------مجلة علوم الرافدين، المجلد 28، العدد 3، ص 1-10، 2019------

تقدير فعالية بعض الإنزيمات في رئات الأغنام والأبقار المصابة بالأكياس العدرية

محمد صلاح الدين عبد الفرج الصالحي
قسم الطاقات الجديدة والمتجددة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل
حسين إسماعيل آرتين الخان **فُلك عبدالحافظ خطّاب**
قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ جامعة الموصل

(أُستلم 10/ 5 /2018 ؛ قُبل 3 / 12 /2018)

الملخص

هدفت الدراسة الكشف عن فعالية عدد من الانزيمات في الرئة المصابة بالأكياس العدرية للمشوكة الحبيبية *Echinococcus granulosus* من أصل أغنام وأبقار ومقارنتها بالرئة السليمة والرؤيسات الأولية Protoscolices وتضمنت انزيم الناقل أمين الاسبارتيت Aspartate aminotransferase (AST) وإنزيم الناقل أمين الالينين (ALT) Alanine aminotransferase وإنزيم اللاكتيك ديهايدروجينيز Lactate dehydrogenase (LDH) وإنزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP) Alkaline phosphatase وإنزيم الكلوكوز 6-فوسفيت ديهايدروجينيز (G-6-PH) Glucose-6-phosphate dehydrogenase.

اتضح من النتائج وجود ارتفاع معنوي في مستوى فعالية إنزيمات الـALP وG-6-pH وانخفاض معنوي لفعالية إنزيمات AST وALP وعدم وجود اختلاف معنوي لفعالية الإنزيم LDH في رئات الأغنام المصابة بالرؤيسات الأولية بالمقارنة مع مجاميع السيطرة. وكذلك اوضحت النتائج عدم وجود اختلاف معنوي لفعالية الإنزيمات LDH، AST، ALT، G-6-PH وALP في رئات الأبقار المصابة بالمقارنة مع مجاميع السيطرة. في حين اظهرت النتائج وجود اختلاف معنوي لفعالية الانزيمات ALT، ALP وG-6-PH وعدم وجود اختلاف معنوي لفعالية الإنزيمين AST وLDH بين رئات الأغنام والابقار المصابة بالرؤيسات الأولية.

تبين أيضاً من النتائج عدم وجود فرق معنوي في فعالية الإنزيمات ALT، AST وG-6-pH بين الرؤيسات المعزولة من رئات الأغنام والأبقار، ووجود ارتفاع غير معنوي في فعالية إنزيم ALP وانخفاض معنوي في فعالية إنزيم LDH في الرؤيسات المعزولة من رئات الأبقار بالمقارنة مع الرؤيسات المعزولة من رئات الأغنام، يستنتج من هذه الدراسة أنّ الإصابة بالمشوكة الحبيبية تؤثر على فعالية الإنزيمات ALT، AST وG-6-PH في رئات الأغنام.

الكلمات الدالة: رئة، فعالية الانزيمات، انزيم ALT، انزيم ALP، انزيم G-6-PH، انزيم AST، انزيم LDH، رؤيسات اولية Protoscolices.

Estimation of some Enzymes Activity of Sheep and Cattle Lungs Infected with Hydated Cysts

Mohammad S. Al-Salihi
Department of New and Newrable Energy/ College of Science/ University of Mosul
Hussain I. A. Al-Khan **Fulk A. Khattab**
Department of Biology/ College of Science/ University of Mosul

ABSTRACT

Enzymatic activity of Aspartate transferase (AST), Alanine transferase (ALT), Lactate dehydrogenase (LDH), Alkaline phosphatase (ALP) and Gluocose-phosphate dehydrogenase (G-6-PH) were evaluated in lungs tissues and protoscoleces of cattle and sheep infectd with hydatid cysts of *Echinococcus granulosus.*

The results showed that there was a significant increase in ALT and G-6-PH activity; decrease in AST and ALP activity, while there were no difference in LDG activity in sheep lungs infected with protoscoleces when compared with control group.

In case of cattle lungs, no significant differences of G-6-PH, ALP, LDH and ALT enzymes activity when compared with control group.

When both infected lungs of sheep and cattle were compared in their enzymatic activity significant differences were noticed in ALT, G-6-PH and ALP but with not in LDH and AST.

The enzymes enzymatic activity of protocoleses itself when isolated from both sheep and cattle showed no differences in ALT, AST and G-6-PH as well as there was no increase in ALP or decrease in LDH in cattle compared with these in sheep.

From all above it could be concluded that sheep infected lungs with *Echinococcus granulos*us affected the enzymatic activity of ALT, AST, ALP and G-6-PH.

Keywords: Lung, Aspartate transferase enzyme, Alanine transferase, Lactate dehydrogenase, Alkaline phosphatase, Glucose-6-phosphate dehydrogenase.

المقدمة

تعد دودة المشوكة الحبيبية من الطفيليات عالمية الانتشار Cosmopoitan (Zhang *et al*., 2003; Abbasi *et al*., 2003) وتسبب مرض الأكياس العدرية Hydatidosis وهو من الأمراض القديمة والمتوطنة Epidemic في جميع أنحاء العالم وبضمنها الوطن العربي مثل العراق وسوريا وفلسطين ولبنان وعدد من أقطار شبه الجزيرة العربية وشمال إفريقيا والسودان وبحر قزوين فضلاً عن بعض أقطار أمريكا الجنوبية (Morquardt *et al*., 2000 والدليمي، 2000). ويعد المرض من الامراض المشتركة بين الانسان والحيوان Zonotic disease (Knox, 2004).

