلى مع عدم وجود فروق معنوية بين المتوسطات(شكل رقم 1).



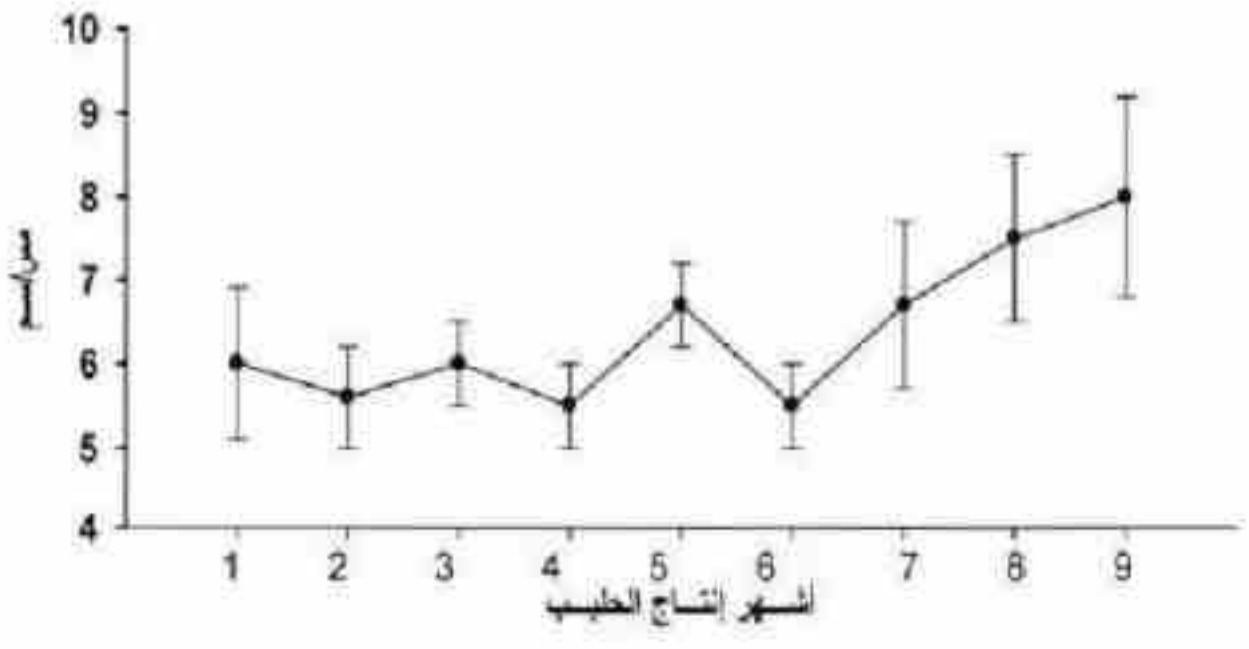
الشكل (1) متوسط تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز (ميكروكات/ليتر) خلال أشهر موسم إنتاج الحليب في أبقار الدراسة

- **إنتاج الحليب:** بينت نتائج الدراسة أن أعلى إنتاج حليب يومي كان في بداية موسم إنتاج الحليب، وتراجع بعدها بالتدريج وفي جميع أبقار الدراسة حتى نهاية موسم إنتاج الحليب، إذ بلغ متوسط كمية الحليب اليومية في الشهرين الأولين من موسم إنتاج الحليب نحو 20 كغ/يوم، انخفضت هذه الكمية حتى أصبحت نحو 15 كغ/ يوم في منتصف موسم إنتاج الحليب وبعدها انخفض الإنتاج أكثر وبشكل واضح حتى وصل إلى 5 كغ/يوم في نهاية موسم إنتاج الحليب وبداية مرحلة التجفيف (شكل رقم 2).



