

تأثير حليب الإبل في مستوى انزيمات AST و ALT و ALP في كبد الجرذان المصابة بداء السكر المستحدث

محمد احمد جاسم¹محمود اسعد عائد²محمد جميل محمد³^{1,3} قسم علوم الاغذية- كلية الزراعة- جامعة تكريت، العراق. Kkk.aa91@yahoo.com² قسم علوم الاغذية- كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل، العراق.

المستخلص

هدفت الدراسة لمعرفة تأثير حليب الإبل في مستوى فعالية انزيم الاسبرنتيت ناقل الامين (AST)، انزيم الالنين ناقل الامين (ALT) وانزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP). استخدمت ذكور جرذان بالغه من سلالة سبراكو- داولي Sprague-Dawley سليمة ومصابة بداء السكر المستحدث بالالوكسان كنموذج تجريبي لهذه الدراسة. حيث قسمت الجرذان إلى سبعة مجموعات (ستة جرذان لكل منها) وهي (مجموعة السيطرة السليمة، مجموعة السيطرة المصابة بداء السكر المستحدث بالالوكسان، وخمسة مجموعات مصابة تم تجريعها الحليب الخام، والمبرد، والمجمد، والمبستر والمعقم). بعد انتهاء فترة التغذية بالحليب 28 يوماً أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في مستوى فعالية انزيمات AST و ALT و ALP لمجموع الجرذان المصابة والمعاملة بحليب الإبل الخام والمبرد والمجمد والمبستر مقارنة مع مجموعة السيطرة المصابة ولكن فقد التأثير العلاجي لحليب الإبل بعد تعقيم الحليب. أمكن الاستنتاج أن حليب الإبل يلعب دوراً ايجابياً لتحسين فعالية انزيمات AST و ALT و ALP في كبد الجرذان المصابة بداء السكر.

الكلمات المفتاحية: حليب الإبل، المعاملات الحرارية، أنزيمات الكبد.

المقدمة

أبدت منظمة الأغذية والزراعة الدولية التابعة للأمم المتحدة (FAO) اهتماماً مبكراً بحليب الإبل، وأصدرت الكثير من التقارير والنتائج التي أجرتها لرفع مستوى استفادة المناطق الإفريقية والآسيوية من هذا المصدر الغذائي المهم (الصفار، 2012). من الخطأ اعتبار حليب الإبل محدد بالمنطقة العربية، فقد لوحظ تواجده في الأسواق الأمريكية والأوروبية إلا أن الاستهلاك العربي لا يزال أكثر مما هو عليه في الغرب حيث إن عدد مستهلكيه في العالم العربي بلغ 200 مليون. أما في الغرب فبلغ 10 ملايين فقط (FAO, 2010). استخدام حليب الإبل لا يزال محدوداً مقارنة بحليب الأبقار والضأن والجاموس على الرغم من أن قيمته الغذائية هي أعلى بكثير عن باقي أنواع الحليب (الحياي والموصلي، 2011). أشارت العديد من الدراسات أن الإصابة بداء السكر يرافقه اختلال وظيفي للكبد والعضلات وما ينتج من هذا الاختلال من تغيرات انزيمية منها انزيم Aspartate amino transferase (AST) وانزيم Alanine amino transaminase (ALT) وانزيم الفوسفاتيز القاعدي Alkaline phosphatase (ALP)، من هذه الدراسات ما قام به Rao وآخرون (1989) لمعرفة مستوى فعالية انزيمي AST و ALT في أمصال دماء المصابين بداء السكر إذ وجد علاقة واضحة بين فعالية الانزيم ومستوى السكر في الدم. وأظهرت دراسة اخرى زيادة فعالية انزيمات AST و ALT و ALP عند المرضى في بداية التشخيص والمرضى في بداية ميلهم الى تكوين الحامض الكيتوني (Henderson وآخرون، 1988). هدفت هذه الدراسة الى معرفة تأثير حليب الابل في فعالية انزيمات AST و ALT و ALP لدى الجرذان المصابة بداء السكر المستحدث بالالوكسان.

