دراسة خواص وفعالية كل من أنزيمي الفوسفاتي القاعدي Alkaline phosphatase ، والفوسفاتي الحامضي Acid phosphatase في يرقات الدودة الشريطية *Ligula intestinalis* المعزولة من اسماك العراض *Acanthobrama marmid* في نهر دجلة / الموصل

محمد صلاح الدين عبد الفرج الصالحي ، بيداء حازم عبد الخياط

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل، الموصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ١٠ / ٥ / ٢٠٠٩ ، تاريخ القبول: ٢٥ / ١٠ / ٢٠٠٩)

الملخص

اظهرت نتائج الظروف المثالية لحركية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في يرقات الدودة الشريطية Ligula intestinalis المعزولة من اسماك العراض Acanthobrama marmid، ان فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي كانت عالية في جزء الراسب بعكس فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي حيث كانت عالية في جزء الراشح لمستخلص الانزيم.

تبين ان الظروف المثالية الحركية لانزيم الفوسفاتيز الحامضي بفترة تحضين (١٢) دقيقة وبتركيز انزيمي (٢٠٠) مايكرومول، ودرجة حرارة (٣٧)°م وبقيمة تركيز مادة الاساس Km مساويا لـ (٠,٢٥) ملي مول، بينما كانت الظروف المثالية لحركية انزيم الفوسفاتيز القاعدي لفترة تحضين (٦) دقائق عند درجة حرارة (٣٧)°م، وبتركيز انزيمي (٤٠٠) مايكرومول وبقيمة تركيز مادة الاساس Km مساويا لـ (٠,٧٩) ملي مول.

الكلمات الدالة (Keywords): الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي ليرقة الدودة الشريطية *L. intestinalis*.

المقدمة

تستوطن يرقة الدودة الشريطية Ligula intestinalis التجويف الجسمي وتجاويف الاعضاء الاخرى لسبعين نوعا من الاسماك التابعة الى مجاميع مختلفة يرافق وجودها تأثيرات مرضية كبيرة [١].

نظرا لاهمية الديدان الشريطية البالغة ويرقاتها من الناحية الطبية بالنسبة للانسان والحيوان فقد تم دراستها من الجانب الكيميائي الحيوي. هناك العديد من الدراسات الكيمياء الحيوية والكيمياء النسجية لخواص وفعالية الانزيمات في الديدان الطفيلية ومنها انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي acid and alkaline phosphatase. تشتمل انزيمات الفوسفومونو ايستريز مجموعة من انزيمات التحلل المائي hydrolases التي تمثل المجموعة الثالثة ضمن المجاميع الست الرئيسة للانزيمات التي وضعها اتحاد الكيميائيين الحاليين لتقسيم الانزيمات وفقا لنوعية التفاعل المحفز بواسطتها [٢]. تحفز هذه الانزيمات تميؤ مختلف انواع استرات الفوسفات او التفاعلات التي تحدث فيها نقل مجموعة الفوسفات، ويعد انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي من الانزيمات المهمة للفوسفومونوايستريز والتي استخدمت سريريا كاحدى الوسائل التشخيصية للعديد من الامراض [٣] [٤]. فقد تم تشخيص وجود انزيم الفوسفاتيز الحامضي في العديد من الاوالي الطفيلية مثل الاميبا الحالة للنسيج [٥]، واللشمانيا [٦]. فقد درس [٧] مجموعة من الانزيمات ومنها الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في يرقة Ligula intestinalis اذ وجد فعالية عالية لانزيم الفوسفاتيز الحامضي في اليرقات، بينما كانت فعالية الفوسفاتيز القاعدي اعلى في الديدان البالغة. وللدالة الحامضية pH دور في فعالية جميع الانزيمات، فقد درس [٨] تأثير الدالة الحامضية على فعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في عدد من يرقات وبالغات الديدان الشريطية، اذ وجدا ان فعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي عند الدالة الحامضية المثلى هي ٥,٠ و ٩,٠–١٠,٠ في حالة الديدان البالغة واليرقات، على التوالي. كانت فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي هو المهيمن في حالة الديدان البالغة، في حين كانت فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي هو المهيمن في اليرقات.