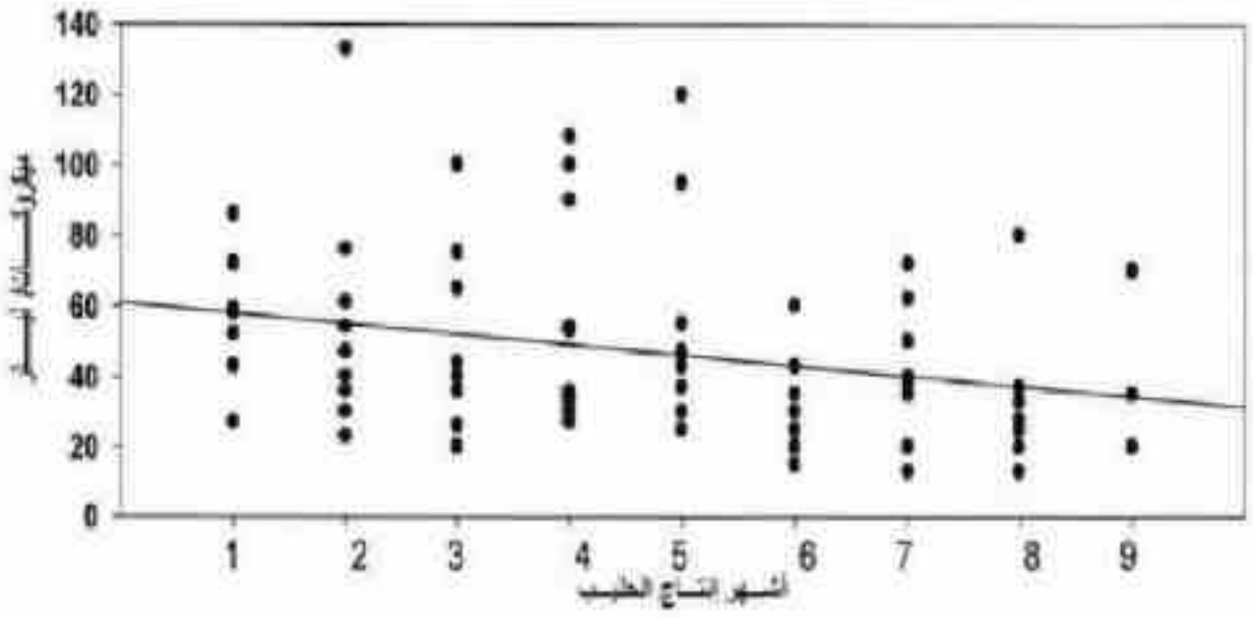
شكل (2) إنتاج الحليب اليومي (كغ/يوم) خلال موسم إنتاج الحليب في أبقار الدراسة

- **مستوى قيم الناقلية الكهربائية في الحليب الناتج:** بينت نتائج التحليل الإحصائي أن قيم الناقلية الكهربائية في الحليب قد بقيت على المستوى نفسه تقريباً حتى الشهر السادس من موسم إنتاج الحليب وبمتوسط قدره 6 مس/ سم، ثم ارتفعت القيم في الشهرين الأخيرين لتصل إلى 7.7 و 8 مس/سم (شكل رقم 3).



شكل (3) مستوى الناقلية الكهربائية (مس/سم) خلال موسم إنتاج الحليب في أبقار الدراسة

-العلاقة بين مستوى تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز و كمية الحليب اليومية الناتجة: أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباط سلبية (r=-0,52، P<0,001) بين متوسط إنتاج الحليب اليومي و تركيز إنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الناتج. وكانت معادلة الإنحدار الخطية بينهما كما يلي: Y=78-6,2x (شكل رقم 4).



شكل (4) العلاقة بين تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز (ميكروكات/لبتر) وكمية الحليب اليومية خلال موسم إنتاج الحليب عند أبقار الدراسة

المناقشة: تأتي أهمية أنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الخام لتأثيره الفعال و الواضح ضد أنواع مختلفة من الميكروبات و البكتريا Antibacteria (Kennedy, et al., 2000) و بالتالي أهميته البالغة في أثناء تخزين الحليب أو عند تصنيعه في الحد من نمو الميكروبات كمصدر حماية طبيعي متوفر في الغذاء (Vannini et al., 2004)، كون هذه الميكروبات حاملة للمرض ضد الإنسان والحيوان على حد سواء (Gruen, 1984a). كما تمتاز فعالية هذا الأنزيم في حليب الأبقار في دعم جهاز المناعة غير النوعية للإصابة البكترية

(Gruen, 1984b). وإن عدم وجوده بالتراكيز الكافية في الضرع، يؤدي إلى إنتشار البكتريا وحدوث التهاب الضرع، هذا ما أظهرته الفحوصات الوبائية Epidemiology في مجال التهاب الضرع عند الأبقار (Vobis, 1992).