المواد وطرائق البحث

مصدر الحليب: جمعت عينات الحليب من ناقه نوع الخوار صحراوية اللون والتي تعود لأحد المربين من منطقة الصينية/ محافظة صلاح الدين، عمرها 8-10 سنوات بعد التأكد من عدم اصابتها بالتهاب الضرع من خلال إجراء فحص California mastitis test. جمع الحليب صباح كل يوم بعد تنظيف السطح الخارجي للضرع وغسله مع المناطق المحيطة بالماء وتجفيفه وتعقيمه بالكحول الايثيلي. جمعت عينات الحليب في قناني زجاجية معقمة ونظيفة ونقل الحليب للمختبر بظروف تبريد.

طرائق حفظ الحليب: قسمت عينات حليب الابل الى خمس معاملات خزنت المعاملة الاولى بدرجة حرارة الغرفة 22-25°م، والثانية في الثلاجة عند 5°م، والثالثة خزنت في المجمدة عند -18°م، ولفترة خزن 7 ايام، اجريت معاملة البسترة البطيئة لقناني الحليب عند درجة حرارة 63°م لمدة 30 دقيقة باستخدام حمام مائي ثم بردت مباشرة بعد عملية البسترة وخزنت عند درجة 5°م في الثلاجة المنزلية ولفترة خزن 7 ايام وعدت المعاملة الرابعة. اما معاملات التعقيم فقد تم وضع القناني الزجاجية المعبئة بالحليب في جهاز المؤصدة واجريت عملية التعقيم على درجة حرارة 110°م لمدة 10 دقائق ثم بردت القناني مباشرة باستخدام ماء الحنفية ثم خزنت في الثلاجة على درجة حرارة 5°م لمدة خزن 7 ايام وعدت المعاملة الخامسة (U1 Haq وآخرون، 2013).

حيوانات التجربة: استخدم في البحث ذكور الجرذان البالغة من سلالة Sprague-Dawley بعمر 3-4 اشهر وبأوزان تراوحت بين 300-325 غم، ووضعت في أقفاص معدنية محلية الصنع وفي غرفة مسيطة على ظروفها بدرجة حرارة 25±2°م، 12 ساعة ضوء و12 ساعة ظلام وأعطيت الغذاء والماء بكميات كافية وبشكل حر (ad libitum) طوال فترة التربية.

إحداثيات داء السكر تجريبياً: تم إحداث داء السكر التجريبي في ذكور الجرذان بعد تجويعها لمدة 12 ساعة من خلال حقنها تحت الجلد بمادة الألوكان (Alloxan) الذي تم تحضيره وقت الحقن بتركيز 100 ملغم مل⁻¹ من محلول الملح الفسلجي Normal-saline وتم تحضيره عند الحقن وبجرعة 100 ملغم كغم⁻¹ من وزن الجسم (Owoyele وآخرون، 2005).

تحضير الغذاء الموزون: تم تحضير الغذاء الموزون حسب ما ورد في (NAS/NRC, 2002) لكي يحتوي على 15.8% كازين و10% زيت ذرة و5% سليولوز و10% سكروز و5% مخلوط معادن و1% مخلوط فيتامينات و53.10% نشاء.

تقسيم حيوانات التجربة: أجريت الدراسة على خمسا وثلاثين جرذاً تم تقسيمها الى سبعة مجموعات وبواقع ستة جرذان لكل مجموعة وكما يلي:

1- المجموعة الأولى (مجموعة السيطرة السالبة): تركت هذه الحيوانات سليمة ولم تعط حليب الابل مع استمرار إعطاء الماء والغذاء الموزون طيلة مدة التجربة.

2- المجموعة الثانية (مجموعة السيطرة الموجبة): تم إحداث داء السكر تجريبياً في هذه المجموعة وتركت بدون معالجة مع استمرار إعطاء الماء والغذاء طيلة مدة التجربة.

3- المجموعة الثالثة: غذيت على الغذاء الموزون و2 مل من حليب الإبل الخام يومياً.

4- المجموعة الرابعة: غذيت على الغذاء الموزون و2 مل من حليب الإبل المبرد بالثلاجة يومياً.

