

تأثير أغناء بيوض ويرقات روبيان الممالح *Artemia parthenogenetica* بمستحلب أوميكا 3- في تغذية يرقات اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L.

رؤى إسماعيل خليل¹ وتغريد صادق محسن العبيدي
قسم الثروة الحيوانية- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية تغذية يرقات اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* باستخدام بيوض ويرقات روبيان الممالح *Artemia parthenogenetica*، إذ تمت تنمية الارتميا العراقية داخل وحدة إنتاج الغذاء الطبيعي في مختبر الأسماك للدراسات العليا في كلية الزراعة/ جامعة بغداد باستخدام أحواض زجاجية مختلفة الأحجام، أستخدم سماد الأبقار 4 غم سماد أبقار/ لتر ماء مالح (85 جزء بالألف ملح بحيرة ساوة)، غذيت الارتميا غذاء صناعي (15.10% بروتين). استخدمت بيوض روبيان الممالح *Artemia franciscana* رديئة الفقس رخيصة الثمن بعد إزالة قشرتها بواسطة 75 مل محلول القاصر التجاري (الوزير) و 3 مل من هيدروكسيد الصوديوم NaOH مع التهوية المستمرة لمدة ساعة كاملة، صنع محلول الإغناء مختبرياً المتكون من (200 مل ماء مقطر + 75 غم جيلاتين حيواني + 1 غم صفار بيض + 2.5 غم فيتامينات ومعادن + 0.25 غم بيتا كاروتين + 40 مل زيت كبد الحوت). أضيف 0.5 مل/ لتر ماء مالح من مستحلب الإغناء إلى اليرقات المنتجة مختبرياً والبيوض المزالة القشرة (35 جزء بالألف ملح، 10م°، pH 8، وتهوية مستمرة لمدة 4 ساعات). أجريت تجربة تغذية يرقات أسماك الكارب الشائع (0.12-0.18 غم/ يرقة) لمدة 60 يوماً باستخدام أربع معاملات مختلفة، الأولى غذيت بيرقات ارتميا غير مغناة، الثانية غذيت بيرقات ارتميا مغناة بمستحلب أوميكا-3، الثالثة غذيت بيوض ارتميا مزالة القشرة غير مغناة، الرابعة غذيت بيوض ارتميا مزالة القشرة مغناة بمستحلب أوميكا-3. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي أفضلية المعاملة الثانية وتليها المعاملة الرابعة ثم المعاملات الثالثة والأولى، سجلت انخفاض نتائجها في معايير معدلات النمو والزيادة الوزنية الكلية الرطبة. أظهرت نتائج تحليل مكونات الجسم ليرقات اسماك الكارب الشائع للمعاملتين الثانية والرابعة ارتفاع مستوى الأحماض الدهنية غير المشبعة. نستنتج من الدراسة الحالية أهمية استخدام مستحلب الإغناء أوميكا-3 في أغناء يرقات وبيوض ارتميا في تغذية يرقات اسماك الكارب الشائع.

الكلمات المفتاحية: غذاء طبيعي، معدل النمو، بيوض مزالة القشرة، الأحماض الدهنية غير المشبعة

e-mail: Ruaa198688@yahoo.com

Enriched eggs and nauplii *Artemia parthenogenetic* with effect of emulsion omega-3 in feeding common carp *Cyprinus carpio* L. fry

R. I. Khaleel and T. S. M. Al- Ubaydi

Department of Animal Resources- College of Agriculture/University of Baghdad

Abstract

The present study include feeding common carp *Cyprinus carpio* fry by using cysts and *Artemia franciscana* and *Artemia parthenogenetica*. The Iraqi *Artemia* had been growned in side the unit of production of natural food/ fish laboratory for gradute studies/ College of Agriculture/ University of Baghdad using aquarium of different

¹ البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الأول.

volumes, and use cow manure at concentration of 4g/ liter of salty water (85 ppt, sawah lake water). The *Artemia* fed artificial deit (15.10% protein) also cysts of poor hatching and cheap cost *Artemia franciscana* were used after decapsulated by using 75 ml solution (AL wazer) and 3 ml of NaOH with continuous ventilation for 1h. Enriched emulsion of G-3 were produced in laboratory which consist of (200 ml distil water + 75 gm animal gelatin +1 gm egg yolk +2.5 gm vitamins and minerals +0.2gm β -carotene + 40mL cod liver oli). And 0.5mL/litter of salty water from enriched emulsion G-3 were add to grow nauplii in laboratory after decapsulated cysts by treating with salt solution (35 pp, 10C°, pH8, continuous airation for 4h). Experiment was conducted to feed common carp (0.12-0.18 gm) for 60 days and divided to five different treatments which was fed as follow: *Artemia nauplii* (T1). *Artemia nauplii* enriched emulsion G-3 (T2). *Artemia* decapsulated cysts (T3). *Artemia* decapsulated cysts enriched emulsion G-3 (T4). The statistical analysis of result that T2 followed by T4 had the highest (Growth rate, Waight gain) and T3, T1 had the lowest result for the Growth rate, Weight gain, this study recommend using emulsion G-3 enriched solution to fed common carp fry.