بينما كشف [٩] ارتباط فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي بغشاء الحافة العريضية brush border membrane للدودة الشريطية Hymenolepis diminuta، اذ تحلل مستخلصات الدودة مواد الاساس p-nitrophenyl phosphate (PNPP)، pyrophosphate (PPi) و beta-glycerophosphate (beta-GP) عند دالة حامضية 4.0 pH. اما [١٠] فقد درست فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في الدودة الشريطية البالغة Moniezia benedeni.

ونظرا لاهمية فعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في الكثير من العمليات الايضية الحيوية في جميع الكائنات الحية، ذات العلاقة التطفلية حصراً لذلك هدفت الدراسة الحالية الى دراسة حركية كل من انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في يرقة الدودة الشريطية L. intestinalis المعزولة من اسماك العراض Acanthobrama marmid.

المواد وطرائق العمل

١. عزل يرقات الدودة الشريطية L. intestinalis

تم عزل يرقات الدودة الشريطية L. intestinalis من الجوف البطني لاسماك العراض A. marmid المصطادة من نهر دجلة المار بمدينة الموصل، اذ وضعت اليرقات في المحلول الملحي الفسلجي لحين اجراء التجارب عليها.

٢. تحضير المستخلص الخام لليرقات

حضر المستخلص الخام ليرقة الدودة الشريطية L. intestinalis بوزن ١ غم من اليرقات، وغسلت بمحلول ملح دارئ الفوسفات Phosphate buffer saline (PBS) وذلك للتخلص من بعض المواد العالقة بها، كررت هذه العملية ٢–٣ مرات. سحقت اليرقات في ٥ مل من (PBS) ذو دالة حامضية ٥,٥ pH بالنسبة لانزيم الفوسفاتيز الحامضي وبدالة حامضية ٧,٥ pH بالنسبة لانزيم الفوسفاتيز القاعدي باستخدام جهاز السحق المتجانس الكهربائي electrical homogenizer وباستخدام حمام ثلجي لمنع ارتفاع درجة حرارة المتجانس. ثم حطمت الخلايا المعلقة

باستخدام جهاز الترددات فوق الصوتية بتسليط ١٦٠٠٠ ذبذبة/ثانية لمدة ٢ ثانية مع التبريد، كررت العملية ٣-٤ مرات مع فترات توقف لمدة ٣-٥ دقائق. بعدها وضع المعلق الناتج في جهاز النبذ المركزي الفوقي المبرد 1000g لمدة عشرة دقائق، ومن ثم اخذ الراشح والراسب وتم دراسة حركية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي فيهما حسب طريقة Fishman and Lerner (1953) [١١] وطريقة Kind and King (1945) [١٢].

النتائج

١. حركية الفوسفاتيز الحامضي

تم تعيين مستوى فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في كل من المتجانس homogenate، الراسب sediment والراشح supernatant وكان مستوى فعالية الانزيم غالبا في الجزء الراسب وهو الجزء الذي يحتوي على عضيات الخلايا وغشاء البلازما، الجدول (١).

جدول ١: يبين فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في كل من المتجانس، الراسب والراشح مقاس بالوحدة العالمية/لتر.

الطفيلي	فعالية المتجانس	فعالية الراسب	فعالية الراشح	% الفعالية الانزيمية	
				الراسب	الراشح
يرقة *L. intestinalis*	١٧٠±٤	٣٢١,٩	٧٦,٩٦	١٨٩,٣	٤٥,٢

* الفعالية الانزيمية هي عدد نانومولات النيتروفنيل الناتجة من اختزال البارانيتروفنيل فوسفات/دقيقة/ملغم بروتين من المستخلص العام.

كما تم تعيين تأثير الفترة الزمنية للتحضين ٠-٢٠ دقيقة على حث الفعالية الانزيمية للفوسفاتيز الحامضي واظهرت النتائج ان هناك زيادة في فعالية الانزيم لمدة ١٢ دقيقة ثم سرعان ما تتناقص تدريجيا بمرور الزمن وذلك لاستنفاذ مادة الاساس، الشكل ١.

