# * تقدير تركيز الدهون الكلية وتشخيص الاحماض الدهنية في طفيلي الدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous* المتطفلة في أسماك الجرّي الاوربي *Silurus glanis* من نهر دجلة في مدينة الموصل

بشرى حسن سعيد النعيمي[1] محمد حسين ميخائيل [2] سندس نذير الكلاك[3]

[2-1] قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الموصل، [3] قسم الفيزياء الحيوية، كلية العلوم، جامعة الموصل

bushrathree@yahoo.com[1], mikael_mohammed@yahoo.com[2]

**الملخص**

تناولت الدراسة تقدير تركيز الدهون الكلية في كل من الدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous* وأمعاء مضيفها النهائي أسماك الجرّي الاوربي *Silurus glanis* المصابة غير المصابة بالدودة الشريطية فضلاً عن تحليل وتشخيص الأحماض الدهنية في الدودة الشريطية باستخدام كروماتوكرافيا-الغاز Gas.-Chromaghraphy (GC). بينت الدراسة أن تركيز الدهون الكلية في أنسجة الدودة الشريطية بلغ (148.41±0.8) ملغم/100سم$^3$ من مستخلص الدودة، في حين بلغ في أمعاء مضيفها النهائي (الأسماك) المصابة (107.04±1.2) ملغم/100سم$^3$ من المستخلص. أما في أمعاء الأسماك غير المصابة فكانت (168.003±1.21) ملغم/100سم$^3$ من المستخلص. لوحظ من التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين أمعاء الأسماك المصابة وغير المصابة عند مستوى الاحتمالية ($P\leq0.05$). بيَّن تحليل الأحماض الدهنية في الدودة الشريطية بالاعتماد على زمن الاحتباس لأسترات الأحماض الدهنية القياسية وجود ستة أنواع من الأحماض الدهنية اشتملت على اثنين من الأحماض الدهنية المشبعة (البالمتيك والستياريك) وثلاثة من الأحماض الدهنية غير المشبعة (الاوليك واللينوليك واللينولينك)، وحامض دهني آخر تم كشفه ولكن لم يتم تشخيصه لعدم وجود احماض قياسية اكثر من خمسة انواع في كروماتوكرافيا-الغاز المستخدم. لقد وُجد ان الحامض الدهني المشبع البالمتيك هو الأعلى تركيزاً بنسبة 69.2% من بين الأحماض الدهنية الأخرى.

**الكلمات المفتاحية:** الدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous*, أسماك الجرّي الأوربي *Silurus glanis*, الدهون، الأحماض الدهنية.

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول

**المقدمة**

تُعّد الدهون من الجزيئات الحيوية الموجودة داخل الخلايا، فهي مصدر من مصادر الطاقة وتخزن في الأنسجة كخزين للطاقة بعد نفاذ الكاربوهيدرات المخزونة على شكل كلايكوجين في الجسم، كما أنها مكونات أساسية تركيبية للأغشية الخلوية كالنواة والمايتوكوندريا [1]. وتصنف الدهون إلى دهون بسيطة Simple lipids مثل الدهون المتعادلة Neutral lipids والدهون المركبة Compound lipids مثل الدهون الفوسفاتية Phospholipids والدهون السكرية Glycolipids والبروتينات الدهنيةLipoproteins والدهون الكبريتية Sulfolipids والدهون المشتقة Derived lipids كالأحماض الدهنية Fatty acids (مشبعة وغير مشبعة) [2].

إنَّ الاهتمام بدراسة الدهون يرجع أساساً إلى تطور تقانات حديثة لعمليات الفصل والتشخيص لهذه المركبات [3], حيث أُجريت العديد من الدراسات عن الدهون في الكائنات الحية ومنها الديدان الشريطية الطفيلية مثل دراسة[4] عن المركبات الدهنية للطور اليرقي للدودة الشريطية *Taenia crassiceps* ودراسة [5] حول المكونات الدهنية للطور اليرقي Metacestodes للدودة الشريطية *Echinococcus multilocularis*، ودراسة [6] عن المركبات الدهنية للدودة الشريطية *Oochoristica agamae* المتطفلة في السحلية من نوع Agama. وتناول دراسة [7] المركبات الدهنية والأحماض الدهنية للدودة الشريطية *Raillietina echinabothrida* المتطفلة في الطيور المحلية Domestic fowl، إذ لوحظ في الدراسات المذكورة في اعلاه جميعها وباستخدام تقنية كروماتوكرافياالسائل–الغاز (GLC) وكروماتوكرافيا الطبقة–الرقيقة (TLC) أن كمية الدهون الكلية كانت بحدود 8.2% من الوزن الجاف الكلي للدودة, وأن الدهون المتعادلة هي أكثر أصناف الدهون الموجودة وبنسبة عالية. ولوحظ أيضاً أن الأحماض الدهنية السائدة بنسبة عالية هي حامض البالمتيك Palmitic ومن ثم حامض الاوليك Oleic، واللينوليك Linoleic وبقية الأحماض الدهنية الأخرى.