لقد أكدت نتائج هذه الدراسة كما هو في الدراسات الأخرى وبشكل لا يدعو للشك تراجع مستوى أنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الخام الناتج كلما تقدمت الأبقار في موسم إنتاج الحليب (Gruen et al., 1990)، مع وجود تباين واضح في قيم هذا الأنزيم من حيوان إلى آخر خلال موسم الحلابة (شكل رقم 1). وبشكل عام لوحظ في هذه الدراسة زيادة مستوى تركيز الأنزيم في بداية موسم الحلابة وانخفاضه في نهايته كما هو ملاحظ في الدراسات الأخرى (Gruen, 1985). ويبدو أن هذا التراجع في مستوى تركيز الأنزيم في نهاية موسم الحلابة أدى إلى تراجع في مناعة ضروع حيوانات الدراسة من خلال ملاحظة ارتفاع مستوى الناقلية الكهربائية في نهاية موسم الحلابة المسجلة في الشكل رقم (3)، إذ وصل مستوى الناقلية الكهربائية في الشهرين الأخيرين من موسم إنتاج الحليب نحو 7.5 و 8 ممس/سم على التوالي. هذا ومن المعروف أن مستوى الناقلية الكهربائية في الحليب تعتبر إحدى المعايير المستخدمة في الكشف عن التهاب الضرع تحت السريري عند الأبقار (Barth and Kraetzel, ; Barth, et al., 1999 2000 ; Biggadike, et al., 2002). وقد يعود تراجع تركيز الأنزيم في نهاية موسم الحلابة إلى زيادة استهلاكه بهذه الفترة لدعم جهاز المناعة غير النوعي نظراً لأن الضرع قد أجهد في نهاية موسم الحلابة أو نتيجة حدوث تراجع في تركيب الأنزيم نتيجة الضرر الذي أصاب الخلايا الغدية المنتجة للحليب في الحويصلات اللبنية، والتي تعتبر المكان الوحيد في الضرع لتركيب هذا الأنزيم (Gruen, et al., 1990).

بينت بعض الدراسات الأخرى (Vobis, et al., 1995) عدم حدوث تبدلات في مستوى تركيز أنزيم لاكتوبيروكسيديز عند حدوث التهاب الضرع تحت السريري عند الأبقار، لكن لوحظ تراجعاً في مستوى تركيز الأنزيم في الحليب عند

بعض الحيوانات التي أصيبت بالتهاب الضرع تحت السريري. هذا ما ظهر أيضاً لدى Gruen, et al. 1990 بعدم حدوث تبدل واضح في مستوى تركيز الأنزيم في الحليب الناتج من الضروع السليمة أو مصابة بالتهاب الضرع تحت السريري أو السريري، نتيجة التغيرات الفردية الكبيرة بين الحيوانات (تراوحت قيم الأنزيم بين 1-99 ميكروكات/ ليتر)، وبشكل مماثل لما ظهر لدينا من تبدل فردي كبير، مع وجود تراكيز عالية معنوية للأنزيم في الضروع السليمة مقارنة مع مثيلاتها في الضروع المصابة بالتهاب الضرع تحت السريري في تلك الدراسة.

كما لاحظ Korhonen, 1973 عدم تغير في تركيز الأنزيم بشكل معنوي عند إحداث إصابة مرضية قسرية بكثرية في بعض ضروع الأبقار، في حين ارتفع تركيز الأنزيم عند إحداث إصابة قسرية للضروع بالفطور أو الخمائر.

هذا ويتأثر مستوى تركيز الأنزيم في الحليب أيضاً بالتغيرات البيئية التي تتعرض لها الأبقار ولاسيما نوعية التغذية إلى جانب مرحلة إنتاج الحليب (Vobis, 1992)، إلا أن نوعية التغذية التي استخدمت في هذه الدراسة كانت واحدة لجميع الحيوانات، وأي تبدل في العلف جرى على جميع الحيوانات وبحسب فصل السنة، وبالتالي فإن التبدلات الفردية في مستوى تركيز الأنزيم وبنفس المرحلة الزمنية قد تأثرت بعوامل أخرى غير العلف وقد تكون سلامة الضرع الصحية من إحدى الأسباب الرئيسة كما ذكرنا سابقاً أو وجود تباين في ديناميكية تطور نشاط الأنزيم من حيوان إلى آخر.