ان النتيجة المستخلصة من دراسة التفاعل الانزيمي للفوسفاتيز الحامضي وقياس فعاليته في درجات حرارة مختلفة ٥-٦٠°م، وجد ان مستوى الفعالية الانزيمية في يرقة الدودة الشريطية L. intestinalis ازداد بارتفاع درجة الحرارة اذ بلغ اقصى فعالية عند درجة الحرارة ٣٧°م. كما دلت النتائج على ان الفعالية الانزيمية بدأت بالانخفاض مع ارتفاع درجة الحرارة حيث فقد كامل فعاليته عند درجة الحرارة ٥٥-٦٠°م، الشكل (٢).

بتطبيق الظروف المثالية المدروسة تم حساب فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي لعدد من تراكيز المادة الاساس البارانيتروفنيل فوسفات ٢٠٠-١٦٠٠ ملي مولر وتم الحصول على ثابت ميكليس منتن Km لسرعة التفاعل 1/v مقابل تركيز المادة الاساس 1/s، وقد دلت النتائج ان قيمة Km للبارانيتروفينيل فوسفات هي ٠,٢٥ ملي مول، الشكل (٣). كما يبين الشكل (٤) حساب فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي لعدد من التركيز ١٠٠-٧٠٠ مايكرولتر، وكان افضل تركيز يعطي اعلى فعالية عند التركيز (٢٠٠) مايكرولتر.

٢. حركية الفوسفاتيز القاعدي

قدرت فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في كل من المتجانس، الراسب والراشح مقاس بالوحدة العالمية/لتر.

جدول ٢: يبين فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في كل من المتجانس، الراسب والراشح مقاس بالوحدة العالمية/لتر.

الطفيلي	فعالية المتجانس	فعالية الراسب	فعالية الراشح	% الفعالية الانزيمية	
				الراسب	الراشح
يرقة *L. intestinalis*	٣١٥±٥	١٢٧,٢	٤٦٥,٥	٤٠,٣	١٤٧,٧

* الفعالية الانزيمية هي عدد نانومولات النيتروفنيل الناتجة من اختزال البارانيتروفنيل فوسفات/دقيقة/ملغم بروتين من المستخلص العام.

كما تم تعيين تأثير الفترة الزمنية للتحضين بين ٠-١٥ دقيقة، اذ ظهر ان هناك زيادة في فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي بزيادة الوقت. حيث ظهرت اعلى فعالية عند ٦ دقائق من التحضين ثم تضاءلت الفعالية بزيادة الوقت، الشكل (٥).

ان النتائجة المستخلصة من دراسة التفاعل الانزيمي للفوسفاتيز القاعدي وقياس فعاليته في درجات حرارة مختلفة ٥-٤٥°م، اذ وجد ان مستوى الفعالية الانزيمية في مستخلص يرقة الدودة الشريطية L. intestinalis ازداد بارتفاع درجة الحرارة اذ بلغ اعلى فعالية عند درجة حرارة ٣٧°م. كما دلت النتائج على ان الفعالية الانزيمية بدأت بالانخفاض مع ارتفاع درجة الحرارة حيث فقد الانزيم كامل فعاليته عند درجة حرارة ٤٠-٤٥°م، الشكل (٦).

بتطبيق الظروف المثالية المدروسة تم حساب فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي لعدد من تراكيز المادة الاساس البارانيتروفينيل فوسفات ٢٠٠-١٠٠٠ ملي مولر، وتم الحصول على ثابت ميكليس منتن Km مساويا لـ ٠,٧٩ ملي مول، الشكل (٧). واوضح الشكل (٨) تأثير تراكيز الانزيم وباستخدام تراكيز مختلفة ٠-٨٠٠ مايكرومول، تبين ان انفضل تركيز والذي اعطى اعلى فعالية هو ٤٠٠ مايكرومول.

المناقشة

تشير النتائج على ان فعالية الفوسفاتيز الحامضي كانت عالية في الراسب اكثر مما هو عليه في الراشح، في حين كانت فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في الراشح اعلى مما هو عليه في الراسب، جدول (١-٢). وهذه النتيجة جاءت متفقة مع نتيجة [٨] عندما درس فعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في عدد من الديدان الشريطية Taenia solium، T. pisiformis، Dipylidium caninum، Cysticercus cellulosae.اذ وجد ان الفعالية العظمى في الديدان تعزى لانزيم الفوسفاتيز القاعدي. بينما نتيجه الدراسة الحالية لا تتفق مع دراسة [٧] عندما درس فعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في بالغات ويرقات الديدان الشريطية Ligula intestinalis، عندما وجد ان فعالية الفوسفاتيز الحامضي كانت المهيمنة او السائدة في اليرقات بينما في