5- المجموعة الخامسة: غذيت على الغذاء الموزون و2 مل من حليب الإبل المجمد يومياً.

6- المجموعة السادسة: غذيت على الغذاء الموزون و2 مل من حليب الإبل المبستر يومياً.

7- المجموعة السابعة: غذيت على الغذاء الموزون و2 مل من حليب الإبل المعقم يومياً.

جمع عينات الدم: بعد انتهاء فترة التجربة مباشرة صومت الحيوانات لمدة 12 ساعة ثم خدرت بواسطة الكلوروفورم، بعدها شرحت من منطقة الرقبة لإظهار الوريد الوداجي (Jugular vein) وسحب الدم لقياس مستوى الانزيمات.

تقدير فعالية أنزيم AST في مصل الدم: أجري حسب الطريقة الإنزيمية لقياس فعالية الانزيم في المصل حيث تضمنت الطريقة استخدام عدة التحليل الجاهزة Kit من شركة Biomaghreb التونسية (Bishop وآخرون، 2010).

تقدير فعالية أنزيم ALT في مصل الدم: تم استخدام الطريقة الإنزيمية باستخدام عدة التحليل الجاهزة Kit من شركة Biomaghreb التونسية (Bishop وآخرون، 2010).

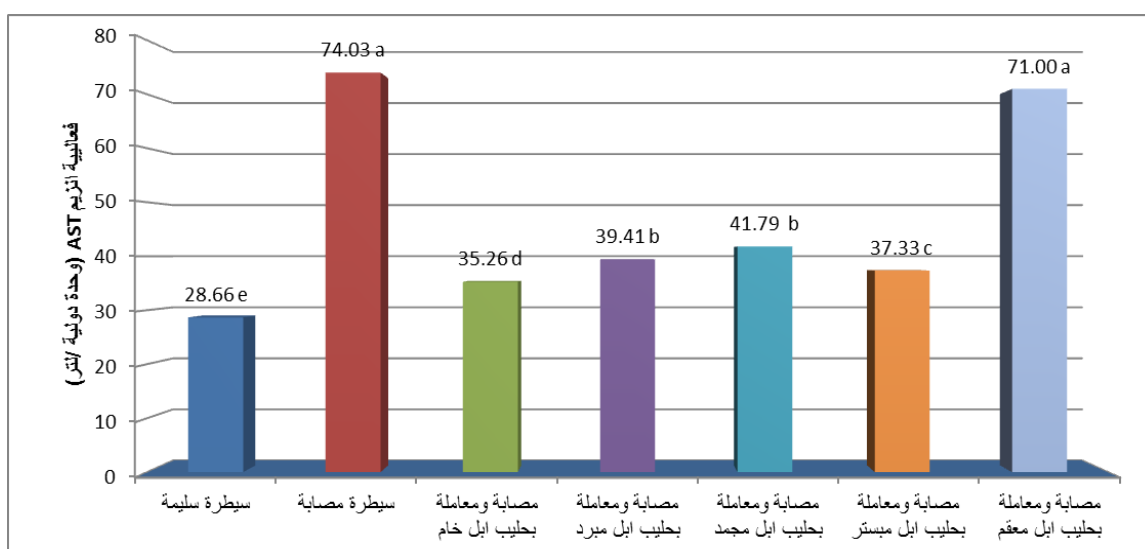
تقدير فعالية أنزيم ALP في مصل الدم: تم استخدام الطريقة الإنزيمية لتقدير ALP باستخدام عدة التحليل الجاهزة Kit من شركة Biomeriux الفرنسية (Bishop وآخرون، 2010).

التحليل الاحصائي: تم تحليل النتائج احصائياً وباستخدام برنامج (SAS, 2004) ووفق تحليل التباين باتجاه واحد واختبرت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار دنكن (Duncan, 1955) متعدد الحدود بمستوى معنوية 0.05 لتحديد الاختلافات المعنوية الخاصة بين المجاميع.