بين Gruen (1985) في أبحاثه أن هناك تراجعاً خطياً لأنزيم لاكتوبيروكسيديز خلال أشهر إنتاج الحليب، وعودة التراكيز العالية لهذا الأنزيم في نهاية موسم الحلابة (Gruen, et al., 1990) وهذا ما لوحظ في دراستنا أيضاً من تراجع في مستوى تركيز الأنزيم وبشكل خطي حتى نهاية موسم الحلابة، لكن لم تعود التراكيز العالية لهذا الأنزيم في نهاية موسم الحلابة كما هو في الدراسات الأخرى، وقد يعود ذلك إلى الإجهاد الذي تعرضت له الضروع و تراجع نظام

الحمابة في نهاية موسم الحلابة (Szczubiat, et al., 2011) والدليل على ذلك هو ارتفاع مستوى الناقلية الكهربائية في الحليب الناتج في هذه الفترة.

الاستنتاجات والتوصيات:

على ضوء النتائج الظاهرة في هذه الدراسة يتضح لنا ما يلي:

- التأثير الرئيس لمرحلة إنتاج الحليب في مستوى تركيز إنزيم لاكتوبيروكسيديز في الحليب الخام الناتج عند الأبقار، فكلما تقدمت الأبقار في موسم الحلابة كلما تراجع مستوى تركيز الأنزيم في الحليب الناتج.

- بقي مستوى الناقلية الكهربائية في الحليب الناتج ثابتاً تقريباً حتى الشهر السادس من موسم إنتاج الحليب، ثم ارتفع بعد ذلك بشكل واضح حتى نهاية موسم الحلابة.

- ضرورة متابعة الدراسات في هذا المجال وعلى أعداد أكثر من الحيوانات حتى نضع هوية لهذا الأنزيم لاكتوبيروكسيديز وإبراز أهميته في الحليب ضد الميكروبات المختلفة وسلامة الضرع وجودة الحليب الخام الناتج.

المراجع العلمية:

- ALBERA, E., KANKOFER, M. 2009- **Antioxidants in colostrum and milk of sows and cows**. *Reproduction in Domestic Animals*, 44 (4), 606-611.
- BARTH, K., and KREATZEL, W.D., 2000- **Zum Einfluss einer Therapie subklinischer Mastitiden auf die elektrische Leitfaehigkeit der Milch vor der Ejektion**. *Berliner Muenecher Tieraerztlische Wochenschrift* 113, 440-443.
- BARTH, K., FISCHER, R., and WORSTORFF. H., 1999- **Eutergesundheitskontrolle in automatischen Melkverfahren durch Messung der elektrischen Leitfaehigkeit.** Deutsche Gesellschaft fuer Milchwissenschaft e. V., Milchkonferenz 99, Kiel, 23./24. September 1999.
- BIGGADIKE, H. J., OHNSTAD, I., LAVEN, R. A., and HILLERTN, J.E., 2002- **evaluation of measurement of the conductivity of quarter milk samples for the early diagnosis of mastitis.** *Veterinary Record* 25, 655-658.
- FRISTER, H. 2007- **Zusammensetzung der Milch**. In: KROEMKER, V., Kurzes Lehrbuch Milchkunde und Milchhygiene. Verlag Parey, Germany, pp 80-101.
- GROVES, M. L., 1971- **Minor milk proteins and enzymes**. In: MEKENZIE, H. A. (ed.): Milk proteins-chemistry and molecular biology, vol. II, Academic Press, New York and London. p. 367-373
- GRUEN, E., 1985- **Physiologische und diagnostische Bedeutung von Enzymen in der Milch**. Fortschrittsber. Landw. Nahrungsgueterw. 23, H. 7., Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin, 1-68.
- GRUEN, E., 1984a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- GRUEN, E., 1984b- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Erhaltung der Gesundheit des Euters und des Kalbes**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 698-700.
- GRUEN, E., VOBIS, V., THUERKOW, B. and WEUFFEN, W., 1990- **Thiocyanatgehalt und Lactoperoxidase-Aktivitaet in der**

Milch aus dem gesunden bzw. Kranken Euter von Kuehen. *Wiss. Z. Ernst-Moritz-Arndt-Univ. Greiswald, Med.* 39, 11-14.