نظراً لعدم امتلاك الديدان الشريطية لجهاز هضمي فانها تعتمد بشكل كلي في التغذية على مضائفها النهائية (الأسماك), ومن هذا المنطلق فان هذه الدراسة تهدف إلى معرفة كمية الدهون الكلية التي تمتصها الدودة *Postgangesia hemispherous* من أمعاء مضيفها النهائي أسماك الجرّي الأوربي *Silurus glanis*، وكذلك معرفة كمية الدهون في أمعاء الأسماك المصابة وغير المصابة فضلاً عن معرفة أنواع الأحماض الدهنية وتراكيزها في الدودة.

**المواد وطرائق العمل**

جمعت 57 سمكة من أسماك الجرّي الأوربي *Silurus glanis* من نهر دجلة في منطقة الرشيدية بمدينة الموصل. نُزعت الأمعاء من الاسماك ووضعت في أطباق بتري يحتوي على المحلول الملحي الفسلجي0.65%, فُتحت الأمعاء وأزيلت منها الديدان الشريطية *Postgangesia hemispherous* . أُخذت خزعة من الأمعاء المصابة وغير المصابة والديدان الشريطية وغُسلت كل عينة بمفردها بالمحلول الملحي الفسلجي0.65% ثم بالماء المقطر عدة مرات ووُضعت كل منهما في قناني زجاجية وحُفظت في التجميد عند درجة (−20) مْ لحين الاستخدام.

**تحضير المستخلص**

أُعتمِدت طريقة [8] في تحضير المستخلص بتركيز 100ملغم/3سم$^3$ لكل من وزن الدودة والأمعاء المصابة وغير المصابة في محلول ترس الدارئ (Triss-HCL Buffer) بتركيز 0.05 مولار ذو دالة حامضية pH(7.8) يحتوي على 1 سم$^3$ من Ethylen Diamin Tetracetic Acid (EDTA) بتركيز 1 ملي مولار لإزالة المواد اللاخلوية. سُحِقت العينات على انفراد باستخدام المجانس الكهربائي Homogenizer الموضوع داخل إناء يحتوي على الثلج لمنع ارتفاع درجة الحرارة والتي قد تؤدي إلى تلف النسيج. أُكمِل السحق باستعمال جهاز الترددات فوق السمعية Ultrasonic بتردد 4000 ذبذبة/ثانية لمدة 30 ثانية باستخدام حمام ثلجي. كُرِرّت العملية أربع مرات مع فترة توقف لمدة 15 ثانية وذلك للحفاظ على درجة حرارة منخفضة للمستخلص. تم الفصل باستعمال جهاز النبذ المركزي المُبَّرد بسرعة 10000 دورة/دقيقة لمدة 20 دقيقة بدرجة 4 $^0$م ثم أُهمِل الراسب واُستعمِل الرائق لتقدير تركيز الدهون الكلية.

**تقدير تركيز الدهون الكلية Estimation of total lipids**

استخدمت الطريقة اللونية المعتمدة عليها من قبل [9] والتي تعتمد على معاملة الدهون مع حامض الكبريتيك المركز وكاشف الفوسفوفانيلين Phosphovaniline المتكون

من (حامض الفوسفوريك ومحلول الفانيلين) لينتج معقد يتراوح لونه بين الأحمر والأرجواني.

**استخلاص الأحماض الدهنية Fatty acids Extraction**

حُضر مستخلص الدودة الشريطية حسب طريقة [8], وجُففت بجهاز التجفيف, ثم وزن (100–200) ملغم من المستخلص الجاف وبحسب طريقة [10] اذيب هذا المستخلص في 10 سم$^3$من هيدروكسيد الصوديوم NaOH ذو عيارية 7.5 في الميثانول المخفف بالماء المقطر بنسبة 4:6 سم$^3$. سُخِّن المزيج بدرجة حرارة 105 °م لمدة 90 دقيقة وترك المحلول ليبرد، ثم اضيف اليه 12 سم$^3$ من الماء المقطر وضُبِطت الدالة الحامضية عند 2 باستخدام حامض الكبريتيك $H_2SO_4$ بتركيز 20%. اُستخلصت الأحماض الدهنية باستخدام (25–30) سم$^3$ من ثنائي اثيل الايثر Diethyl ether وباستخدام قمع الفصل لضمان سحب كل الدهون من المذيب وفصلها عن الحامض والماء. سُحِبت طبقة الإيثر الحاوية على الأحماض الدهنية وجُفِّفت بجهاز التجفيف تحت ضغط مخلخل وبدرجة حرارة 50 °م وبهذا تم الحصول على مستخلص الأحماض الدهنية.