يحتاج طفيلي المشوكة الحبيبية إلى مضيفين لإكمال دورة حياته الأول يسمى بالمضيف النهائي Final host الذي يصل فيه الطفيلي طور البلوغ الجنسي في الأمعاء الدقيقة للحيوانات آكلة اللحوم Carnivorous من العائلة الكلبية Caniidae التي تصاب من خلال تناولها للرؤيسات الحية الناتجة عن التكاثر اللاجنسي للطور اليرقي (الكيس العدري الناضج)، والمضيف الثاني يعرف بالمضيف الوسطي intermediat host من الحيوانات آكلة الأعشاب Herbivorous مثل الأغنام والمواشي والخنازير والغزلان (معظم المجترات) فضلاً عن الإنسان عند تناوله الخضراوات الملوثة ببيوض الطفيلي (Virgio *et al*., 2003 و Orhan *et al*., 2005)، وتحت تأثير الظروف القلوية الضعيفة للأمعاء تفقس البيوض عن أجنة سداسية الأشواك تُعرف بالكرة المشوّكة Oncosphere التي تنشط بدورها بفعل مادة الصفراء في الإنسان وبفعل العصارة المعوية في المجترات وفي حال استقرار الجنين

داخل أي عضو يتحول إلى مثانة جوفاء تنمو ببطء نتيجة الإضافات المتزايدة لتكوّن الكيس العدري (Morquardt *et al.*, 2000).

يحتوي سائل الكيس العدري على انزيمات عديدة Protease, Oxidase, Amylase, Diesterase, Lactate dehydrogenase, Phosphatases والانزيمات الناقلة للامين Glutamic pyruric, Glutamic oxaloacetate transaminase, Transaminase (الربيعي، 1999)، فضلا عن العناصر اللاعضوية كالحديد والخارصين والكادميوم والكروم والنيكل والمغنيسيوم والمنغنيز والنحاس (Al-Abbadi, 1989; Merioua, 1997)، وقد اهتم الباحثون بدراسة تواجد الانزيمات في الطفيليات وكائنات ممرضة اخرى لما لها من أهمية في فهم آلية العمليات الايضية (Mero *et al*,. 1989)، وان دراسة الخواص الفيزياوية والكيموحيوية لسائل الكيس العدري ذو اهمية في معرفة تأثير تلك الخواص على التداخل الدوائي للعقاقير المستخدمة في علاج المرض (Ammann and Eckert, 1996)، كما ان معرفة فعالية الانزيمات في الرؤيسيات الاولية والانسجة المتواجدة فيها تفتح افاقا امام التشخيصات المرضية والعلاج.

تختلف نسب توزيع الإصابة بالنسبة للأعضاء باختلاف المضيف وطرائق انتقال الطفيل حيث لوحظ إنّ الإصابة مبدئياً تقع في الكبد وتشكّل نسبة 80% في حين تشكّل الإصابة في الرئة نسبة 5% أما الإصابة المضاعفة في الكبد والرئة معاً فتشكّل نسبة 11% وتشمل بقية مناطق الإصابة أعضاء أخرى مثل الكلى، الطحال والدماغ والقلب والعظم (Rahdar *et al*., 2008).

يؤثر هذا الطفيلي على إنتاجية الأغنام والأبقار والماعز والجِمال فتصبح أعضاؤها المصابة غير صالحة للاستهلاك البشري، فضلاً عن كونه سبباً في فقدان الوزن وسوء الحالة الصحية للحيوانات المصابة(Morar and Felman, 2003). لذا كان الهدف من الدراسة الحالية هو تشخيص الضرر الذي يحلق بالرئة جراء الاصابة بالمشوكات الحبيبية من خلال قياس فعالية بعض الانزيمات الموجودة في الرئة المصابة مقارنة بالسليمة وبالرئيسات الاولية، اذ تعد الانزيمات مصدرا اساسيا في بناء المركبات المهمة للنمو في الخلايا وملاحظة دور هذا الطفيلي في بناء او هدم او تثبيط فعالية هذه الانزيمات المهمة لما لها من دور بارز في العمليات الايضية (الدباغ، 2010).

يمتلك الطفيلي عدداً من السلالات مثل سلالة الاغنام والجاموس والجمال فضلا عن سلالة الابقار، ولقد اكتشفت نتيجة وجود اختلافات في العديد من الصفات ضمن النوع الواحد (Roratto *et al*., 2006) وتختلف المضائف المصابة بالأكياس العدرية عن بعضها في نسب الاعضاء المصابة تبعاً لكفاءة الجهاز المناعي لها ونمو وتطور الطفيلي فيها (Zhang *et al*., 2003).

وهناك أربعة أنواع للمشوّكات ويعد النوع *E.granulosus* الأكثر شيوعاً، بينما النوع *E.multilocularia* يكون نادراً ولكنه أكثر ضراوة، أما النوعان الآخران فهما *E. oligarthrus* و *E.vogeli* واللذان يكونان أكثر ندرة (Mero and ALBosely, 2014).