النتائج والمناقشة

تأثير المعاملات الحرارية المختلفة لحليب الإبل في فعالية انزيم AST:

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن استحداث داء السكر بالألوكسان أدى إلى ارتفاعاً معنوياً ($p < 0.05$) في فعالية انزيم AST لمصل دم ذكور الجرذان المصابة بالسكري والبالغ 74,03 وحدة لتر⁻¹ قياساً بمعدل فعاليته في مصل دم مجموعة السيطرة السليمة والبالغ 28,66 وحدة دولية لتر⁻¹ الشكل 1. في حين لوحظ حصول انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في فعالية هذا الانزيم في الجرذان المصابة بالسكري بعد تجريعها بحليب الإبل الخام والمبرد والمجمد والمبستر إذ بلغت فعاليته (37,33, 39,41, 35,26, 41,79 و37,33) وحدة دولية لتر⁻¹ على التوالي مقارنة بمعدل فعاليته في مصل دم مجموعة الجرذان المصابة وغير المعالجة، بينما يلاحظ ان حليب الإبل فقد خاصية العلاجية بعد تعقيم الحليب.



الشكل 1. تأثير المعاملات الحرارية المختلفة لحليب الإبل على فعالية انزيم AST في مصل دم الجرذان السليمة والمصابة بداء السكر

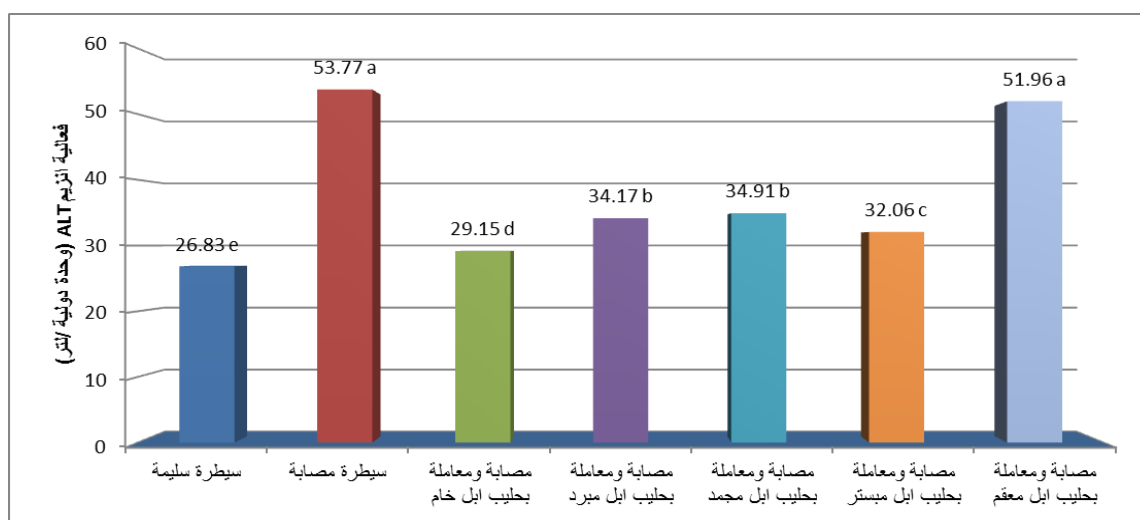
بينت نتائج الدراسة ان الاصابة بمرض السكري كان له تأثير ملحوظ في تغير وظائف الكبد لان نشاط إنزيم الـ AST كان عالي بشكل ملحوظ وهذا ما ظهر جلياً لدى الحيوانات المصابة بالسكري وغير المعالجة ويعود السبب في ارتفاع فعالية انزيم AST إلى اختلال الايض الحاصل بفعل استحداث السكري مؤدياً إلى زيادة ايض الخلايا الكبدية ومن ثم زيادة فعالية الانزيم كما قد تعود الزيادة الحاصلة في فعالية الانزيم الى تضخم الخلايا الكبدية وتحفيز الشبكة الاندوبلازمية لإنتاج كمية اكبر من الانزيم يتناسب مع حجم الخلية (Ene وآخرون، 2006). وتعمل الشدة التأكسدية على تثبيط مضادات الأكسدة الطبيعية وخاصة الكلوتاثيون (GSH) الكبدية الذي بانخفاضه يرتفع AST (Kavitha و Jagadeesan, 2006).