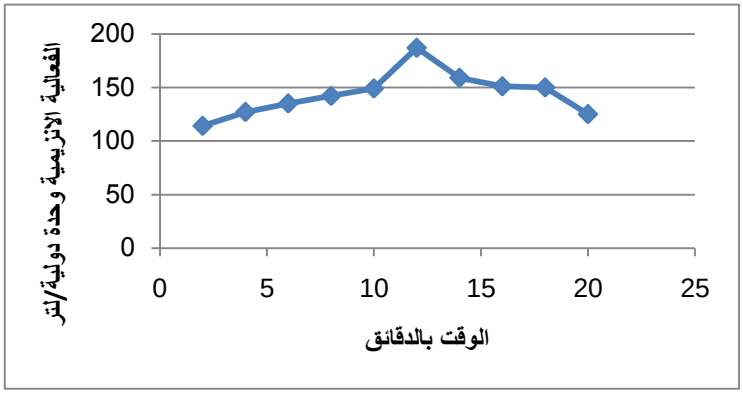
البالغات كان انزيم الفوسفاتيز القاعدي هو المهيمن او السائد. في حين لم يكن هناك اي اختلاف محسوس في فعالية وموقع كلا الانزيمين في دودة L. intestinalis [١٣]. كما لاحظ [٩] ان فعالية الانزيمين ترتبط بغشاء الحافة العريضة للدودة الشريطية Hymenolepis diminuta عند استخدامه لنفس مادة الاساس المستخدمة في التجربة الحالية وهي P-nitrophenyl phosphate. وفي دراسة اخرى [١٤] وجدا ان فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي كانت عالية في مستخلص الدودة الشريطية H. diminuta عند دالة حامضية ٥,٠ pH. اما [١٥] فقد وجدو ان فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في المادة الافرازية–الابرازية ليرقة L3 لدودة Anisaki simplex ضعف فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي في المادة الافرازية–الابرازية ليرقة L4 لنفس الدودة. وجد [١٦] انزيم الفوسفاتيز الحامضي على سطوح الاغشية الخارجية للديدان الشريطية الطفيلية. كما اشار [١٧] ان موقع انزيم الفوسفاتيز الحامضي في الدودة الشريطية Moniezia expanzia في الغشاء السطحي والمادة البينية للخلايا. ان هذا الاختلاف في فعالية الانزيمين قد يكون سببه الدالة الحامضية للبيئة التي يوجد فيه الطفيلي او الى نوع الطفيلي [١٨] [١٩].

اما الدرجة الحرارية المثلى لفعالية الانزيمين كانت ٣٧°م، في حين وجد [١٤] ان الدرجة الحرارية المثلى لانزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي ٤٤°م. كما وجدت [١٠] ان الدرجة الحرارية المثلى لانزيم الفوسفاتيز الحامضي هي ٣٧°م، وبدأت الفعالية بالانخفاض مع ارتفاع درجة الحرارة حيث فقد الانزيم كامل فعاليته عند درجة الحرارة ٥٥–٦٥°م كما في الدراسة الحالية. ومن المحتمل ان تكون درجة الحرارة المثلى لفعالية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي بمثابة تكيف الطفيلي للتبدل الذي قد يحصل في درجة الحرارة خلال تحوله من طور يرقي الى اخر اكثر تطورا او الى دودة بالغة في المضيف ذات الحرارة الثابتة.