Key wards: natural food, *Artemia* decapsulated cysts, Growth rate, Unsaturated Fatty acid.

المقدمة

يستخدم الغذاء الحي الغني بالعناصر الغذائية الرئيسية كالبروتين والطاقة لاسيما الأحماض الدهنية غير المشبعة EPA و DHA لأهميتها في تغذية يرقات الأسماك (1، 2، 3). يمتاز الغذاء الحي المستخدم في تغذية يرقات الأسماك بكونه ذو حجم وأعداد معينة وله القابلية على السباحة والبقاء في بيئة النوع المراد تغذيته. يشيع استعمال يرقات الارتميا والروتفيرا لسباحتها الطبيعية وإمكانية تربيتها بكثافات عالية (4)، وهذه الحيوانات ليست فرائس ذات محتوى أو تركيب مناسب (في الطبيعة) لجميع أنواع يرقات الأسماك، إذ إن أداء يرقات الإحياء المائية يختلف اعتمادا على حالة المزرعة ونوع الغذاء الموجود ولذلك فإن الطاقة والمحتوى الغذائي للهائمات الحيوانية يعتمد على التركيب الكيميائي للغذاء المقدم إليها (5)، إذ إنها تفتقد لمجموعة الأحماض الدهنية غير المشبعة PUFA (6، 7) مثل (EPA) Ecosapentaenoic acid (20:5n-3) و(DHA) Docosaheaxaenoic acid (22:6n-3) التي تعد مهمة لنمو يرقات الأسماك ولا يمكن تصنيعها داخل الجسم ولذلك لابد من إضافتها في الغذاء (8). تمتلك كل من الارتميا والروتفيرا أسلوبا متماثلا في التغذية، إذ إنها غير انتقائية في نوع الغذاء كما تمتاز باستمرارية الترشيح وتستهلك الدقائق العالقة في الماء (4)، وهذه الصفات تعطي مجالا في لإمكانية تحسين قيمتها الغذائية بعد وضعها في سائل غني بالمغذيات التي تفتقد لها هذه الإحياء مثل حامض DHA والمغذيات الأخرى المرغوبة والتي عند تناولها ستتراكم في قنواتها الهضمية وستكون متاحة ليرقات الأسماك عند تناولها (9)، وهو ما يعرف بعملية الإغناء وأهمها الإغناء بالأحماض الدهنية الأساسية (EFA) Eessential Fatty Acid الضرورية للحصول على نمو جيد ونسبة بقاء عالية (10) ويمكن تحسين معدلات الزيادة الوزنية وتحسين معدل النمو النوعي ليرقات الأسماك بواسطة طريق تغذيتها بيرقات وبيوض ارتميا مغناة بمستحلب اوميكا-3 مما يعكس على معدلات نموها في المراحل المتقدمة من عمر يرقات الأسماك إذ إن تغذية يرقات الأسماك على يرقات ارتميا المغناة بالأحماض الدهنية غير المشبعة يجعلها أكثر صحة ويزيد من قابليتها لمقاومة الإجهاد الحراري والنقل والالتهابات، تقلل الهلاكات كما تسرع من عملية تحول يرقات الأسماك إلى يافعة بسبب المحتوى العال لطاقة في الارتميا وخصوصاً الأحماض الدهنية الأساسية ومنها الحامض الدهني (DHA) 22:6n-3 والذي يكون مفقوداً في أغلب الأنواع الارتميا وهذا بدوره يؤثر في نسبة الدهن والبروتين ونسبة البروتين/ الدهن في جسم يرقات

الأسماك ولذلك الهدف من هذا البحث هو أغناء يرقات الارتيما بأحماض الاوميكا-3 لغرض تحسين القيمة الغذائية للارتيما وتحسين القيمة الغذائية ليرقات الأسماك وتحقيق معدلات نمو عالية.