**تحليل الأحماض الدهنية Analysis of Fatty Acids**

تتضمن طريقة تحليل الأحماض الدهنية بجهاز كروماتوكرافيا–الغاز (GC) تحضير أسترات الأحماض الدهنية, حيث أُضيف إلى مستخلص الأحماض الدهنية 1 سم$^3$ من محلول كلوريد الاسيتيل Acetyl Chloride المُحضّر آنياً والذي يتكون من 25 سم$^3$ ميثانول و 0.1 سم$^3$ من كلوريد الاسيتيل علماً أن عمره الزمني لا يزيد عن أسبوع حسب طريقة [11] والمحورة من قِبل[10] وحُللت أسترات الأحماض الدهنية والأحماض الدهنية القياسية.

**التحليل الإحصائي**

اُستخدم اختبار (t) لاختبار اختلاف مقادير المعدلات والانحراف القياسي لمجموعة الأسماك غير المصابة والمصابة بالدودة الشريطية عند مستوى الاحتمالية ($P\leq0.05$) [12].

**النتائج والمناقشة**

**تقدير تركيز الدهون الكلية**

بلغ تركيز الدهون الكلية في أنسجة الدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous* (148.41±0.8) ملغم/100سم$^3$ من مستخلص الدودة، في حين بلغت في أمعاء مضيفها النهائي (الأسماك) *Silurus glanis* المصابة (107.04±1.2) ملغم/100سم$^3$ من مستخلص الأمعاء. أما في أمعاء الأسماك غير المصابة (168.003±1.21) ملغم/100سم$^3$ من المستخلص كما في الجدول(1).

لوحظ من التحليل الإحصائي وجود فرق معنوي بين الأسماك المصابة وغير المصابة عند مستوى الاحتمالية ($P\leq 0.05$). إنَّ النتيجة الحالية تتفق مع نتيجة [13] من حيث وجود تركيز عالٍ من الدهون في أمعاء المضيف *Ovis bharal* غير المصاب مقارنة مع نظيره المصاب بالدودة الشريطية *Stilesia sp.* والذي كان نسبته اقل، ويمكن أن يعزى هذا إلى استهلاك الدودة لكمية من الدهون أثناء تغذيتها في أمعاء المضيف المصاب. فقد وجد ان تركيز الدهون للدودة الشريطية في هذه الدراسة كان عالياً مقارنةً مع مضيفها المصاب وهذه تتفق مع نتيجة [14] والذي أشار إلى أن كمية الدهون الكلية في الدودة الشريطية *Davainea shindei* أعلى من تركيزها في مضيفها النهائي المصاب *Gallus gallus domesticus*، وتتفق أيضاً مع دراسة[15] و[16] من حيث وجود تركيز عالٍ من الدهون في الديدان الشريطية من نوع *Lytocestus* sp. و *Postgangesia inarmatas* مقارنة مع مضائفهما النهائية أسماك *Clarias batrachus* والجري الأسيوي *Silurus triostegus* المصابة على الترتيب. ويُعزى سبب هذا إلى أن الديدان الشريطية البالغة تعتمد وبشكل كلي على مضيفها النهائي في احتياجاتها الغذائية وذلك لعدم امتلاكها لجهاز هضمي، إذ تقوم بأخذ الجزيئات الغذائية الحيوية (الكاربوهيدرات و البروتينات والدهون) وكذلك المعادن والفيتامينات من مضيفها بوساطة الجُلَيد. ولهذا فان الجُلَيد لا يُعّد كغطاء وقائي فحسب وإنما كطبقة تستخدم للفعاليات الأيضية والنقل والإفراز وامتصاص المواد الغذائية ومنها الدهون لتناسب احتياجاتها الحيوية واستخدامها لأغراض النمو مسببة بذلك عائقاً في النمو الصحيح لأنسجة المضيف[7]. وإضافة إلى ذلك فإن عدم قدرة الديدان الشريطية على بناء الأحماض الدهنية بطريقة البدء من جديد Denovo يؤدي إلى امتصاصها للدهون بكمية اكبر من أنسجة مضائفها [17].