يعود سبب خفض فعالية انزيم AST الى دور حليب الإبل في السيطرة على مستوى كلوكوز الدم ضمن المعدلات الطبيعية، إذ يعمل الإنسولين في حليب الإبل على خفض نسبة الكلوكوز بالدم ويحفز الكبد والخلايا العضلية على استيعاب المزيد من السكر الاحتياطي، ويقلل إفراز السكر من الكبد الى الدم كما يعزز بناء الدهون وحرق الطاقة من الشحوم ومن ثم تقليل الضرر الناجم عن ارتفاع السكر في الكبد ومن ثم خفض معدلات الانزيمات بالدم خاصة AST (Agrawal وآخرون، 2009؛ Amin وآخرون، 2007). او قد يعود السبب في انخفاض فعالية انزيم AST في الجرذان المصابة بداء السكر والمعالجة بحليب الإبل الخام والمبرد والمجمد والمبستر إلى ان تناول الحليب أدى إلى زيادة الأجسام المضادة (IgG)

في الدم وخفض مستوى انزيم AST إلى مستواه الطبيعي بالإضافة إلى تحسن عام للحالة الصحية (محمد وآخرون، 2006).

تأثير المعاملات الحرارية المختلفة للحليب للإبل في فعالية انزيم ALT:

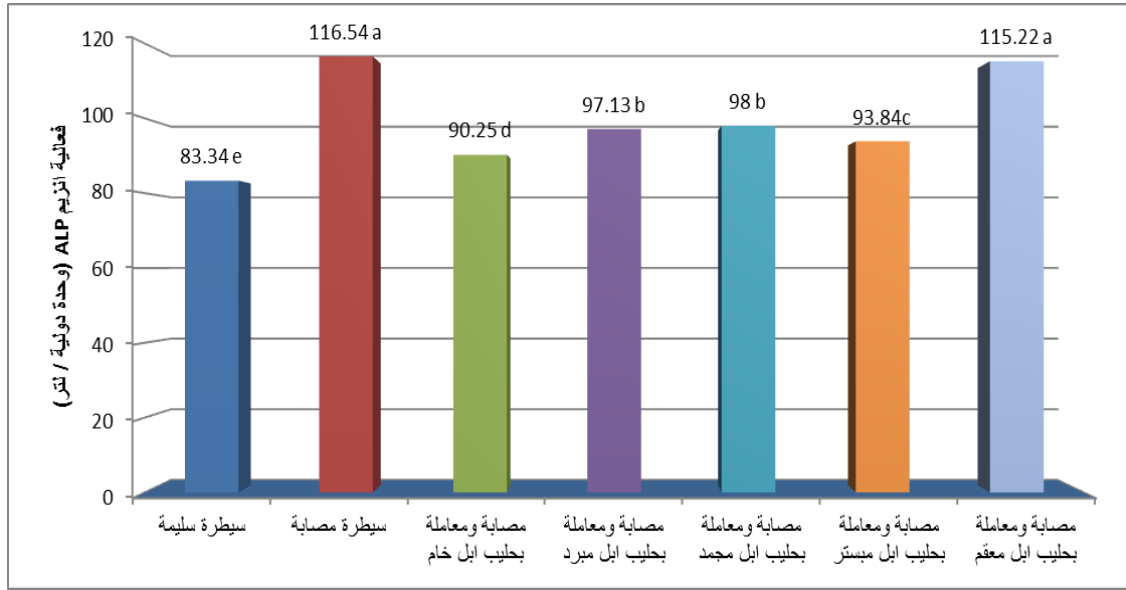
بينت نتائج الدراسة الحالية بأن هنالك ارتفاعاً معنوياً ($p < 0.05$) في معدل فعالية انزيم ALT في مصل دم ذكور الجرذان المصابة بداء السكر التجريبي والتي بلغت 53,77 وحدة لتر⁻¹ مقارنةً بمعدل فعاليته في مصل دم مجموعة السيطرة السليمة والبالغ 26,83 وحدة دولية لتر⁻¹. في حين لوحظ حصول انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في فعالية الانزيم في المجموعات المعالجة بحليب الإبل الخام والمبرد والمجمد والمبستر إذ بلغت (32,06, 34,91, 34,17, 29,15) وحدة دولية لتر⁻¹ على التوالي قياساً بمعدل فعاليته في مصل دم مجموعة الجرذان المصابة وغير المعالجة، بينما وجد ان حليب الإبل فقد خاصيته العلاجية بعد تعقيم الحليب.