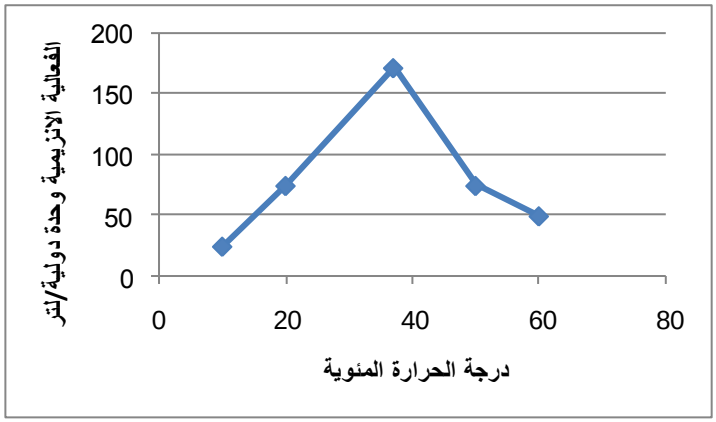
اما بالنسبة لتأثير الفترة الزمنية للتحضين ٠–٢٠ دقيقة، كانت الفعالية الانزيمية للفوسفاتيز الحامضي لمدة ١٢ دقيقة وللفوسفاتيز القاعدي لمدة ٦ دقائق من التحضين. بينما وجدت [١٠] ان الفعالية الانزيمية للفوسفاتيز الحامضي خطية لمدة ٣٠ دقيقة، ربما هذا الاختلاف يعود الى استهلاك ونفاذ مادة الاساس. اما قيمة ثابت ميكليس منتن Km لانزيم الفوسفاتيز الحامضي كان مساويا لـ ٠,٢٥ ملي مول وللفوسفاتيز القاعدي مساويا لـ ٠,٧٩ ملي مول. بينما وجد [٢٠] ان قيمة Km للفوسفاتيز الحامضي مساويا لـ ٠,٣–٠,٤ ملي مول. اما [١٠] وجدت ان قيمة Km للفوسفاتيز الحامضي مساويا لـ ٠,٣٣ ملي مول عند استخدامه لنفس مادة الاساس، وكذلك وجد [٩] ان قيمة Km لانزيم الفوسفاتيز الحامضي مساوي ٠,٢٣٣–٠,٣٥١ ملي مول عند استخدام مادة الاساس البارانيتروفنيل فوسفات.

من خلال الدراسة الحالية لحركية انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي وبالمقارنة مع الدراسات الاخرى، وجد ان هناك اختلافات طفيفة في هذه الخواص وقد سبق ان تم ملاحظة مثل هذه الاختلافات في عدد من الديدان الطفيلية [١٨] [١٦] [٢١]. وقد يكون الافتراض المحتمل لهذا الاختلاف ناجما عن الظروف البيئية للطفيليات المختلفة وحتى بين يرقات وبالغات الدودة نفسها، فضلا عن ان فسلجة الديدان الطفيلية قد تختلف من كائن الى اخر.

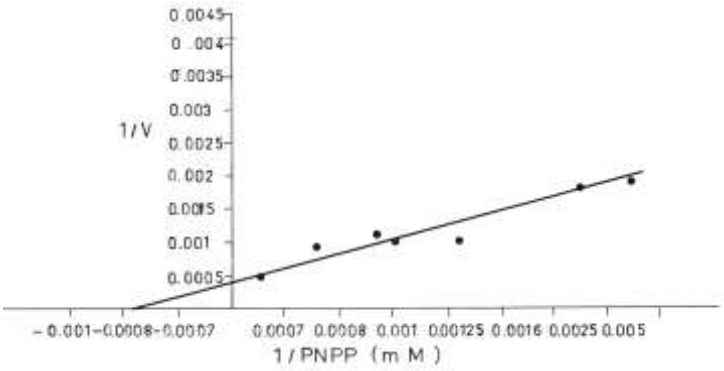
ان اهمية فعالية كل من انزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي في الديدان الطفيلية تتجلى بارتباط كلا الانزيمين مع الاليات الغذائية المختلفة ليرقة L. intestinalis والاطوار اليرقية للديدان الطفيلية الاخرى. كما ان لانزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي دور مهم في العمليات الايضية والنقل الفعال عبر الغشاء وامتصاص المواد الغذائية. ايضا تشير الفعالية العالية للانزيمين دور في نضج القطع الجسمية في الديدان الشريطية [٢٢]. في حين ذكر [٣] ان فعالية الفوسفاتيز الحامضي وجد مرتبطا بعملية امتصاص الكلوكوز خلال جدار الجسم. بينما اعتقد [١٥] ان لانزيمي الفوسفاتيز الحامضي والقاعدي هيمنة عالية في العمليات الايضية في الاجنة الطفيلية، حيث كانا فعالين في المراحل المبكرة من التطور الجنيني للطفيليات والتي تحتاج الى طاقة عالية جدا عند نموها وتحولها من طور الى اخر.