المواد وطرائق العمل

ربيت أمهات روبيان الممالح (الارتيما) في وحدة إنتاج الغذاء الطبيعي/ مختبر الأسماك/ قسم الثروة الحيوانية/ كلية الزراعة/ جامعة بغداد باستخدام أحواض مختلفة الأحجام عند ظروف مختبرية مسيطر عليها متمثلة بدرجة حرارة 25م° واس هيدروجيني 8 وملوحة 85 جزء بألف. حضر المحلول الملحي باستخدام ماء الإساله وملح خشن (ملح بحيرة ساوة) مصدره السوق المحلية، يوضع الملح في حاويات بلاستيكية حجم 3 لتر، ثم يوضع عليها الماء العادي ويحرك حتى ذوبان الملح في الماء ويترك لغرض اكتساب درجة حرارة المختبر واستخدام التراب بواقع 100غم/ لترماء مالخ وخلط مع الماء وسماذ الأبقار بواقع 4 غم/ لتر، واستخدمت العليقة الاصطناعية في تغذية الارتيما والمكونة من كسبة فول الصويا (10%) وسحالة رز (50%) ذرة صفراء (29%) خميرة نوع (10%) *Saccharomyces cerevisiae* وفيتامينات ومعادن(1%). طحنت المواد العلفية ونخلت في منخل حجم 150 مايكرون ثم خلطت بخلاط كهربائي لتحضير العلف بالطريقة الآتية: تهيئة 250 مل ماء مالخ نسبة الملوحة 85 جزء بالألف درجة حرارته 37م° لوضع 50 غرام من المواد العلفية لبعض الوقت للحصول على فعالية عالية للخميرة يتم خلط المواد العلفية بخلاط كهربائي لمدة ربع ساعة يرشح محلول الغذاء الصناعي بمصفي خاص قطر فتحته 149 مايكرون ليكون ملائماً لتغذية الارتيما ووضع محلول الغذاء الصناعي في عبوة زجاجية حجم 250 مل ويحفظ في الثلاجة درجة حرارتها 4 م° للحفاظ عليه من التلف ويقدم الغذاء الصناعي للارتيما بقطارة خاصة بمعدل 4 وجبات باليوم (11) ثم تسحب هذه اليرقات المنتجة مختبرياً بطريقة السيفون ثم يتم إغنائها داخل المختبر بوساطة زوكرات خاصة ومستحلب أغناء تم تحضيره مختبرياً حسب طريقة (12) يتم تعديل الملوحة كل ثلاثة أيام وتبديل الماء كل شهر لأحواض الارتيما (13). تم تحضير مسحلب اوميكا-3 لغرض أغناء بيوض يرقات روبيان الممالح وتقديمها كغذاء ليرقات أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* عليها حسب طريقة (12). الذي يتركب مما يأتي: 200 مل ماء مقطر و7.5 غم جلاتين حيواني و1 غم صفار بيض و2.5 غم فيتامينات ومعادن و0.25 غم بيتا-كاروتين و40 مل زيت كبد الحوت. استخدمت الزوكرات نفسها في عملية الاغناء مع توفير مصدر تهوية بمضخات كهربائية ودرجة حرارة 25 ± 2 م° واس هيدروجيني 8 ودرجة ملوحة 85 جزء بالألف ويتم وضع 0.5 غم من البيوض مزالة القشرة أو يرقات الارتيما لكل 1 لتر ماء مالخ درجة الملوحة 85 جزء بالف. يضاف 0.5 مل محلول الاغناء Treece (9) ويتم التقليب بصورة مستمرة وهادئة لمدة 4 ساعات باستخدام التهوية لغرض الاغناء للبيوض ويرقات روبيان الممالح ومجانسة محلول الاغناء مع الماء المالح وبعدها يتم نقلها إلى شبكة قطرها 150 مايكرون لغرض الغسل بالماء العادي ثم تقديمها إلى يرقات الأسماك لغرض التغذية عليها. هيئت يرقات اسماك الكارب الشائع ذات الوزن الابتدائي (0.12 - 0.18 غم/ يرقة) لمدة 60 يوماً المستخدمة في التجربة التي كانت تتغذى على الغذاء الطبيعي (يرقات وبيوض الارتيما) وقسمت إلى 4 معاملات و2 مكرر لكل معاملة وكما يأتي: تغذية يرقات اسماك الكارب الشائع باستخدام يرقات الارتيما من دون إغناء (معاملة 1) وتغذية يرقات اسماك الكارب على يرقات الارتيما بعد اغنائها بمسحلب اوميكا-3 لمدة 4 ساعات (معاملة 2) تغذى يرقات اسماك الكارب الشائع على بيوض ارتيما مزالة القشرة (معاملة 3) وتغذية يرقات اسماك الكارب على بيوض ارتيما مزالة القشرة بعد إغنائها بمسحلب اوميكا-3 لمدة 4 ساعات (معاملة 4) لغرض دراسة معدل النمو ومعدل الزيادة الوزنية الكلية ونسبة الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة. حلت البيانات وفق

التصميم تام التعشبية Completely Randomized Design, CRD لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار دنكن (14) متعدد الحدود، واستعمال البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (15) في التحليل الإحصائي.