الشكل 2. تأثير المعاملات الحرارية المختلفة لحليب الإبل على فعالية انزيم ALT في مصل دم الجرذان السليمة والمصابة بداء السكر

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن استحداث داء السكر التجريبي في ذكور الجرذان البيض بوساطة حقن الألوكسان تحت الجلد بجرعة 100 ملغم كلغم⁻¹ من وزن الجسم أدى إلى ارتفاع معنوي ($P < 0.05$) في تركيز ALT وقد يعزى سبب ارتفاع فعالية ALT في مصل الدم إلى تحطم الخلايا الكبدية، كما ان زيادة نسبة الدهون وبالذات الكوليسترول في الكبد مكونا ما يعرف بظاهرة تشحم الكبد وتجمع الأحماض الدهنية نتيجة لارتفاع نسبة سكر الكلوكوز في الدم يمكن ان يعزى إليها ارتفاع مستوى انزيم ALT (Kim وآخرون، 2006) هذا فضلاً عن دور الشدة التأكسدية وتكوين الجذور الحرة وما ينجم عنها من تحطم وتنخر للخلايا الكبدية مسببة تسرب الانزيمات الى المجرى الدموي، كما تسبب هذه الجذور تشمع وتلف نسيج الكبد ومن ثم تفقد مستقبلات الانزيم الموجودة على الخلايا الظهارية المبطنة لقناة الصفراء وحول الوعاء المركزي ما يتسبب في زيادة تحرر الانزيمات الى خارج الخلايا (AI-Wabel وآخرون، 2008). أما معاملة مجاميع الحيوانات المصابة بداء السكر التجريبي بحليب الإبل الخام والمعامل حرارياً أدى ذلك إلى انخفاض معنوي في فعالية الانزيم وقد يعود سبب هذا الانخفاض الى احتواء حليب الإبل على مواد مضادة للأكسدة وخاصة فيتامينات A, B₂, C إذ تعمل على تقليل الضرر الناجم عن الشدة التأكسدية عن طريق رفع مستوى Glutathione (GSH) ومن ثم خفض مستوى انزيم ALT (Jagadeesan وKavitha, 2006؛ Shamsia, 2009) فضلاً عن دورها بوصفها مواد واقية من ظاهرة أكسدة الدهون المصاحبة للسكري وما ينتج منها من تنخر وتلف للخلايا الكبدية (Majumdar وآخرون، 2008).

تأثير المعاملات الحرارية المختلفة للحليب الإبل على فعالية انزيم ALP: أشارت النتائج المبينة في الشكل 3 إلى أن استحداث داء السكر بالآلوكسان أدى إلى ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في معدل فعالية انزيم ALP في مصل دم ذكور الجرذان المصابة بداء السكر التجريبي إذ بلغت 116,54 وحدة دولية لتر⁻¹ مقارنةً مع مجموعة السيطرة السليمة والبالغ 83,34 وحدة دولية لتر⁻¹. بينما لوحظ وجود انخفاض معنوي في فعالية انزيم ALP للمجموعات المعالجة بحليب الإبل الخام والمبرد والمجمد والمبستر إذ بلغت (93,84, 98, 97,13, 90,25) وحدة دولية لتر⁻¹ مقارنةً مع المجموعة المصابة وغير المعالجة، في حين لم يلاحظ فرق معنوي في المجموعة المصابة والمعالجة بحليب الإبل المعقم مقارنةً مع المجموعة المصابة وغير المعالجة.