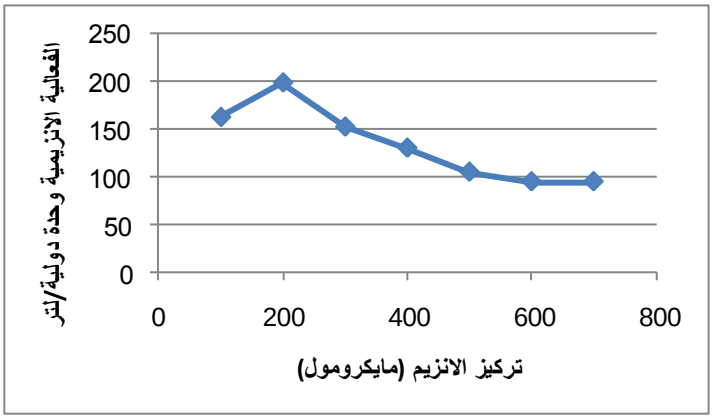
الشكل (١) يبين تأثير الوقت (بالدقائق) على فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي ليرقة الدودة الشريطية *L.intestinalis*



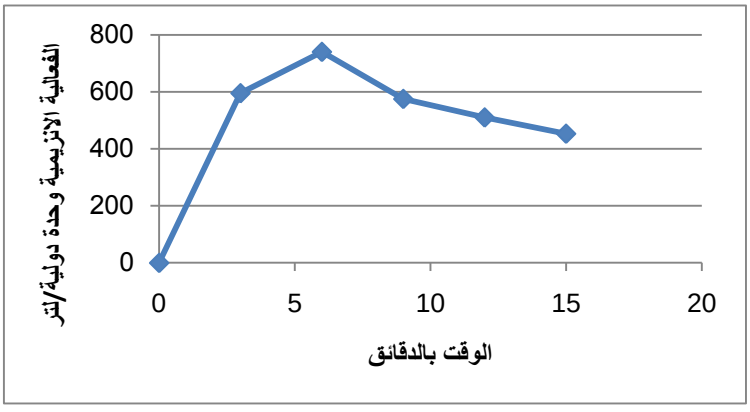
الشكل (٢) يبين تأثير درجة الحرارة المئوية على فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي



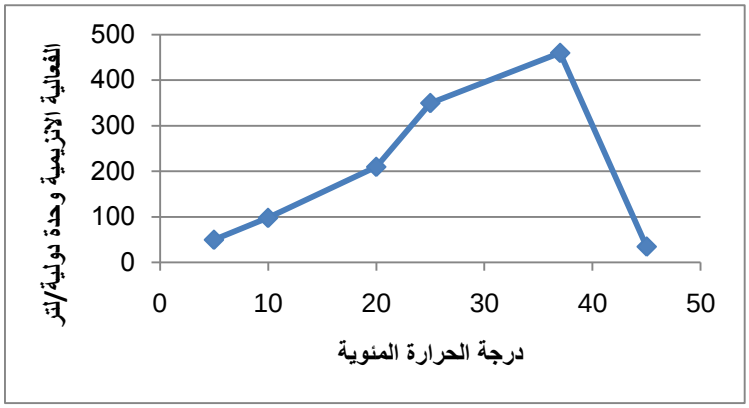
الشكل (٣) يوضح مقلوب فعالية انزيم الفوسفاتيز الحامضي 1/v لعدد من مقلوب تراكيز المادة الاساس البارانيتوفينيل فوسفات 1/s .



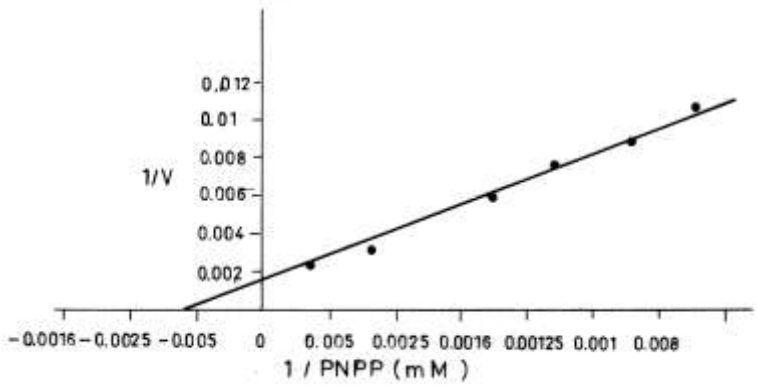
الشكل (٤) يبين تأثير تركيز انزيم الفوسفاتيز الحامضي على فعاليته