المواد وطرائق العمل

استخدمت في هذه الدراسة أكياس عدرية من رئات أغنام وأبقار مصابة طبيعياً في مدينة الموصل، إذ تم استئصال الكيس العدري مع جزء من النسيج المصاب المحيط به. نقلت الأكياس العدرية بعدها إلى المختبر لغرض إجراء التجارب عليها، حيث وضعت في أطباق بلاستيكية معقمة وغسلت عدة مرات باستخدام محلول دارئ الفوسفات الملحي Phosphate Buffer Saline (PBS) للتخلص من المواد العالقة بالكيس، عقم السطح الخارجي للكيس العدري باستخدام قطعة قطن مبللة بمحلول الكحول الأثيلي 70% ثم سحب سائل الكيس العدري الحاوي على الرؤيسات الأولية باستخدام محقنة طبية سعة 10سم^3 ذات إبرة قياس G21، وأجريت عملية الجمع بالقرب من مصدر حراري في ظروف معقمة، ثم فتحت الأكياس المعقمة بمقص معقم وفرغت من السائل. جمع السائل في أنابيب اختبار وأجريت له عملية الغسل بـ PBS المضاف إليه 2000 I.U. بنسلين Pencillin لكل لتر

و1غم ستربتومايسين Streptomycin لكل لتر، باستخدام جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة/ دقيقة وكررت عملية الغسل 2-3 مرات (Smyth, 1979).

تحضير مستخلص الخلايا الخام للرؤيسات الأولية

تم تحضير مستخلص الرؤيسات الأولية بأخذ الراسب الحاوي على الرؤيسات الأولية وغُسل الراسب بمحلول PBS باستخدام جهاز الطرد المركزي المبرد بسرعة 3000 دورة/ دقيقة لمدة 10 دقائق، كررت عملية الغسل 2- 3 مرات وأخذ 1غم من راسب الرؤيسات وعلق في 5 سم^3 من محلول PBS، وأجريت عملية السحن باستخدام جهاز الترددات فوق الصوتية Ultrasonic داخل حمام ثلجي وظروف مبردة للحفاظ على حيوية المستخلص، رسب المعلق باستخدام جهاز الطرد المركزي الفوقي المبرد بسرعة 10000 دورة/ دقيقة لمدة 10 دقائق، أهمل الراسب وأُخذ الراشح الذي يمثل مستخلص الخلايا الخام للرؤيسات الأولية وحفظ في درجة −10°م لحين بدء التجارب الكيموحيوية (Janssen *et al.*, 1997).

تحضير مستخلص نسيج الرئة

وزن 1غم من نسيج الرئة الملاصق تماماً للكيس العدري من مضيفي الاغنام والابقار وكذلك أُخذ 1غم من نسيج الرئة السليم كمجموعة سيطرة، وتم سحق خلايا النسيج بواسطة جهاز السحق المتجانس Electric Glass Homogenizer ثم عومل معلق النسيج بنفس الخطوات من سحن وفصل، ثم حفظ المستخلص في درجة −10°م في التجميد أيضاً لحين إجراء الاختبارات الكيموحيوية (Janssen *et al.*, 1997).

قياس فعالية الأنزيمات

لقياس فعالية انزيمي ALT, AST للخلايا الخام للرؤيسات الأولية ونسيج الرئة المصاب من مضيفي الاغنام والابقار وغير المصاب، استخدمت عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Biomerieux بالاعتماد على الطريقة المتبعة من قبل (النعيمي، 2009)، كما تم قياس فعالية أنزيم LDH باستخدام عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Biomerieux، وتم تقدير فعالية أنزيم الفوسفاتير القاعدي ALP باستخدام عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Biomerieux انظر: (النعيمي، 2009).

قيست فعالية أنزيم G-6-PH باستخدام الطريقة المتبعة من قبل (Lohr and Walter, 1974) وباستخدام عدة التحليل الجاهزة المحضرة من شركة Reactifs Biolabo وحددت فعالية الأنزيمات كافة بالوحدة العالمية/لتر (U/L).

التحليل الاحصائي Statistical Analysis

حللت النتائج إحصائياً وفق نظام التجارب البسيطة باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomize Deign (CRD)، واختبرت النسب باختبار دنكن المتعدد المدى Duncan's Multiple Range Test عند مستوى معنوية (0.05 و0.01) (الراوي وخلف الله، 1980).

النتائج والمناقشة

الجدول 1: يوضح تأثير الإصابة بالطفيلي على فعالية أنزيم ALT في رئة الأغنام والأبقار ورؤيساتها

المعاملات	مقاومة إنزيم الـALT (وحدة دولية/ لتر)	
	المعدل± الخطأ القياسي (أغنام)	المعدل ± الخطأ القياسي (أبقار)
الرئات السليمة (السيطرة)	AB 0.129 ±0.0009	0.019±BC 0.110
الرئات المصابة	A 0.150± 0.022	0.002±BC 0.114
الرؤيسات	BC 0.105± 0.003	0.003±C 0.094

** المعدل والخطأ القياسي هو لثلاث مكررات.

** الحروف المختلفة عمودياً تمثل فروقات معنوية عند مستوى احتمالية (P≤ 0.05) والعكس صحيح حسب اختبار دنكن (Duncun's Test).

الجدول 2: يوضح تأثير الإصابة بالطفيلي على فعالية أنزيم AST في رئة الأغنام والأبقار ورئيساتها

المعاملات	فعالية إنزيم الـAST (وحدة دولية/ لتر)	
	المعدل ± الخطأ القياسي (أغنام)	المعدل ± الخطأ القياسي (أبقار)
الرئات السليمة (السيطرة)	A 0.137±0.15	0.004 ±B 0.104
الرئات المصابة	0.008±B 0.103	0.007±B 0.101
الرؤيسات	0.004±BC 0.090	0.0035±C 0.083

** المعدل والخطأ القياسي هو لثلاث مكررات.

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (P ≤ 0.005) والعكس صحيح حسب اختبار دنكن (Duncun's Test).