الشكل 3. تأثير المعاملات الحرارية المختلفة لحليب الإبل على فعالية انزيم ALP في مصل دم الجرذان السليمة والمصابة بداء السكر

أظهرت الدراسة الحالية أن استحداث داء السكر التجريبي في ذكور جرذان التجربة بواسطة حقن الآلوكسان تحت الجلد بجرعة 100 ملغم كغم⁻¹ من وزن الجسم أدى إلى ارتفاع معنوي في معدل انزيم ALP ويعود السبب في ذلك إلى تضرر الخلايا الكبدية نتيجة الاضطراب في ابيض الدهون (Mircea وآخرون، 2013). أما عند معاملة مجاميع الحيوانات المصابة بداء السكر التجريبي بحليب الإبل الخام والمعامل حرارياً فقد أدى ذلك إلى انخفاض معنوي في معدل انزيم ALP وقد يعزى سبب الانخفاض في قيم فعالية انزيم ALP إلى احتواء حليب الإبل على فيتامينات A, B, C والتي تعمل على خفض قيم فعالية إنزيمات الكبد (Hsiao وآخرون، 2003). كما ذكر Rao وآخرون (1989) و Arafah و Korish (2013) بأن بروتينات حليب الإبل تعمل على تقليل تجمع الدهون في انسجة الكبد والكلية كما تؤدي إلى تقليل حدوث موت الخلايا بفعل التسمم الناتج عن تجمع الدهون Lipotoxicity، كما ذكر بان بروتينات حليب الإبل تعمل على تقليل فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) لدى المرضى المصابين بداء السكر من النوع الاول وهذا يعد مؤشراً على حدوث تحسن للحالة الصحية لهؤلاء المرضى نتيجة استهلاكهم حليب الإبل.

المصادر

الحيالي، فاطمة والموصلي، مظفر. 2011. حيوانات طبية ذكرتها الكتب السماوية. الطبعة الاولى. دار ابن الاثير للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ص144.
الصفار، أشرف رعد سالم. 2012. عزل ودراسة تأثير المركبات البروتينية وغير البروتينية من حليب الجمل العربي في الفئران السليمة والمستحدث فيها مرض السكري والكرب التأكسدي. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة تكريت.

- محمد، صالح محمد وبجبح، محمد ناصر وتوفيق، ليلي محمد والعدوي، أيمن السيد ونصار وألفت محمود. 2006. تناول لبن الإبل وزيت حبة البركة يحسن الحالة الصحية للأطفال المصابين بالالتهاب الكبدي. الجمعية السعودية للتغذية. الرياض.
- Agrawal, R. P., R. Dogra, N. Mohta, R. Tiwari, S. Singhal and S. Sultania. 2009. Beneficial effect of camel milk in diabetic nephropathy. *Acta Biomed.* 80(2): 131-34.
- Al-Wabel, N. A., H. M. Mousa, O. H. Omer and A. M. Abdel-Salam. 2008. Biological evaluation of aqueous herbal extracts and stirred yoghurt fillrate mixture against alloxan- induced oxidative stress and diabetes in rats. *Int. J. Pharmacol.* 98: 1-5.
- Amin, A., M. Lotfy and E. Adeghate. 2007. The protective effect of *Tribulusterrestrsin* diabetes. *Ann. N. Y. Acad. Sc.* 1084: 391- 401.
- Bishop, M. L., E. P. Fody and L. E. Schoeff. 2010. Clinical Chemistry. 6th ed. Lippincott Williams and Wilikins. A Wolters Kluwer Company, China.
- Duncan, D. B. 1955. Multiple range and multiple "F" test. *Biometric*, 11: 1-42.
- Ene, A. C., M. A. Milala and E. A. Nwankuo. 2006. The effect of different doses of Black caraway (*Carumcarri* L.) oil on different liver enzymes of Alloxan- Induced diabetic rats. *J. Med. Sc.* 6: 994- 998.
- FAO. 2010. FAO Animal Production and Health Papers. Camels and Camel Milk. Food Agriculture Organization of the United Nations, Rome.
- Henderson, J., W. D. Neithercut, R. J. Spooner and B. M. Frier. 1988. Glycemic control and raised alanine aminotransferase activity in treated diabetes mellitus. *Clin. Biochem.* 21(4): 245-7.
- Hsiao, G., M. Y. Shen, K. H. Lin, M. H. Lan, L. Y. Wu, O. S. Chou, C. H. Lin, C. H. Su and J. R. Shen. 2003. Antioxidativeand hepatoprotective of Antrodiacamphorata extract. *J. Agric. Food Chem.* 51(11): 3302-3308.
- Jagadeesan, G. and A. V. Kavitha. 2006. Recovery of Phosphatase and transaminase activity of mercury in toxicated *Mus musculus* L. Liver tissue by *Tribulusterrestris*L. (Zygothylaceae) extract. *Tropical Biomed.* 23(1): 45-51.
- Kim, J. M., J. Y. Chung, S. Y., lee., E. W. choi, M. K. kim, C. Y. Hwang and H. Y. Young. Diabetic dogs. *J. Vet. Sci.* 7: 391- 395.
- Korish, A. and M., Arafah. 2013. Camel milk ameliorates steatohepatitis, insulin resistance and lipid peroxidation in experimental non-alcoholic fatty liver disease. *BMC Complementary and Alternative Medicine.* 13(264): 4-10.
- Majumdar, A. S., M. N. Saraf, N. R. Andrades and R. Y. Kamble. 2008. Preliminary studies on the antioxidant activity of *Tribulusterrestris* and *Eclipta alba*. *Phcog. Mag.* 4(13): 102-107.
- Mircea, C., V. Blid, D. Zavastin and O. Cionanca. 2013. The protective effect of mushroom in experimentally induced Diabetes in mice. *Farmacologia.* 61(2): 268-275.
- National Academy of Science – National Research Council (NAS/NRC). 2002. Dietary Allowance. 15th ed. Washington. D. C. National Academy. Press.