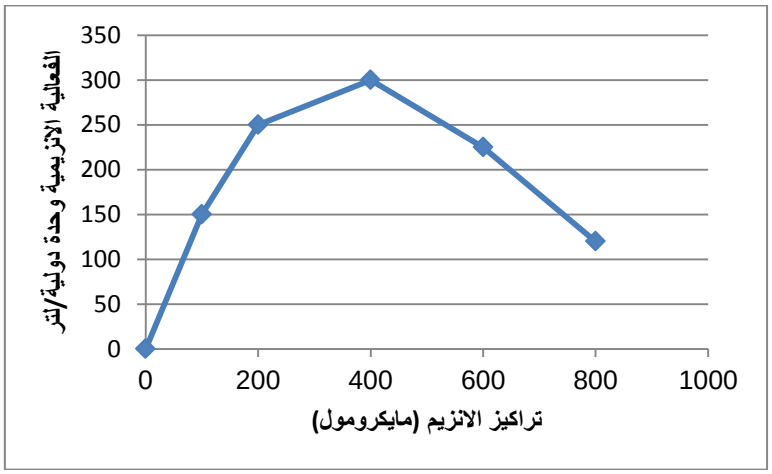
الشكل (٥) يوضح تأثير عامل الوقت على فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي



الشكل (٦) يبين تأثير درجة الحرارة على فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي



الشكل (٧) يوضح مقلوب فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي 1/v لعدد من مقلوب تراكيز المادة الاساس البارانيتوفينيل فوسفات 1/s .



الشكل (٨) تأثير تراكيز الانزيم على فعاليته

المصادر

1. Symth, J.D. 1961. Introduction of animal parasitology. The English University Press, London, pp.470.

2. Bishop, M.; Fody, E. and Schoeff, H. 2005. "Clinical chemistry": Principles, procedures, correlations, 5th ed., Lippincott Williams and Wilkins Company. U.S.A.: 253-261.

٣. الجريسي، امل طه ياسين. ٢٠٠٥. دراسة مستويات بعض المتغيرات الكيموحيوية في امصال دم المرضى المصابين بسرطان الرئة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

٤. الطائي، رفد ربيع سعدون. ٢٠٠٠. دراسة فعالية انزيم ٥'-نيوكليوتيديز في مصل دم الاشخاص الاصحاء وبعض الحالات المرضية. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل.

5. Aquirre-Garcia, M.; Anava-Ruiz, M. and Talamas-Rohana, p. 2003. Memberane-bound acid phosphatase (MAP) from *Entamoeba histolytica* has phosphotyrosine phosphatase activity and disrupts the actin cytoskeleton of host cells. J. Parasitol., 126(3): 195-202.