الجدول 3: يوضح تأثير الإصابة بالطفيلي على فعالية أنزيم LDH في رئة الأغنام والأبقار

المعاملات	فعالية انزيم LDH (وحدة دولية/ لتر)	
	المعدل ± الخطأ القياسي (أغنام)	المعدل ± الخطأ القياسي (أبقار)
الرئات السليمة (السيطرة)	10155±B 1573.28	9670±B 187.549
الرئات المصابة	9255±B 1069.006	8935±B 518.82
الرؤيسات	13253±A 70.237	9671±B 25.929

** المعدل والخطأ القياسي هو لثلاث مكررات.

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (P ≤ 0.005) والعكس صحيح حسب اختبار دنكن (Duncun's Test).

الجدول 4: يوضح تأثير الإصابة بالطفيلي على فعالية أنزيم ALP في رئات الأغنام والأبقار

المعاملات	فعالية انزيم ALP (وحدة دولية/لتر)	
	المعدل ± الخطأ القياسي (أغنام)	المعدل ± الخطأ القياسي (أبقار)
الرئات السليمة (السيطرة)	AB 2.575 ∓ 19.008	A 13.871 ∓ 29.714
الرئات المصابة	C 1.771 ∓ 3.268	AB 8.468 ∓ 22.2183
الرؤيسات	B 409 ∓ 16.369	AB 0.586 ∓ 24.7703

** المعدل والخطأ القياسي هو لثلاث مكررات.

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (P ≤ 0.005) والعكس صحيح حسب اختبار دنكن (Duncun's Test).

الجدول 5: يوضح تأثير الإصابة بالطفيلي على فعالية أنزيم G-6-PH في رئات الأغنام والأبقار

رئة	فعالية انزيم G-6-PH (وحدة دولية/لتر)	
	المعدل ± الخطأ القياسي (أغنام)	المعدل ± الخطأ القياسي (أبقار)
الرئات السليمة (السيطرة)	B 0.177 ∓ 0.5183	AB 0.852 ∓ 0.984
الرئات المصابة	A 0.246 ∓ 1.2323	B 0.057 ∓ 0.458
الرؤيسات	AB 0.002 ∓ 0.985	AB 0.007 ∓ 0.946

** المعدل والخطأ القياسي هو لثلاث مكررات.

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (P ≤ 0.005) والعكس صحيح حسب اختبار دنكن (Duncun's Test).

لوحظ من نتائج (الجدولين 1 و2) تأثير الإصابة بالكيس العدري لطفيلي المشوّكة الحبيبية على فعالية إنزيم ALT وانزيم AST على التوالي في رئات الأغنام والأبقار، أنّ هناك ارتفاع معنوي في فعالية إنزيم ALT في رئات الأغنام المصابة حيث بلغ 0.150 ∓ 0.022 وحدة دولية/لتر يقابلها انخفاض معنوي في مستوى فعالية إنزيم AST في رئات الأغنام المصابة حيث بلغ 0.103 ∓ 0.008 وحدة دولية/لتر مقارنة بالسليمة، كما لُوحظ عدم وجود اختلافات معنوية في فعالية أنزيمي ALT وAST في رئات الأبقار المصابة إذ بلغت 0.114 ± 0.002 وحدة دولية/لتر و0.101 ± 0.007 وحدة دولية/لتر وعلى التوالي. أما بالنسبة للرؤيسات الأولية المعزولة من الأغنام والأبقار فلم تُلاحظ فروقات معنوية في مستوى فعالية إنزيمي ALT وAST إذ بلغت في الرؤيسات من أصل الأغنام 0.105 ± 0.003 و0.090 ± 0.004 وحدة دولية/لتر للإنزيمين، على التوالي، أما في الرؤيسات من أصل الأبقار فقد بلغت فعالية إنزيمي ALT وAST 0.094 ± 0.003 و0.083 ± 0.004 وحدة دولية/لتر وعلى التوالي.

جاءت نتائج الدراسة الحالية متفقة مع ما ذكرته Mero and AlBosely (2014) و Mero and Abdulah (2012) والتي أكدت زيادة فعالية إنزيم ALT في الأنسجة المصابة بطفيل المشوّكة الحبيبية، وكذلك اتفقت مع ما سجله كل من Sanchez and Sanchez (1971) وFrayha and Haddad (1980) و Zeheer (1997) إذ أثبتوا ارتفاعاً في فعالية إنزيم ALT في أعضاء مختلفة من الجسم ومن ضمنها الرئة. كما أكدت دراسات عديدة بأنّ لهذين الإنزيمين دوراً أساسياً في عملية نقل وأيض الأحماض الأمينية التي تعمل على توفير المركبات التي تتأكسد لإنتاج الطاقة خلال دور ثلاثي الكاربوكسيل وأيضاً لهما أهمية في نقل مجموعة الأمين من الحامض الأميني إلى الحامض الكيتوني (Bishop *et al.*, 2010) ويمكن أن نستدل من نتائج الدراسة الحالية ونتائج الدراسات السابقة على (Bishop *et al.*, 2010; Murray *et al.*, 1999) ظهور مستويات متباينة من الفعالية ولعلّ تفسير ذلك يعود إلى اختلاف الحضائن المصابة والمتباينة فسلجياً في أيض البروتينات وهذا ما أكده كل من Smyth (1979) وMeduri *et al.*, (1990) إذ سجلوا تراكيز منخفضة للبروتين في الأنسجة المصابة بالمشوّكة الحبيبية إذ تقوم الرؤيسات الأولية بهضم بروتين المضيف.