- Owoyele, V. B., F. M. Adeyemi and A. O. Soladoye. 2005. Effect of aqueous leaves extract of *Ocimum gratissimum* (sweet basil) on alloxan induced diabetes rats. *J. Pharmacognosy M.* 1(2): 62-64.
- Rao, G. M., L. O. Morghom, M. N. Kabur, B. M. Mohmud and K. Ashibani. 1989. Serum glutamic oxaloacetic transaminase (AST) and glutamic pyruvic transaminase (ALT) levels in diabetes mellitus. *Indian J. Med. Sci.* 43(5): 118-21.
- SAS. 2004. Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 7th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N. C. USA.
- Shamsia, S. 2009. Nutritional and therapeutic properties of camel and human milks. *Int. J. Genet. Mol. Biol.* 1(2): 52-58.
- Ul Haq, I., K. A. K. Muhammad, T. R. Faisal, M. L. Aisha, S. Ghulam, Abdul Aziz, S. Muhammad, Y. M. Muhammad and M. M. Muhammad. 2013. Effect of Heat Treatments on Physico-Chemical Characteristics of Skimmed Milk. *J. Agric. Food. Tech.* 3(12): 5-13.

EFFECT OF THE-CAMEL'S MILK ON ENZYMES AST, ALT AND ALP IN LIVER OF INDUCED DIABETIC RATS

¹ Mohammed A. Jassim ²Mahmoud A. Ayed ³Mohammed J. Mohammed

¹ Food Sci. Dept-College of Agric- University of Tikrit (kkk.aa91@yahoo.com)

² Professor- Food Sci. Dept -College of Agric- University of Mosul.

³ Food Sci. Dept- College of Agric- University of Tikrit.

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the impact of she-camel's milk on the activity of liver enzymes, Aspartate amino transaminase (AST), Alanine amino transaminase (ALT) and alkaline phosphatase (ALP). Healthy and alloxan-induced diabetic Sprague-Dawley rats were used as a model for this study. Rats were divided into seven groups (six rats each). They were, healthy control group, diabetic control group and five diabetic groups fed on raw, refrigerated, frozen, pasteurized and sterilized milk, respectively. At the end of the experiment 28 days, results revealed a significant decrease ($p < 0.05$) in liver enzymes activity (AST, ALT and ALP) for diabetic rats fed on raw, refrigerated, frozen and pasteurized milk compared with control diabetic group, but therapeutic effect of milk was lost after sterilization. It was concluded that camel's milk played a positive role in improving the activity of liver enzymes in diabetic rats.

Key words: camels' milk, heat treatments, liver enzymes.