يختلف تركيز الدهون الكلية للدودة الشريطية في هذا البحث والذي بلغ (148.41±0.8) ملغم/100سم$^3$ من مستخلص الدودة عن نتيجة [18] والتي أشارت إلى أن تركيز الدهون الكلية في الدودة الشريطية *Bothriocephalus* sp. المتطفلة في أسماك الحمري (1.26 ± 169.05) ملغم/100سم$^3$ من المستخلص. كما أنَّ هذه النتيجة لا تتفق مع دراسة [19] والتي سجلت تراكيز عالية من الدهون الكلية في يرقات وبالغات الديدان الخيطية المتطفلة في مضائف فقرية مختلفة ومن ضمنها الأسماك، ويعزى السبب في ذلك إلى الطرائق المتبّعة لقياس كمية الدهون أو درجة نضج الديدان أو قد يعزى إلى نوع المضيف ونوع الدودة وكمية الدهون المتوفرة في غذاء المضيف، فضلاً عن البيئة التي تعيش فيها الأسماك [20 ]. ويُعّد العمر والجنس ووزن الدودة والمرحلة التطورية للدودة من العوامل المؤثرة أيضاً على كمية الدهون في الأسماك [18].

لا يُقتصر التباين في كمية الدهون الكلية على الاختلاف في أنواع الديدان فحسب وإنما يوجد تباين بين القطع الجسمية للدودة نفسها، وهذا ما أشار إليه [21] في دراسته للدودة الشريطية *Neokrimia singhia* المتطفلة في أسماك *Peridicula astaica* وبيّن أن القطع الناضجة والحبلى تحتوي على تراكيز عالية من الدهون مقارنة مع القطع الجسمية غير الناضجة للدودة وذلك لما تتمتع به القِطع الناضجة والحبلى من عمليات أيضية لإنتاج الطاقة المستخدمة في نضوج الأعضاء التناسلية ونمو الحيامن والبيوض وتقلص عضلات الرحم لدفع البيوض المخصبة فضلاً عن الفعاليات الحيوية الأخرى.

**الجدول (1): التركيز الكلي للدهون في أنسجة أمعاء الأسماك المصابة وغير المصابة والدودة الشريطية**

| الجزيئة الحيوية | ( الانحراف ± المعدل ) ملغم/ 100سم$^3$ | | |
|---|---|---|---|
| | أمعاء أسماك | أمعاء أسماك | الدودة |
| الدهون | 168.003 ± 1.21 | 107.04 ± 1.2* | 148.41 ± 0.8 |

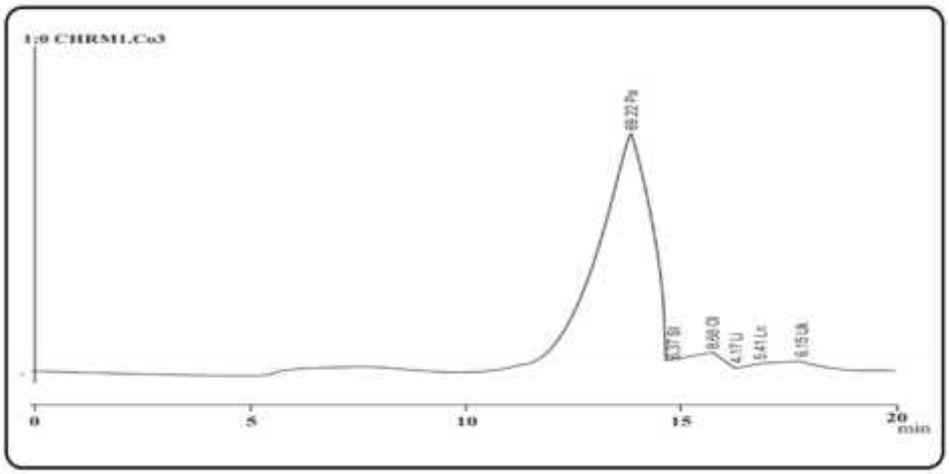
*وجود فرق معنوي للدهون بين أمعاء الأسماك المصابة وغير المصابة عند مستوى الاحتمالية ($p \leq 0.05$).

**تحليل الأحماض الدهنية في الدودة الشريطية**

بيّن تحليل الأحماض الدهنية في الدودة الشريطية باستخدام تقنية (Gc) وبالاعتماد على زمن الاحتباس لأسترات الأحماض الدهنية القياسية (الجدول-2) وجود ستة أنواع من الأحماض الدهنية في الدودة الشريطية (الشكل-1). وتضمنت اثنين من الأحماض الدهنية المشبعة وهي على التوالي حامض البالمتيك Palmitic acid (C16:0) وحامض الستياريك Stearic acid (C18:0) وثلاثة من الأحماض الدهنية غير المشبعة، حامض الاوليك Oleic acid (C18:1) وحامض اللينوليك Linoliec acid (C18:2) وحامض اللينولينك Linolenic acid (C18:3)، وحامض دهني آخر لم يشخص.