إنّ هذا الاختلاف في قيمة أيض البروتين في الطفيليات تختلف فيما بينها معتمدة أساساً على وظيفة الـDNA في بناء البروتينات، كما أنّ أنواع البروتينات وأهميتها في كل نوع يعد كرد فعل لأنسجة المضيف لتكوين المواد المضادة للطفيلي وهذه بدورها تحفّز الطفيلي على إنتاج مواد مناعية خاصّة والتي تكون بروتينية الأصل، إذ تعمل هذه المواد على تغيير الطبيعة الوراثية للطفيلي نتيجة تحوّل كمية من DNA إلى الأحماض الأمينية نسبةً إلى المضيف وطبيعته وذلك بتأثير البيئة أولاً سواء تلك التي يقطنها المضيف أو بيئة الطفيلي في مضيفه، وكذلك حسب طبيعته ونموه وتطوره في مضيفه ثانياً (Phillippe *et al.*, 1980؛ النفطجي، 2006) أو ربما للموطن الطبيعي للتطفل وطبيعة فسلجته سبب آخر في تباين فعالية الإنزيمين في الطفيلي، ويحصل الطفيلي على الأحماض الأمينية مباشرةً من المواد التي تمر بهذا الموقع وهذا ما أكده Voet *et al.*, (2002) إذ يعتمد على مقدار ما توفره المضائف من مواد غذائية في أمعائها ومن ثم عبورها إلى جليد الطفيلي لتستقر في مكامن أنسجته وأعضائه، وتعقيباً على ذلك فقد أشارت نتائج دراسات (الكلاك 2001؛ العكيدي 2011) إلى وجود هذه البروتينات في أنسجة الديدان الطفيلية. ومن الجدير بالذكر أنّ التباين في فعالية الإنزيمين في نتائج الدراسة الحالية ودراسات (النفطجي، 2006؛ المولى، 2010؛ Mero and Abdullah, 2012) يعكس السلوك الأيضي لهذين الإنزيمين مع الاختلاف النوعي ما بين الديدان الطفيلية، إذ تتشابه أحياناً وتختلف أحياناً أخرى كما يبين إنّ العلاقة ليست أيضية فقط وربما يكون الاختلاف وراثياً.

اثبتت النتائج وجود انخفاض غير معنوي في فعالية إنزيم LDH في رئات الأغنام المصابة بالكيس العدري للمشوّكة الحبيبية إذ بلغت 9255 ± 1069.00 وحدة دولية/ لتر وهذا يتضح في (الجدول 3) حيث يشير إلى وجود فرق معنوي بين فعالية الإنزيم في رئات الأبقار السليمة والرؤيسات الأولية المعزولة من رئات الأبقار المصابة بالطفيل إذ بلغت 9670 ± 187.549 و9671 ± 25.929 وحدة دولية/لتر على التوالي. وأدت الإصابة بالرؤيسات الأولية إلى انخفاض فعالية الإنزيم

بشكل غير معنوي في رئات الأبقار المصابة 8935 ± 518.82 وحدة دولية/ لتر بالمقارنة مع الرئات السليمة، ولا توجد هناك فروق معنوية عند الإصابة بين الأغنام والأبقار.

لقد وُجد أنّ إنزيم LDH يتمركز بصورة طبيعية في القلب والكلية والكبد العضلات ويقوم بتحويل اللاكتين إلى بايروفيت (Shaji *et al*., 2007)، إنّ نتائج الدراسة الحالية تتفق مع ما وجده كل من نتائج (Zeheer, 1997; Mero and Abdullah, 2012) ومع (Mero and AlBosely, 2014) والذين أكدوا على أنّ الاختلافات المعنوية تكون في الرؤيسات الأولية إذا ما قورنت بالسائل العدري.

وكما أنّ الاختلاف في الفعالية الإنزيمية يعتمد أساساً على المحتوى الكمي والنوعي للبروتين في الطفيلي والتي تنعكس على نوع الكائن ونشاطه الذي يحدد فعل هذا الإنزيم، فبالرجوع إلى ما وُثِّق في نتائج الدراسات السابقة (الداؤدي، 2006؛ المولى، 2010؛ العكيدي، 2011؛ الصالحي والكلاك، 2013) وجد أنّ هناك اختلافات وتباينات في فعالية الإنزيم للدراسات المذكورة عن الدراسة الحالية ويمكن تفسير سبب ذلك إلى أهميته في عملية أكسدة الكلوكوز أو الكلايكوجين وإنتاج الطاقة الضرورية لديمومة الطفيلي داخل مضيفه، إذ يظهر ذلك في الخطوة الأخيرة من تفاعلات مسار التحلل السكري في حالة غياب الأوكسجين، فعندما يكون هناك نشاط عضلي كبير فإنّ كمية الأوكسجين في العضلات تكون قليلة جداً وعند هذه الحالة تزداد فعالية إنزيم LDH العضلي للقيام بدوره (Du *et al*., 2011; Gan *et al*., 2012).