النتائج والمناقشة

- **معدل النمو:** أظهرت نتائج التحليل الإحصائي لتغذية يرقات اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. على معاملات التجربة معاملة T1 (يرقات روبيان ممالح من دون اغناء) ومعاملة T2 (يرقات روبيان ممالح مغناة بمستحلب اوميكا-3) ومعاملة T3 (بيوض روبيان ممالح مزالة القشرة من دون اغناء) ومعاملة T4 (بيوض مزالة القشرة مغناة بمستحلب اوميكا-3)، بأن اعلى معدل وزن كان لمعاملة T2 التي تفوقت معنوياً ($P < 0.05$) بعد 14 يوماً بلغ 2.74 غم (جدول 1) تأتي بالدرجة الثانية معاملة T4 (2.35 غم) والتي لم تختلف معنوياً (0.05) مع المعاملة T3 (2.19 غم) والمعاملة T1 (2.14 غم)، كما لم تظهر فروق معنوية بين المعاملتان T1 و T3 على الرغم من وجود فرق حسابي طفيف بين معدلات الأوزان. ظهرت الفروق المعنوية (0.05) نفسها من عدمها خلال المدة الزمنية 28 يوماً وكانت المعاملة الثانية (اليرقات روبيان الممالح مغناة بمستحلب اوميكا-3) إذ بلغ معدل الوزن 4.81 غم (جدول 1) ولقد حصل (16) على معدل وزن عال ليرقات اسماك الحفش الفارسي *Acipenser persicus* عند تغذيته على يرقات ارتيميا *Artemia urmiana* مغناة بزيت كبد الحوت cod liver oil إذ زاد معدل الوزن من 4.8 ملغم إلى 18.2 ملغم خلال مدة 14 يوماً ولقد حصل الباحث نفسه على زيادة في معدل الوزن مع الوقت عند تغذيتها على يرقات ارتيميا مغناة بزيت كبد الحوت، إذ أصبحت 28.0 ملغم بعد 20 يوماً من التجربة أتفقت النتائج معها. ويلاحظ من الجدول (1) عند وصول المدة إلى 42 يوماً 56 يوماً ظهور الفروق المعنوية (0.05) بين المعاملات مع بقاء معاملة T2 يرقات روبيان الممالح المغناة بمستحلب اوميكا-3 هي المتفوقة معنوياً (8.94 غم/ وزن حي). والمعاملة T4 (6.17 غم/ وزن حي) بالدرجة الثانية ثم تليها المعاملتان T1 و T3 (والفرق بينهما غير معنوي) 5.31 غم و 4.83 غم/ وزن حي على التوالي (جدول 1). بقيت المعاملات على الترتيب نفسه وبالفروق الإحصائية نفسها حتى نهاية التجربة خلال الفترة 42 و 56 يوماً وهذا يعني أن يرقات روبيان الممالح المغناة بمستحلب اوميكا-3 كانت T2 هي الأفضل كغذاء حي ليرقات اسماك الكارب الشائع، إذ حققت اعلى معدل وزن حتى نهاية التجربة مقارنة باليرقات من دون اغناء، وهذا يعني ان عملية الاغناء بالأحماض الدهنية قد حسنت من القيمة الغذائية ليرقات روبيان الممالح لاسيما أنها أنتجت داخل المختبر مما أدى إلى تحسين معدل الوزن الكلي خلال مدة التجربة حتى النهاية. وهذه النتيجة ماثلة لما أشار إليه (17) من ان معدل النمو يزداد بزيادة محتويات غذاء يرقات الأسماك من الأحماض الدهنية. كما يلاحظ من جدول (1) ان أهمية الاغناء قد أصبحت واضحة بعد مدة 28 يوماً إذ كان الفرق في الوزن واضحاً بين المعاملتين الثانية والأولى وبلغ معدل الوزن 4.81 غم و 3.30 غم على التوالي، وهذه النتيجة مشابهة لما حصل عليها (18) في تغذية صغار اسماك التراوت القزحي *Oncorhynchus mykiss* على يرقات ارتيميا مغناة بفتامين C وأحماض دهنية أساسية، إذ حصل على معدل وزن بلغ 657.5 ملغم/ سمكة خلال مدة 29 يوماً من التجربة مقارنة بيرقات اسماك التراوت القزحي المغذاة على يرقات ارتيميا من دون اغناء، إذ حصل على معدل وزن اقل من ذلك بلغ 180.1 ملغم/ سمكة بمعدل وزن ابتدائي 120.6 ملغم/ سمكة، وهذا يدل ان وجود الأحماض الدهنية الأساسية غير المشبعة خاصة الحامض الدهني DHA مهم في حياة يرقات الأسماك والذي كان زيت كبد