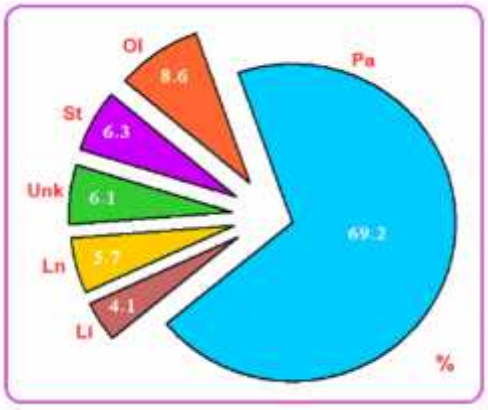
**الجدول (2): زمن احتباس الأحماض الدهنية القياسية باستعمال جهاز كروماتوكرافيا-الغاز (GC)**

| زمن الاحتباس (دقيقة) | أسترات الأحماض الدهنية القياسية | |
|---|---|---|
| 13.81 | Pa C16:0 | Palmitic acid |
| 14.68 | St C18:0 | Stearic acid |
| 15.66 | Ol C18:1 | Oleic acid |
| 16.22 | Li C18:2 | Linoleic acid |
| 16.81 | Ln C18:3 | linolenic acid |




**الشكل(1): فصل أسترات الأحماض الدهنية للدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous* بتقنية كروماتوكرافيا–الغاز (GC).**

الشكل (2) يمثل مخطط النسب المئوية لتراكيز أسترات الأحماض الدهنية للدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous* المفصولة بتقنية كروماتوكرافيا–الغاز (GC). يظهر من المخطط ان الحامض الدهني بالمتيك يمثل الأعلى نسبة بين الأحماض الدهنية وقد بلغ 69.2% ، ويليه الحامض الدهني اوليك ونسبته 8.6% ثم الحامض الدهني الستياريك ونسبته 6.3%. إن هذه النتائج كانت مقاربة لنتائج كل من [4، 6، 7، 16] من حيث وجود حامض البالمتيك بأعلى نسبة من بين الأحماض الدهنية الأخرى.




**الشكل (2): النسب المئوية للأحماض الدهنية في الدودة الشريطية *Postgangesia hemispherous***

تمتلك الديدان الشريطية نشاطاً أيضياً محدوداً جداً للدهون. فمن الناحية الأولى تعد الدهون مواد غير مناسبة لأيض الطاقة في الديدان الشريطية وذلك لعدم قدرتها على أكسدته بسبب كمية الأوكسجين المحدودة الموجودة في الأنسجة التي تعيش فيها الطفيليات، ومن الناحية الثانية عدم قدرة الديدان الشريطية على صنع أو بناء الأحماض الدهنية و الدهون الفوسفاتية والكولسترول بطريقة البدء من جديد Denovo [17]. ولهذا فان الطفيلي يعتمد على مضيفها بأخذ كميات من الدهون للحصول على كميات كافية من الأحماض الدهنية الأساسية ذات السلاسل الطويلة والقصيرة بطريقة الانتشار والنقل الفعّال لأن بناء الأحماض الدهنية مقتصر على المضيف من خلال الإضافة التسلسلية لمجموعة Acetyl–CoA [22]، ومع ذلك فان وجود الدهون في الديدان الشريطية أمرٌ ضروري لفعاليات البناء الحيوية.

يُعزى وجود حامض البالمتيك بنسبة عالية في الدودة الشريطية إلى حصولها على هذا الحامض الدهني من مضيفها النهائي وهي أسماك الجرّي الأوربي، إذ أنَّ أعلى الأحماض الدهنية نسبة في أسماك الجرّي هو الحامض الدهني بالمتيك وهذا ما أكدتهُ دراسة كل من [23، 24، 25] والذين أشاروا إلى أن الحامضَين البالمتيك والاوليك يُعّدان كمصدر للطاقة، وأشاروا كذلك إلى أن أسماك الجري المتغذية على أغذية طبيعية أو أغذية اصطناعية يكون الحامض الدهني البالمتيك هو السائد، في حين أن هناك دراسات أكدت بان أعلى الأحماض الدهنية نسبةً في أسماك الجرّي الأوربي هو الاوليك [26، 27].