6. Aquirre-Garcia, M.; Escalona-Motano, A.; Bakarlara, N.; Perez-Torres, A.; Gutierrez-Kobeh, L. and Becker, I. 2006. *Leishmania major*: Detection of membrane-bound protein tyrosine phosphatase. J. Parasitol., 32(pt 5): 614-649.
7. Arme, C. 1966. Histochemical and biochemical studies on some enzymes of *Ligula intestinalis* (Cestoda: Pseudophyllidea). J. of Parasitol., 52(1): 63-68.
8. Park, C.J. and Seo, B.S. 1967. Studies on phosphatase activity in some parasitic helminths. Abstracts. 5(3): 115-124.
9. Pappas, P.W. 1991. *Hymenolepis diminuta*: Further characterization of the membrane-bound acid phosphatase activity associated with the brush borders membrane of the tapeworm's tegument. 72(4): 362-367.
١٠. العبيدي، سعدية شهاب حمد. ٢٠٠٧. دراسة فعالية بعض انزيمات الفوسفومونوايستريز في بعض الديدان الطفيلية. اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت.
11. Fishman, W.H. and Lerner, F. 1953. A method for estimating serum acid phosphatase of prostatic origin. J. Biol. Chem.., 200: 89-97.
12. Kind, P.R.N. and King, E.J. 1945. Estimation of plasma phosphate by determination of hydrolysed phenol-amino-antipyrine. J. Clin. Pathol., 7: 322-326.
13. Jara, Z.; Olech, W. and Witala, B. 1977. Localization of alkaline and acid phosphatase activity in the intestine of healthy breams (*Abramis brama* I.) and those infected with plerocercoid of tapeworm *Ligula intestinalis* (Linne 1758). Acta Histochem., 58(2): 232-241.
14. Bumbulis, M.J. and Pappas, P.W. 1991. Partial purification and characterization of a soluble acid phosphatase from the tapeworm, *Hymenolepis diminuta*. J. Helminthol., 65(2): 103-104.
15. Jana, D.R.; Jerzy, R. and Zbigniew, J. 2003. Activity of selected hydrolases in excretion-secretion products and homogenates from L_3 and L_4 larvae of *Anisakis simplex* (Nematoda: Anisakidae) parasitising herring. Ichthyol. Piscat., 33(2): 125-136.
١٦. الزنكنة، سوما عدنان مروان. ٢٠٠٥a. ايض البيورين في عدد من الديدان الطفيلية التابعة لمجاميع تصنيفية مختلفة. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.
١٧. عبد المجيد، ندى فاضل. ١٩٩٥. دراسة مقارنة لانزيم الفوسفاتيز الحامضي في بعض الاوالي والديدان الطفيلية. رسالة ماجستير، كلية التربية بنات، جامعة تكريت.
18. Cesari, I.; Ballen, D.; Perrone, T.; Oriol, O.; Hoebeke, J. and Bout, D. 2000. Enzyme activities in *Schistosoma mansoni* soluble egg antigen. J. Parasitol., 86(5): 1137-1140.
19. Lee, S.; Song, K.; Liu, J.; Kim, M.; Park, B.; Cho, K. and Hasegawa, A. 2004. Comparison of the acid phosphatase staining and polymerasechain reaction for detection of *Dirofilaria repens* infection in dogs in Korea. J. Vet. Med. Sci., 66(9): 1087-1090.
20. Leach, R.; Reus, B.; Hundley, J.; Johnson-Pais, T. and Windle, J. 1994. Confirmation of the assignment of the human tartrate-resistant acid phosphatase gene (AcP_5) to chromosome 19. J. Genomics. 19: 180-181.
٢٠٠٥. ايض البيريميدن في بعض b٢١. الزنكنة، ميديا محمد بكر. الديدان الطفيلية. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات، جامعة تكريت.
22. Niemczuk, W. 1993. Localization and activity of several enzymes in tissues of *Bothriocephalus* acheilognathi and *Khawia sinensis* tapeworm parasitizing carp. Wiadomosci Parazytologiczne. 39: 189-197.
23. Maki, J. and Yanagisawa, T. 1980. Acid phosphatase activity demonstrated in the nematodes, *Dirofilaria immitis* and *Angiostrongylus cantoniensis* with special reference to the characters and distribution. Parasitol., 80: 23-38.

Study the character and activity of both Alkaline phosphatase, Acid phosphatase in Larvae of cestoda *Ligula intestinalis* Isolated from Fish *Acanthobrama marmid* in Tigris / Mosul

Mohammed S.A.F. Al-Salihi , Baidda H.A.A. Al-Khayat

Department of Biology , College of Science , Mosul University , Mosul , Iraq

(Received 10 / 5 / 2009 , Accepted 25 / 10 / 2009)

Abstract

The results of the optimum conditions of the kinetics of the enzyme acid phosphatase and alkaline phosphatase in the larvae of tapeworm *Ligula intestinalis* isolated from the fish *Acanthobrama marmid* showed that acid phosphatase had a high activity in the sediment, while alkaline phosphatase had a high activity in the supernatant of the enzyme extract.

The optimum conditions of acid phosphatase were found to be at (200)µm concentration and (12) minutes incubation period at (37)°C and substrate value Km equal to (0.25)mM, while the optimum conditions of alkaline phosphatase were (400)µm concentrations and incubation period of (6) minutes at (37)°C and Km value equal to (0.79)mM.