الحوت مصدراً لها جدول3)، الذي يؤدي دوراً مهماً في الفعاليات الفسلجية ونسبة البقاء والنمو (19) وذكر العديد من الباحثين بان الدهون المركبة قد تكون بمقدمة الدهون الغذائية كمصدر للأحماض الدهنية الأساسية للأدوار اليرقية للأسماك التي تكون فيها القابلية الهضمية digestive capacity والتي لم تتطور بشكل كامل (20، 21، 22)، كما يلاحظ استفادة واضحة ليرقات الأسماك من البيوض المغناة ولكن لم تبدو جلية إلا بعد مرور 42 يوماً على التجربة (جدول 1) إذ بلغ معدل الوزن 6.17 غم/ وزن حي لمعاملة الرابعة وهذه النتيجة مماثلة لما حصل عليه (17) من ان النمو في يرقات البياح *Mugil cephalus* L. عند تغذيتها على بيوض روبيان ممالح مغناة بزيت السمك يصبح واضحاً في الأسبوع السابع من عمر اليرقات وقد يعود السبب في ذلك إلى اكتمال الجهاز الهضمي لليرقات مما يجعل عملية الهضم والتمثيل كاملة بحيث تعطي دليلاً واضحاً، وهذا ما أشار إليه (23) بأن معدلات الأوزان الكلية ليرقات الأسماك ترتفع بعد مرور 30 يوماً وعلل السبب في ذلك إلى تطور الجهاز الهضمي لليرقات ومن ثم الاستفادة من الأغذية المقدمة لها وازدياد حدة العامل البصري والشمي بتقدم العمر. وان البيوض ذات تركيب غذائي متكامل مما يجعل عملية الاغناء غير ضرورية للبيوض في مثل هذه المدة إلا بعد مرور 42 يوماً ونتيجة زيادة الحاجات الغذائية لليرقات، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه (24) عندما غذيت يرقات اسماك الكارب الشائع بغذاء طبيعي (روبيان ممالح وعلف صناعي، إذ لاحظنا ان معدل الوزن يزداد بمقدار ثلاث إلى خمس مرات للغذاء الطبيعي عن الغذاء الاصطناعي، وقد عزا النتيجة بسبب وجود الأنزيمات المحللة للبروتين Proteolytic enzymes في الغذاء الطبيعي مقارنة بعدم وجودها في العلف الاصطناعي والتي لها علاقة مباشرة بطول القناة الهضمية، وأضافا ان معدلات الوزن تتأثر بكثافة الاستزراع ونوع الغذاء ليرقات اسماك الكارب الشائع.

جدول (1) معدلات أوزان (غم) يرقات الأسماك الكارب الشائع المغناة على يرقات وبيوض ارتيميا مغناة بالأحماض الدهنية غير المشبعة وغير مغناة

56	42	28	14	المعاملة
عدد الأيام				
0.36±9.13 c	0.17±4.83 c	0.25±3.30 bc	0.15±2.14 bc	T1 يرقات اسماك كارب شائع مغناة على يرقات ارتيميا غير مغناة
0.73±18.65 a	0.05±8.94 a	0.03±4.81 a	0.015±2.74 a	T2 يرقات اسماك كارب شائع مغناة على يرقات ارتيميا مغناة بمستحلب أوميكا 3-
0.39±9.39 c	0.21±5.31 c	0.41±3.15 bc	0.03±2.19 bc	T3 يرقات اسماك كارب شائع مغناة على بيوض مزالة القشرة
0.09±12.14 b	0.40±6.17 b	0.22±3.50 b	0.05 ±2.35 b	T4 يرقات اسماك كارب شائع مغناة على بيوض مزالة القشرة مغناة بمستحلب أوميكا 3-

تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى (0.05)

- **معدل الزيادة الوزنية الكلية:** نلاحظ من الجدول (2) إن معدل الزيادة الوزنية الكلية يتزايد كلما تقدمنا بمدة التجربة وقد حققت المعاملة T2 أعلى معدل زيادة وزنية بلغ 0.94 غم/ يرقة تفوقت معنوياً (0.05) عن بقية المعاملات، تليها معاملة T4 ثم معاملة T3 وبعدها معاملة T1 التي تأخرت بشكل واضح عن بقية المعاملات إذ بلغت قيم المعاملات 0.55 غم و 0.39 غم و 0.34 غم/ يرقة على التوالي خلال المدة 14 يوماً. يلاحظ كذلك من النتائج إن معاملة T4 لا تختلف معنوياً عن كل من المعاملتين T1 و T3 هذا يعني أن لا فرق بين استخدام يرقات روبيان الممالح منتجة داخل المختبر وبين بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة من السوق