إنَّ الاختلاف في نسبة الأحماض الدهنية بين الأسماك المختلفة وحتى ضمن النوع الواحد قد يعود إلى البيئة التي تعيش فيها الأسماك والعوامل البيئية والملوحة والعمر

والجنس ونوع الغذاء. فقد وجد أن الغذاء الغني بالسكريات يؤدي إلى زيادة الحامض الدهني الاوليك ونقصاناً في نسبة الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة لدهون أجسام الأسماك وهذا ما أشار إليه [28].

يُعد حامض البالمتيك الناتج الرئيسي لعملية بناء الأحماض الدهنية في سايتوبلازم المضيف (الأسماك) بوساطة المجمع الأنزيمي المعقد Fatty acid synthetase الذي يُعّد من الببتيدات المتعددة الذي يحتوي على سبعة انزيمات مختلفة. ويمكن تكوين أحماض دهنية أخرى عن طريق أنزيمات موجودة في الشبكة الاندوبلازمية وذلك بإضافة ذرتي كربون إلى سلسلة ذرات الكربون المُكوِّنة لحامض البالمتيك، وكذلك يمكن تكوين الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة من حامض البالمتيك او الستياريك إذ تُعّد مواداً أولية لإثنين من الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة وهما حامض البالمتوليك وحامض الاوليك [2] .

أما الحامضان الدهنيان اللينولك واللينولينك في الدودة الشريطية فقد بلغت نسبتيهما4.1% و5.7% على الترتيب، إذ يعزى وجود هذين الحامضين إلى حصول الدودة لهما من مضيفها النهائي والذي بدوره يحصل عليهما من المواد الغذائية. وهذا إن دلّ على شيءٍ فإنه يدل على مدى تكيُّف الدودة مع المضيف [29], حيث أن الكائنات الفقرية لا تستطيع تصنيع أو بناء الأحماض الدهنية غير المشبعة متعددة الآصرة من الأحماض الدهنية غير المشبعة أحادية الآصرة بطريقة البدء من جديد Denovo مثل أحماض أوميكا–3، وأحماض اوميكا–6 (حامض اللينوليك Linoleic acid تحتوي على آصرتين مزدوجة، وحامض اللينولينك linolenic acid تحتوي على ثلاث أواصر مزدوجة)، لذلك فهي تحصل عليهما من المصادر الخارجية [2].

إن هذه الأحماض تُعّد مهمّة ويجب أن تتوفر في غذاء الإنسان فهي تقلّل من خطر الإصابة بالأزمات القلبية والدماغية والأمراض السرطانية ومُعالجة الحساسية فضلاً عن أهميتها في تنظيم عمل الجهاز المناعي [30].

لقد بيّن [31] بأنّ الأسماك اللاحمة ومن ضمنها أسماك الجرّي تحتاج إلى كمياتٍ قليلة من الأحماض الدهنية غير المشبّعة المتعددة لكونها تعيش في بيئة مائية دافئة وتكون أكثر تحّملاً للتغيرات الحاصلة في نوعية البيئة المحيطة بها على العكس من الأسماك التي تعيش في المياه الباردة فإنها تمتلك كميات عالية من هذه الأحماض لتساعدها على تحّمُل برودة البيئة المائية التي تعيش فيها.

إنّ حامض اللينوليك تعّد من الحوامض الدهنية المهّمة والأساسية في بناء كل من حامضي اللينولينك والاركيدونك Arachidonic acid (الحاوي على أربعة أواصر مزدوجة), حيث عند توافره يتم بناء الأحماض الدهنية الأساسية الأخرى [1].

أما الحامض الدهني غير المشخص في الدودة الشريطية قيد الدراسة والذي بلغ نسبته 6.1% وزمن الاحتباس له 17.75 دقيقة. فمن المحتمل أن يكون هذا الحامض الدهني هو حامض الاركيديك Arachidic C20:0 بالاعتماد على زمن الاحتباس. كما يُعّد هذا الحامض من الأحماض الدهنية الموجودة في دهون أسماك الجري والذي يأتي بعد حامض اللينولينك Linolenic C18:3 بالاعتماد على زمن الاحتباس, ولكون الدودة ليس لديها جهاز هضمي وأنها غير قادرة على بناء الأحماض الدهنية فإنها من المحتمل قد حصلت على هذا النوع من الأحماض الدهنية من مضيفها الأسماك عن طريق الغذاء، فضلاً عن أنَّ أغلبية الديدان الشريطية تحتوي على الحامض الدهني الاركيديك الذي يأتي بعد حامض اللينولينك اعتماداً على زمن الاحتباس لهما.