كما كشفت الدراسة الحالية عن فعالية إنزيم الفوسفاتيز القاعدي ALP في (الجدول 4) عن وجود انخفاض معنوي في فعالية الإنزيم (في رئات الأغنام المصابة) حيث بلغت 3.268 ± 1.771 وحدة دولية/لتر في حين لا يوجد اختلاف معنوي في مستوى فعالية الإنزيم في رئات الأبقار المصابة حيث كانت الفعالية 22.218 ± 8.468 وحدة دولية/لتر. ولُوحظ أيضاً وجود ارتفاع غير معنوي في مستوى فعالية الإنزيم في الرؤيسات المعزولة من الأغنام حيث بلغت الفعالية 16.369 ± 4.09 بالمقارنة مع الرؤيسات المعزولة من رئات الأبقار حيث بلغت الفعالية 24.770 ± 0.586 وحدة دولية/لتر وكان هناك فروقات معنوية في الفعالية عند الإصابة بين الأغنام والأبقار.

يعد إنزيم ALP من الإنزيمات المهمة لما له من دور في عملية حماية الطفيلي من الاستجابة المناعية للمضيف وفي تسهيل عملية انتقال الطفيلي خلال الأنسجة وكما له دور كبير في عملية نمو اليرقات وفي تغذيتها وكذلك عملية النقل الفعال للمواد الأولية ونواتج الفعاليات الأيضية (Humiczewska, 2002). اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسات مماثلة والتي أكدت على وجود ارتفاع في مستوى فعالية إنزيم ALP في الطفيل (Mero and Abdullah, 2012; Karibozorg *et al*., 2014).

أكدت الدراسات السابقة أن إنزيمات الفسفرة مهمة في تنظيم عمليات الأيض وكذلك لها دور في النقل الغشائي الفعال إذ لُوحظ أنّ هناك فعالية لإنزيم ALP في أنسجة الطفيلي وأنّ هذه الفعالية تبدأ مع امتصاص الكلوكوز عن طريق سطح جسم الطفيلي (Dziekonska-Rynko *et al*., 2003) كما أكد (Dziekonska-Rynko *et al*., 2003) على وجود هذا الانزيم في المستخلص والنواتج الافرازية – الابرازية لليرقة الثالثة والرابعة للدورة الخيطية *Anisakis Simplex* ووجود اختلاف في فعالية هذا الانزيم بين اليرقة الثالثة والرابعة واعزي السبب إلى الاختلاف في آلية التغذية بين اليرقتين، كما أكد Sood (2006) على وجود هذا الانزيم في الدودة *Haemonchus Contortus* وبفعالية عالية.

كما لوحظ من (الجدول 5) ان فعالية إنزيم الكلوكوز-6- فوسفيت ديهايدروجنيز G-6-pH ارتفعت معنوياً في رئات الأغنام المصابة بالمقارنة مع الرئات السليمة حيث بلغت الفعالية 1.232 ± 0.246 و0.518 ± 0.177 على التوالي. كما اتضح عدم وجود فروقات معنوية في فعالية الإنزيم في رئات الأغنام السليمة والرؤيسات المعزولة من رئات الأغنام المصابة والتي بلغت 0.5183 ± 0.177 و0.985 ± 0.002 وحدة/لتر على التوالي.

توافقت نتائج الدراسة الحالية مع ما وجده Hosseini *et al*., (2006) ونتائج دراسة الدباغ (2010) إذ اثبتوا زيادة فعالية الإنزيم مما يفسر إلى احتياج الخلايا من الجزيئات الحيوية كالنيوكليوتيدات والسكريات التي نفذت إلى مجرى الدم نتيجة الارتشاح في أغشية الخلايا المتضررة، ومن الجدير بالذكر أنّ إنزيم G-6-pH يعد الإنزيم الأول ومفتاحاً في مسار فوسفيت السكر الخماسي والمسؤول عن صنع النيوكليوتيدات الضرورية لصنع الأحماض النووية (Nelson and Cox, 2005; Mohammed *et al*., 2005).

ونستنتج من الدراسة الحالية بأنّ هناك اختلافات في فعالية الإنزيم في نسيج الرئات المصابة والسليمة في الأبقار والأغنام هذا بالإضافة إلى الرؤيسات المعزولة ويمكن تفسير الاختلافات في العمليات الأيضية والتغيّرات الكمية والنوعية في البروتينات بسبب عمليات النمو والتطور والقابلية على التكيّف المتباينة حسب الموطن الطبيعي للتطفل واختلاف مضيفاتها، فضلاً عن قابليتها الأيضية.

المصادر العربية

الداؤدي، أحمد عقيل خضير (2006). دراسة بايولوجية وكيموحيوية مقارنة لعدد من المذنبات. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، نينوى، العراق. 183 ص.

الدبّاغ، فُلك عبد الحافظ خطّاب (2010). تقدير فعالية بعض الإنزيمات في الرؤيسات الأولية للمشوكات الحبيبية من أصل أغنام ومدى تأثير الإصابة على فعالية إنزيمات القلب في الأغنام. مجلة علوم الرافدين، **21**(3)، 83- 92.