المحلية وبين البيوض نفسها ولكنها مغناة بالأحماض الدهنية على الرغم من الاختلافات الحسابية بينها وقد يعود السبب في ذلك كما ذكره (25) بان التركيب الكيماوي من العناصر الغذائية لكل من بيوض ارتيميا مزالة القشرة ويرقاتها متماثل ولكنها تختلف في مستواها ولاسيما FAME (Fatty acid methyl esters) 20:5n-3 (Eicosapentaenoic acid) (EPA) و 22:6n-3 (Docosahexaenoic acid) (DHA) كما تختلف في محتوى الطاقة وحسب الظروف . كما يلاحظ إن معاملة T2 هي أفضل من معاملة T1 كما إن معاملة T4 هي أفضل من معاملة T3 (وان لم تكن هنالك فروق معنوية بينها). وهذا دليل على ان عملية الإغناء بمستحلب أوميكا-3 حسنت أداء كل من يرقات وبيوض روبيان الممالح عن طريق تحسين تركيبة الأحماض الدهنية لكل منها (جدول 3) وبالتالي انعكس على معدل الوزن ثم معدل الزيادة الوزنية الكلية. أستمرت زيادة معدلات الزيادة الوزنية خلال مدة التجربة وصولاً إلى 28 يوماً وبالتسلسل نفسه كما بقيت الفروق المعنوية نفسها بين المعاملات إذ تفوقت معاملة T2 عن بقية المعاملات (2.06 غم/ يرقة)، فضلاً عن عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات T3 و T1 و T4 (0.95 غم/ يرقة) و (1.06 غم) و (1.15 غم) ويفروق معنوية (0.05). واستمرت المعاملات في السياق نفسه لمدة 42 يوماً مع ظهور الزيادات بشكل أوضح وصولاً للمدة 56 يوماً، إذ أصبحت الزيادة واضحة جداً وربما يعود السبب إلى زيادة تطور الجهاز الهضمي ليرقات الأسماك الذي يزيد من كفاءة الاستفادة من العناصر الغذائية.

جدول (2) معدلات الزيادة الوزنية الكلية (غم) ليرقات اسماك الكارب الشائع المغذاة على يرقات وبيوض ارتيميا

مغناة بالأحماض الدهنية غير المشبعة وغير مغناة

المعاملة	14	28	42	56
المدة/ يوم	عدد الأيام			
T1 يرقات اسماك كارب شائع مغذاة على يرقات ارتيميا غير مغناة	0.15±0.34 ^{bc}	0.10±1.06 ^b	0.08±1.63 ^b	0.19±4.30 ^c
T2 يرقات اسماك كارب شائع مغذاة على يرقات ارتيميا مغناة بمستحلب أوميكا 3-	0.01±0.94 ^a	0.01±2.06 ^a	0.02±4.13 ^a	0.67±9.70 ^a
T3 يرقات اسماك كارب شائع مغذاة على بيوض مزالة القشرة	0.03±0.39 ^{bc}	0.37±0.95 ^{bc}	0.19±2.16 ^b	0.18±4.08 ^c
T4 يرقات اسماك كارب شائع مغذاة على بيوض مزالة القشرة مغناة بمستحلب أوميكا 3-	0.05±0.55 ^b	0.17±1.15 ^b	0.62±2.67 ^b	0.31±5.97 ^b

تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى (0.05).

- التحليل الكيماوي للأحماض الدهنية في جسم يرقات اسماك الكارب الشائع المستخدمة في التجربة: يلاحظ من الجدول (3) ومن نتائج التحليل الكيماوي ارتفاع نسبة الأحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة عن الأحماض الدهنية المشبعة في جسم يرقات اسماك الكارب الشائع المغذاة على يرقات وبيوض روبيان الممالح مغناة بزيت كبد الحوت عن معاملة يرقات وبيوض غير مغناة ولقد بين باحثون عدة أهمية الأحماض الدهنية غير المشبعة طويلة السلسلة ليرقات الأسماك ولاسيما نسبة الحامضين الدهنيين EPA/DHA لما لها من دور فعال في رفع معدلات النمو ونسبة البقاء ومقاومة الإجهاد. ولقد أكدت العديد من الدراسات ان نسبة EPA/DHA يجب ان لا تقل عن 0.5% ولا تزيد عن 3% وهذا يتفق مع الدراسة الحالية بأن نسبة