- HANSEN, F., 1924- Zittiert in: GRUEN, E., 1984a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- KENNDY, M., OROURKE, A. L., MCLAY, J., and SIMMONDS, R., 2000-**use of a ground beef model to assess the effect of the lactoperoxidase system on the growth of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes and Staphylococcus aureus in red meat.** *International Journal of Food Microbiology* 57, 147-158
- KIERMEIER, F. and KAISER, Chr., 1960- Zittiert in: GRUEN, E., 198 a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- KORHONEN, H., 1973- **Untersuchungen zur Bakterizidie der Milch und Immunisierung der bovine Milchdruese.** *Agrar-wiss, Diss.*, Kiel, Germany.
- KORHONEN, H., 1980- Zittiert in: GRUEN, E., 1984a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- SAS/STAT 1999- **Users Guid.,** Version 8, Cary, North Carolina, Ed.SAS Institute Inc.
- SZCZUBIAT, M., KANKOFER, M., DABROWSKI, R., 2011- **Anti oxidative-related activities of lactoferrin and lactoperoxidase in milk from cows with different forms of mastitis**. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy* 55 (1), 77-81
- TAYLOR, R., and KITCHEN, CH., 1970- Zittiert in: GRUEN, E., 1984a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- VANNINI, L., LANCIOTTI, R., BALDI, D., and GUERZONI, M.E., 2004- **Interactions between high pressure homogenization and antimicrobial activity of lysozyme and lactoperoxidase**. *International Journal Food Microbiology.* 94, 123-135.
- VOBIS, V., GRUEN, E., THUERKOW, B., and KRAMER, A., 1995- **Lactaoperoxidase-Aktivitaet und Thiocyanat-Gehalt der**

Milch bei euterkranken Kuehen in unterschiedlichen Laktatiosstadien. *Ber. Muench. Tieraerztl. Wschr*. 108, 88-92

- VOBIS, V. 1992- **Untersuchungen zum Verhalten der Komponenten des Laktoperoxidase-Thiocyanat-Wasserstoffperoxid-Systems (LPS) in der Milch aus dem gesunden und kranken euter des Rindes.** *Dissertation A*, Vet. Med. Universitaet Leipzig, Germany.
- WRIGHT, R., and TRAMER, CH., 1958- In: GRUEN, E., 1984a- **Die Bedeutung des Laktoperoxidase-Thiozyanat-Peroxid-Systems fuer die Bakterizidie der Kuhmilch**. *Mh. Vet.-Med.* 39, 693-698.
- WUETHRICH, S., RICHTERICH, R., and HOSTETTLER, H. 1964a- **Untersuchungen ueber Milchenyzme. I. Mitt.: Enzyme in Kuhmilch und Frauenmilch.** *Zeitschrift fuer Lebensm- Unters und Forsch.* 124, 336-344.
- WUETHRICH, S., RICHTERICH, R., and HOSTETTLER, H. 1964b- **Untersuchungen ueber Milchenyzme. II. Mitt.: Enzyme in zentrifugierter und hitzebehandelter Kuhmilch.** *Zeitschrift fuer Lebensm- Unters und Forsch.* 124, 345-348.

Importance of Lactoperoxidase enzyme concentration in the raw milk as indicator for the udder healthy and milk quality in Cows

Shehadeh kaskous
Animal production department, Faculty of Agriculture, Damascus University, P. O. Box: 30621 Syria, E.Mail: skaskus@scs-net.org

Abstract: This Study was conducted on 12 milking cows through the years of 2009 / 2010 to estimate the level of lactoperoxidase enzyme concentration during the lactation as indicator for the udder healthy in cows

The data was collected and analyzed by using variance analysis for repeated measurements in the General Linear Model (GLM) in statistic program SAS (1999).

The results showed a higher concentration in the lacoperoxidase enzyme at the beginning of lactation and its decreased at the end of lactation, and the values ranged between 14 as a minimum and 189 µkat / l as a maximum. It is also showed a highest milk production at the beginning of lactation, and then decreased until its end and the values ranged between 19.7 ± 2.5 and 4 ± 1.5 Kg / day respectively, while the concentrations of the electrical conductivity level stayed until the sixth month of lactation by the level of 6 ms /cm, and its increase in the two last month's, so that they arrived until 7.7 and 8 ms /cm .

The statistical analysis results showed also a clear negative correlation ($r = -0.52$, $P < 0.001$) between daily milk production during the lactation and the level of the lactoperoxidase concentration enzyme in the milk.

Key words: lactoperoxidase enzyme, milk production, electrical conductivity