**المصادر**


**[1] احمد, طارق يونس والهلالي,عبد الكريم عبد علي 2010**, الكيمياء الحياتية. الجزء الثاني. دار ابن الاثير للطباعة والنشر, جامعة الموصل, العراق.1–360.

**[2] النجفي, طلال سعيد 1987,** الكيمياء الحياتية. دار الكتب للطباعة والنشر, جامعة الموصل, العراق.1–395.

**[3] الجلبي, قصي عبد القادر, عبد, بيداء حازم وسليم, خولة يونس 1985,** مقدمة في الكيمياء الحياتية للبيدات. مديرية مطبعة الجامعة, جامعة الموصل, العراق.1–367.

**[4] Mills, G.L.; Taylor, D.C. and Williams J.F. (1981).** Lipid composition of metacestodes of *Taenia taeniaeformis* and lipid during growth. Molecular and Biochemical Parasitology, 3 (5): 301–318.

**[5] Persat, F.; Mojon, M. and Petary, A.F. (1988).** Lipids of *Echinococcus multilocularis metacestodes*. Comparative Biochemistry and Physiology, 91 (1): 133–136.

**[6] Aisien, S.O. and Ogiji, E.E. (1989).**Observation on the lipids of *Oochoristica agamae* (Cestoda). Parasitology Research, 75 : 307– 310.

**[7] Mondal, M.; Mukhopchyay, D.; Ghosh, D.; Dey, C. and Misra, K.K. (2009).** Analysis of Major lipid classes and their fatty acids in cestode parasite domestic fowle, *Raillietina* (Fuhrmannetta ) *echinobothrida*. Proceeding of Zoological Society, 62 (2): 131–137**[** .

**[8]Pappas, P.W. and Narcisi, E.M. (1982).** A comparison of membrane–bound enzymes, the isolated brush border plasma membranes of the cestodes *Hymenolepis diminuta* and *H. microstoma*. Parasitology, 84: 391–396.

**[9] Tietz, N.W. (1990).** "Textbook of clinical chemistry". W.B. Saunders company,USA.

**[10] Al-Kaisy,M.T.;Hadwan,H.A.;Humoud,m. and Hussen,A.K.(1991).** Determination of citric acid and oxalic acid in fermented solutions of *Aspergillus niger* by Gas-Liquid Chromatography. Iraqi. J.Microbiol., 3(1):170-174.

**[11] Stoffel,W.;Chu,F.and Ahrens, E.H.J.(1959).** Analysis of long chain fatty acids by gas liguid chromatography, micromethode for preparation of methylesters. Journal of Analytical Chemistry,31:307−310

**[12] القرشي, احسان كاظم شريف 2007,** الطرائق المعلمية والطرائق اللامعلمية في الاختبارات الاحصائية, الطبعة الاولى. بغداد. 1−288.

**[13] Sonue, M.B. (2012).** Biochemical studies of gastrointestinal cestode parasites in *Ovis bharal* (L.) from Vidharbha region. Bioscience Discovery, 3(3):321–322.

**[14]Jadhav, B.V.; Singh, S.P.; Bhure, D.B. and Padwal, N.D. (2008).** Biosystematic studies of *Davainea shindei* n.sp. (Cestoda Davainidae ) Fuhrmann, 1907 from *Gallus gallus domesticus*. National Academy Science Letters,31(7): 245–250.

**[15]Jawale, S.; Fartade, A. and Borde, S. (2011).** Biochemical studies of caryophyllidean tapeworms in freshwater fish *Clarias batrachus*. Recent Research in science and Technology, 3(3):35–36.

**[16] Hassan, H.F.; Hashim, D.S. and Abdullah, S.M.A. (2016).** Identification of some Iraqi fish parasites by using biochemical and molecular protocols. International Journal of Current Research and Academic Review, 4(1): 54-64.

**[17] Obal, G.; Ramos , A.L.; Silva, V.; Lima, A.; Batthyany, C. and Bessio, M.I. (2012).** Characterization of the native lipid Moiety of *Echinococcus granulosus* antigen B. Plos Neclected Tropical Diseases, 6 (5): 1–11.

**[18] النفطجي, منى طاهر محمد 2006,** دراسة نسجية وكميوحيوية لبعض الديدان الشريطية في مضائف فقرية مختلفة .اطروحة دكتوراه , علوم حياة, كلية العلوم , جامعة الموصل, العراق.1−216.

**[19] المولى, سالي احمد ذياب يونس 2010,** المتغيرات الكيموحيوية في عدد من الديدان الخيطية التي تصيب الفقريات. اطروحة دكتوراه, علوم حياة , كلية العلوم, جامعة الموصل,العراق.1−229.