EPA/DHA لمعاملة يرقات اسماك مغذاة على يرقات روبيان ممالح غناة بزيت كبد الحوت بلغت 2.48% مقارنة مع معاملة غير المغناة إذ بلغت 2.14%. أما معاملة يرقات اسماك الكارب الشائع مغذاة على بيوض روبيان ممالح مزالة القشرة مغناة بزيت كبد الحوت فقد بلغت نسبة EPA/DHA 2.09% مقارنة ببيوض غير مغناة 1.60، وهذه النتيجة تتفق ما ورد في (16) جدول (3) عند تغذيته يرقات الحفش الفارسي على يرقات روبيان ممالح مغناة بزيت كبد الحوت فقد حصل على نسبة EPA/DHA بلغت 0.29% مما أدى إلى حصوله على معدلات نمو منخفضة وهذه النسبة تتفق أيضاً مع التي حصل عليها (26) بعد تغذية يرقات الأسماك *Xiphophorus hellerii fry* بيرقات روبيان ممالح مغناة بالأحماض الدهنية الأساسية بلغت نسبة EPA/DHA في جسم يرقات الأسماك 2.19% مما أدى إلى رفع معدلات النمو ونسبة البقاء، وهذا يدل على ان النسبة العالية من EPA/DHA تؤدي إلى رفع معدلات النمو بكل أنواعه.

جدول (3) تحليل الأحماض الدهنية مايكروغرام/ ملتر لجسم يرقات اسماك الكارب الشائع المغذاة على معاملة

التجربة المختلفة

اسم الحامض الدهني	يرقات اسماك الكارب مغذاة على يرقات ارثيميا	يرقات اسماك الكارب مغذاة على يرقات ارثيميا مغناة بمستحلب اوميكا-3	يرقات اسماك الكارب مغذاة على بيوض ارثيميا مزالة القشرة	يرقات اسماك الكارب مغذاة على بيوض ارثيميا مزالة القشرة مغناة بمستحلب اوميكا-3
Palmitoleic Acid 7- اوميكا C16:1n-7	79.19	27.29	20.15	16.25
Stearic Acid مشبع C18:0	51.17	16.12	12.85	11.55
Oleic Acid 9- اوميكا C18:1n-9	22.63	93.61	47.76	86.73
Linoleic Acid C18:2n-6	52.39	86.50	73.26	113.94
Alpha- Linolenic Acid (ALA) C18:3n-3	24.03	38.44	35.89	55.21
Arachidonic Acid (ARA) C20:0	40.46	101.88	61.19	154.70
Eicosapentaenoic Acid (EPA)C20:5n-3	18.85	34.40	38.21	32.66
Docosahexaenoic Acid (DHA)C22:6n-3	40.34	85.42	61.42	68.47
DHA:EPA	2.14	2.48	1.60	2.09

المصادر

1. Estevez, A.; McEvoy, L. A.; Bell, J. G. & Sargent, J. R. (1999). Growth, survival, lipid composition and pigmentation of turbot (*Scophthalmus maximus*) larvae fed live-prey enriched in arachidonic and eicosapentaenoic acids. *Aquaculture*, 180: 321-343.
2. McEvoy, L. A.; Naess, T.; Bell, J. G. & Lie, T. (1998). Lipid and fatty acid composition of normal and malpigmented Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus*) fed enriched *Artemia*: a comparison with fry fed wild copepods. *Aquaculture*, 163: 237-250.
3. Takeuchi, T. (1997). Essential fatty acid requirements of aquatic animals with emphasis on fish larvae and fingerlings. *Fish. Sci.*, 5: 1-25.
4. Narciso, L. & Morais, S. (2001). Fatty acids profile of (*Palaeman serratus* Palaemonidae) eggs and larvae during embryonic and larval development using different live diets. *J. Crustac. Biol*, 21:566-574.