الدليمي، إخلاص مشرف (2000). عزل مستخلصات الأكياس العدرية وتقييم كفاءتها في التشخيص، رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دار الكتب للطباعة والنشر، مطبعة جامعة الموصل، جمهورية العراق.

الربيعي، سلوى صبر محسن (1999). تأثير بعض المستخلصات النباتية في الفأر الابيض. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.

الصالحي، محمد صلاح الدين عبد الفرج ؛ الكلاك، سندس نذير حميد (2013). تقدير الفعالية النوعية لعدد من الانزيمات في انسجة الدودة الاحادية المضيف *Polystoma integrrimum*. مؤتة للبحوث والدراسات، سلسلة العلوم الطبيعية، **28**(1)، 11-24.

العكيدي، شيماء عبيد مصطفى (2011). دراسة بعض المتغيرات الكيموحيوية والكيمياء النسجية لنوع من جنس الفاشيولا *Fascoila gigantica* المعزولة من أكباد الماشية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل، نينوى، العراق. 112 ص.

الكلاك، سندس نذير حميد (2001). دراسات مظهرية ونسيجية وكيميائية لأنموذجين من الديدان الشريطية المتطفلة في الأسماك. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، نينوى، العراق. 198 ص.

المولى، سالي أحمد ذياب (2010). المتغيرات الكيموحيوية في عدد من الديدان الخيطية التي تصيب بعض الفقريات. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، نينوى، العراق. 229 ص.

النعيمي، رشا جمال الدين مصطفى (2009). تأثير المستخلص المائي لنبات الشفلح *Capparis spinosa* في التغيرات المرضية لأكباد الجرذان البيض المستحدث تجريبيا بعقار الباراسيتامول. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل. 115ص.

النفطجي، منى طاهر محمد (2006). دراسة نسيجية وكيموحيوية لبعض الديدان الشريطية في مضائف فقرية مختلفة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل، نينوى، العراق. 224 ص.

المصادر الاجنبية

Abbasi, I.; Branzburg A.; Campos Ponce, M.; Abdell- Hfez, S.K.; Raoul, F.; Cairg, P.S.U.; Hamburger, J. (2003). Copro diagnosis of *Echinococcus granulosus* infection in dogs by amplification of a newly indented repeated DNA. *Am. J. Trop. Med. Hyg*., **69**(3), 324-330.

Al-Abbadi, F.A. (1989). Inorganic chemical compostion of hydatid fluid, germinal and laminated laydr of *Echinococcus granulosus* from man and some other intermediated hosts in Iraq. M.SC. Thesis, Coll. Sci., Univ. Mosul. Iraq.

Ammann, R.W.; Eckert, J. (1996). Cestodes (*Echinococcus*). Gastroenterol. *Clin. N. Am.*, **25**(3), 655-689.

Bishop, M.L.; Fody, E.P.; Schoeff, L.E. (2010). "Clinical Chemistry". 6th ed., philadephia, Baltimore. New York, London.

Du, W.; Hu, F.; Yang, Y.; Hu, D.; Hu, X.; Yu, X.; Xu, J.; Dai, J.; Liao, X.; Huang, J. (2011). Molecular cloning characterization an immunolocalization of two lactate dehydrogenase homologous genes from *Taenia solium*. *Parasitolo. Res*., **109**, 567- 574.

Dziekonska- Rynko, J.; Rokick, J.; Jablonowski, Z. (2003). Activity of selected hydrolases in excretion- secretion products and homogenotes from L3 and L4 larva of *Anisakis simplix* (Nematoda; Anisakidae) Parasiting herring. *Acta Ichthylo. Etpisc*., **33**(2), 125- 135.

Frayha, G.J.; Haddad, R. (1980). Comparative chemical composition of protoscolices and hydatid cyst fluid of *Echinococcus granulasus* (Cestoda). *Int. J. Parasitol*. **10**, 359- 364.

Gan, W.; Zhang, Z.; Gang, L.; Hongan, X.; Zeng, S.; Yazhe, L.; Weiping, W.; Zuchu, Hu. (2012). The topical structure and function of *Echinococcus granulosus* lactate dehydrogenase, a tegumental transmembrane protein. *Mol. And Bioch. Parasitol*., **184** (2), 109- 117.

Hosseini, S.H.; Pourkabir, M.; Asadi, F.; K.; Razijalali, H. (2006). Isoenzymatic pattern glucose-6-phosphate dehydrogenase and isocitrate dehydrogenase in Iranian *Echinococcus granulosus*. *Veterin Arski Arhiv*., **76**(1) ,45- 52.

Humiczewska, M. (2002). Some specific and non-specific phosphatases of the sporocyts of *Fasciola hepatica*. II Enzyme associated with the membrane transport. *Folia Parasitol.*, **19**, 221- 226.

Janssen, D.; Rueda, M.C.; De Rycke, P.H.; Osuna, A. (1997). Immuno modulation by hydatid cyst fluid toxin (*Echinococcus granulosus*). *Parasitol. Immunol*., **19**(4), 149- 160.

Karibozorg, M.F.; Farahnak, A.; Rad, M.B.M.; Golmohammadi, T.; Eshraghian, M.R. (2014). Assessment of Alkaline phosphatas activity in hydatid cyst protoscolices and liver tissue as a pathological Biomarker. *Med. Microbial. Infec. Dis*., **2**(2), 68- 70.