**[20] Sood, M.I. (2006).** Histochemical, biochemical and immunological studies in *Haemonchus contortus* (Nematoda: Trichostrongy–Ioidea an Indian perspective. Journal of Parasitic Diseases, 30 (1): 4–15.

**[21] Sive Sai Kumari, M.R. (1994).** Total lipid content in the cestode *Neokrimia singhia* parasitic in *Peridicula astatica*. Revista di Parasitologia, XI (LV) (3): 339–343

**[22]Smyth,J.D.(1994).**"Introduction to animal parasitology". Cambridge University Press.

**[23] Vargas, R. and Bessonart, M. (2007).** Lipid body composition of black catfish, *Rhamdia quelen* (Siluriformes, Heptapteridae) of two populations adapted to environmental conditions. Boletim do Instituto de Pesca- Governodo Estado de Säo Paulo,33(1):105-111.

**[24]Cirković, M.; Ljubolević, D.; Dordević , V. Novakov, N.; petrovijević, R. Matekalo-Sverak, V. and Trbović, D. , (2012).** The breed effect on productivity and meat nutrient compsition of fish. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, 18 (5): 775–780.

**[25] Ljubojević, D.; Ćirković, M.; Dordević, V.; Puraća, N.; Trbović, D.; Vukadinor, J. and Plavsa , N. (2013).** Fat quality of marketable freshwater fish species in the Republic of Serbia. Czech Journal of Food Science, 31: 445 – 450.

**[26] Miroslav , C.; Dejana ,T.; Dragana, L. and Vesna, D. (2011).** Meat quality of fish farmed in polyculture in carp ponds in Republic of Serbia. Technologija Mesa, 52 (10) : 106–121.

**[27] Stancheva, M.; Merdzhanova, A.; Dobreva, D.A. and Makedonski, L. (2014).** Common carp (*Cyprinus carpio*) and European calfish (*Siurus glanis*) from the Danube River as Sources of fat soluble vitamins and fatty acids. Czech Journal of Food Sciences, 32 (1): 16–24 .

**[28]Fajmonova,E.;Zelenka,J.;Komprda,T.;Kladroba,D. and Sarmanova,I.(2003).** Effect of sex,growth intensity and heat treatment on fatty acid composition of common carp (*Cyprinus carpio*) fillets. Czech Journal of Animal Science,48:85-92.

**[29] Liu, X.L.; Serhan, C. N. and weller, P.F. (1990).** Intravascular filarial parasites elaborate cyclooxygenase– derived eicosanoids. The Journal of Experimental Medicine, 172 : 993 – 996.

**[30]Harris,W.S.(2004).** Fish oil supplementation: Evidence for health benefits. Cleveland Clinic Journal of Medicine,71(3):221-226..

**[31]Tocher, D. (2003).** Metabolism and functions of lipid and fatty acids in teleost fish. Reviews in Fisheries Science,11:107-184.

# Estimation of the total lipids concentration and fatty acids diagnosis in the tapeworm parasite *Postgangesia hemispherous* parasitic in European Fishes *Silurus glanis* from Tigris River-Mousl city

**B. H. S. Al-Niaeemi[1] , M. H. Mikael[2] , S. N. Al-KaLak [3]**
[1,2]Department of Biology-College of Science-University of Mosul-Iraq
[3]Department of Biophysics- College of Science-University of Mosul-Iraq
bushrathree@yahoo.com[1], mikael_mohammed@yahoo.com[2]

**Abstract**

Concentration of total lipids in each of the tapeworm *Postgangesia hemispherous* and intestine of its final host, normal and infected European fish *Silurus glanis,* were estimated. The analysis and diagnosis of fatty acids in the tapeworm have also been studied using Gas-chromatography (GC). The total concentration of lipid in tapeworm tissues was (148.41±0.8) mg/ 100 ml of worm extract, while in intestine of normal and infected final host were (168.003±1.21) and (107.04±1.2) mg/ 100 ml of gut extract respectively. A significant difference between the host, normal and infected fishes was observed at probability level of ($p \leq 0.05$). According to retention time of standard esterified fatty acids, the analysis of fatty acids of the tapeworm have showed six fatty acids involved two saturated fatty acids (Plamitic and Stearic acids), three unsaturated fatty acids (Oleic, Linoleic and Linolenic acids), and one unknown fatty acid which was detected but not identified because of the Gas-chromatography has no more than five standard fatty acids. The major fatty acid was the saturated Palmitic one with 69.2 % among the other fatty acids.

*Keywords: Postgangesia hemispherous, Silurus glanis, Lipids,fatty acids.*