5. Sorgeloos, P. & Léger, P. (1992). Improved larviculture outputs of marine fish, shrimp and prawn. *J. World Aquacultuer. Soc.*, 23:251-264.
6. Léger, P.; Bengtson, D. A.; Sorgeloos, P.; Simpson, K. L. & Beck, A. D. (1987). The nutritional value of *Artemia*: a review. In: (Sorgeloos, P.; Bengtson, D. A.; Declair, W. and Jaspers, E. Eds.) *Artemia Research and its Applications, Ecology, Culturing, Use in Aquaculture* In: Universa Press. Wetteren. PP. 357-372.
7. Narciso, L. (2000). *Biologia ecultivo de Artemia SP. (Crustacea, Branchiopoda): SuaUtilizeco em Aquacultura. premio do Mar Rei D.Carlos 1998. camara Municipal de cascais. P. 94.*
8. Berge, J. P. & Barnathan, G. (2005). Fatty acids from lipids of organisms: molecular biodiversity, roles as biomarkers, biologically active compounds, and economical aspects. *Adv. Biochem. Eng. Biotechnol.*, 96:49-105.
9. Sorgeloos, P.; Dhert, P. & Candreva, P. (2001). Use of the shrimp, *Artemia spp.*, in marine fish larvaeculture. *Aquaculture*, 200: 147- 159.
10. Rainuzzo, J. R.; Reitan, K. I. & Olsen, Y. (1997). The significance of lipids at early stages of marine fish. a review. *Aquaculture*, 155 (1-4): 103- 115.
11. Salman, A. A. (2013). Feeding comman carp *Cyprnus carpio* fry on manuring reared artemia. MSc., Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
12. Treece, G. D. (2000). *Artemia production formarine larvae Fish Culture. SRAC publication NO.702.*
13. Al-Obaydi, T. S. M. (2005). A study on some biological aspects of brine shrimp(*Artemia*) and its use as larval food of *common carpe cyprinus carpio* and grass carp *ctenopharyngodon idella*. Ph.D. Thesis, College of Agriculture, University of Baghdad.
14. Duncan, D. 1955. Multiple range and multiple F-test. *Biometrics*, 11: 1-24.
15. SAS, Institute. (2010). *SAS Users Guide: Statistics, 2010 ed. SAS Inst. Ins. Gary, NC.*
16. Hafezieh, M.; Kamarudin, M. S.; Saad, C. R. B.; Abdsattar, M. K.; Agh, N. & Hosseinpour, H. (2009). Effect of Enriched *Artemia uremiana* on Growth, Survival and composition of larval persian sturgeon. *Turk. J. Fish. Aquacult. Sci.*, 9: 201-207.
17. El-Dahhar, A. A.; Assem, S. S. & Mourad, M. M. (2011). Effect of Dietary *Artemia* nauplii enriched with Fish oil, on Survival, Growth and Biochemical Analysis of Mullet. (*Mugil cephalus*), Larvae. *J. Arab. Aquacu. Soc.*, 6:181-200.
18. Heydari, M. & Akbary, P. (2011). Enrichment of *Artemia* nauplii with essential fatty acids and Vitamin C: Effect on Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* Larval performance. *Iranian J. Fish. Sci.*, 10 (4): 557- 569.
19. Coutteau, P.; Geurden, I.; Gamara, M. R.; Bergot, P. & Sorgeloos, P. (1997). Review on the dietary effects phospholipids in fish and Crustacean larviculture. *Aquaculture*. 155 (1-4): 149- 164.
20. Koven, W. M.; Kolkovski, S.; Tandler, A.; Kissil, G. W. & Sklan, D. (1993). The effect of dietary lecithin and lipase as a function of age, on *n-9* fatty acids incorporation in the tissue lipids of (*Sparus aurata*) larvae. *Fish Physiol. Biochem.*, 10:357-364.
21. Olsen, R. E.; Henderson, R. J. & Pedersen, T. (1991). The influence of dietary lipid classes on the fatty acid composition of small cod (*Gadus morhua L.*) juveniles reared in an enclosure in Northen Norway. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 148:59-76.

22. Sargent, J. R.; Bell, J. G.; Bell, M. V.; Henderson, R. J. & Tocher, D. R. (1993). The metabolism of phospholipids and polyunsaturated fatty acids in fish. In: Lahlou B. and Vitiello, P. (eds) Aquaculture: fundamental and applied research. Coastal and estuarine studies. 43, American Geophysical Union, Washington DC, PP. 103-124.
23. Kolkovski, S.; Koven, W. & Tandler, A. (1997). The mode of action of *Artemia* in enhancing utilization of microdiet by gilthead seabream (*Sparus aurata*) larvae. Aquaculture., 155:193-205.
24. Sharma, J. G. & Chakrabarti, R. (1999). Larval rearing of common carp (*Cyprinus carpio*): A comparison between natural and artificial diets three stocking densities. J. World. Aquaculture. Soc., 30(4) 490-495.
25. Stappen, G. V. (1996). Use of cysts. In: Manual of the production and use of live food for aquaculture. Lavens, P. and Sorgeloos, P. FAO. Fish. Tech. p. No. 361. Rome. FAO.P. 295.
26. Mousavi-Sabet, H. G.; Hasemnezhad, H. & Petrescu Mag, V. I. (2013). Effects of diet containing enriched *Artemia* with unsaturated fatty acids and Vitamin C on growth, survival and stress resistance of swordtail (*Xiphophorus hellerii*) fry. International Journal of the Bioflux Society. 3:14-21.