Knox, D.P. (2004). Technological advances and genomies in metazoan parasites. *Inter. J. Parasitol*., **34**, 139-152.

Lohr, G.W.; Walte, H.D. (1974). Glucose-6-Phosphote dehydrogenase. In "Methods of Enzymatic Analysis". 2nd ed. Verlag Chemic Wcinheim and Academic Press. New York and London. pp. 636- 641.

Meduri, A.; Lorane, A.; Martone, A.; Bonaduces, S.; Palomba, E. (1990). Stiric acid, mucoproteins and phospholipids in serum of healthy cattle with echinococcusis and in hydatid fluid. *Acta Medical Vet*., **36**(2), 151- 166.

Merioua, A. (1997). "Echinococcoiasis". Bibliography on Echinococcoiasis at the University of Saragosis.

Mero, W.M.S.; Abdullah, A.M. (2012). Comparative estimation of total protein content and enzymatic activities of hydatid cyst of *Echinococcus granulosus* isolated from sheep and

goats in Duhok province, Kurdistan region of Iraq. *Inte. Confe. Ecolog. Enviro. and Biol. Sc*i., Oct., **2**, 14- 17.

Mero, W.S.; AlBosely, A.R.I. (2014). Studies on some enzyme activities in laminated and germinal layers of hydatid cysts isolated from different intermediate hosts in Zakho, Duhok province, Kurdistan region of Iraq. *J. Univer. Zakho*., **2**, 239- 244.

Mero, W.M.; Al-Zako, S.Sh.; Zakaria, S.J. (1989). Comparative studies on some enzymes activity in *Fasiola hepatica*, *Fasiola gigantica* and bocine liver. *J. Edu. and Sci.,* **8**, 68-74.

Mohammed, A.M.; Metwally, N.M.; Mahmoud, S.S. (2005). Sativa Seeds against *Schistosoma mansoni* different stages. *Mem. Inst. Oswalab Cruz, Rio de Haneiro*, **100**(2), 205- 211.

Morar, R.; Felman, C. (2003). Pulmonary echinococcosis. *Eur. Respir. J*., **21**, 1069- 1077.

Morquardt, W.C.; Cemaree, R.S.; Grieva, R.B. (2000). "Parasitology and Vector Biology". Harcourt acad press.

Murray, R.; Granner, D.; Mayes, P. (1999). "Biochemistry". 25th ed., Librairie du Libanon.

Nelson, D.L.; Cox, M.M. (2005). "Lehninger". Principle of Biochemistry, 4th ed., W. H. Freeman and Company, New York.

Orhan, S.; Engin, A.; Ulku, S.; Burhan, S. (2005). Hepatic alveolar *Echinococcus*: Clinical and vodiologic features and endoscopic management. *J. Clin. Gastroenterol*. **39**(2), 160- 167.

Phillipp, M.; Parkhouse, R.; Ogilivie, B. (1980). Changing proteins on the surface of a parasitic nematode nature. **287**, 538- 540.

Rahdar, M.; Maraghi, S.; Rafei, A.; Razijalali, M. (2008). Comparison of some electrolytes in hydatid cyst fluid and serum liver hydatidosis of sheep. *Jundishapur J. Microbiol*., **1**(1), 10- 14.

Roratto, P.A.; Santose, M.L.B.; Gutierrez, A.M.; Kamentzky, L.; Rosenzvit, M.C.; Zaha, A. (2006). Detection of genetic polymorphism among and within *Echinococcus granulosus* strain by the heteroduplex analysis of microsatellite from the V1 Sn RNA genes. *G. M. R. J*., **5**(3), 542- 552.

Sanchez, F.A.; Sanchez, A.C. (1971). "Chemical Composition of Hydatid Fluid from Different Origins". Briaham Young University Services Prov. pp. 336- 347.

Shaji, K.; Martha, Q.; Lacy, A.; Diapenzieri, M.D. (2007). Prognostic value of Serum llactet Dehyrogenas (LDH) in patients with primary systemic Amyloidosis Undergoing stem cell transplantation. *Jph. J. Parasit*. 163- 165.

Smyth, J.D. (1979). *Echinococcus granulosus* and *E. multilocularis*: invitro culture of strobilar stage from protoscolices. *Angew. Parasit*, **20**, 137- 147.

Sood, M. (2006). Histochemical biochemical and immunological studies in *Haemonchus contortus* (Nematoda: Trichostrongyloides) an Indian perspective. *J. Parasitol. Dis*., **30** (1), 4- 15.

Virgio, V.G.; Hernande, Z.A.; Rolt, M.B.; Monteiro, K.M.; Zandonai, A.F.; Nieto, A.; Zalta, A.; Ferreira, H.B. (2003). A set of recombinant antigens from *Echinococcus granulosus* with protential for use in the immunodiagnosis of human cystic hydatis disease. *Clin. Exp. Immun*., **132**(2), 309- 315.

Voet, D.; Noet, J.G.; Pratt, C.W. (2002). "Fundamental of Biochemistry". John Wiley and Sons, Inc. New York.

Zeheer, A. (1997). Some biochemical changes in sheep hepatocttes surrounding natural unilocular hydatd cyst. University of Punhab. Ph. D. Thesis Department of Zoology.

Zhang, W.; Li, J.; Mcmanus, D.P. (2003). Concepts in immunology diagnosis of hydatid disease. *A. S. M. J.*, **16**(1), 18- 36.