Egyptian J. Nutrition and Feeds (2007) 10 (2):345-356

استخدام يرقات وبيوض روبيان الممالح نوع *Artemia parthenogenetica* في تغذية يرقات أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella*

سعيد عبد السادةالشاوي[1] و تغريد صادق العبيدي[1] و سفيان كامل الناصري[2]
[1]كلية الزراعة - جامعة بغداد، بغداد، العراق و [2]كلية العلوم البحرية - جامعة تعز، مدينة تعز، اليمن .

(تاريخ إستلام البحث 2007/4/30، تاريخ الموافقة على نشره 2007/7/23)

المستخلص

جلبت بيوض روبيان الممالح نوع *Artemia parthenogenetica* من السوق المحلية/بغداد وفقست مختبريا عن يرقات غذيت ليرقات الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* (معدل وزنها 0.173 غم) ضمن خمس معاملات تغذوية ولمدة 45 يوما . كانت المعاملة الأولى (T1) يرقات روبيان الممالح فقط، الثانية (T2) خليط من علف اصطناعي ويرقات روبيان الممالح والثالثة(T3) علف اصطناعي فقط (يتركب من 35 % مسحوق فول الصويا و35 % مسحوق سمك و20% نشا و 10% خليط فيتامينات ومعادن) والرابعة (T4) بيود روبيان ممالح مزالة القشرة فقط والخامسة (T5) خليط من العلف الاصطناعي وبيوض روبيان الممالح مزالة القشرة. درست نسبة البقاء ومعدلات النمو اليومي والنسبي والنوعي فضلا على تحديد أفضل فترة تربية.

أظهرت المعاملة الخامسة أفضل نسبة بقاء منذ يوم 15 (100%) و لنهاية التجربة (80%) أظهرت المعاملة الرابعة أفضل معدلات النمو بعد45 يوما من التربية حيث كان معدل وزن يرقات الأسماك 4.146 غم وزيادة وزنية بلغت 3.995 غم علما بأن أعلى معدل زيادة وزنية (1.626 غم) ومعدل نمو نسبي(2677%) ومعدل نمو نوعي(14.4 % غم/يوم) تحقق خلال الفترة من 30 إلى 45 يوم علما بأن بقية المعاملات أظهرت أفضل نمو نوعي خلال الأسبوعين الأولى من التربية وأظهرت المعاملة الثالثة(T3) أدنى معدلات النمو ولم تتمكن يرقات الأسماك من تحقيق نتيجة مشجعة .

كلمات مفتاحية: *يرقات روبيان الممالح، يرقات الكارب العشبي، تغذية، معدلا النمو*

المقدمة

يعود روبيان الممالح إلى شعبة مفصلية الأرجل Arthropoda صنف القشريات Crustacea وتحت صنف Branchipoda رتبة اللادرعيات Anostraca وعائلة Arteridae (Fox، 1994) . وقد سجل Gurney (1921) هذا الحيوان في العراق لأول مرة في كرمة علي / البصرة وتعد يرقات روبيان الممالح غذاء للعديد من كائنات المملكة الحيوانية وقد أثبت أن 85 % من الحيوانات البحرية تفضل روبيان الممالح كغذاء وحيد أو مع أغذية أخرى (Sorgeloos وآخرون،1980) .

ينتج روبيان الممالح البالغ حوالي 300 إلى 400 بيضة كل أربعة أيام بقطر يتراوح ما بين 200 و300 مايكروميتر داخل حويصلات جافة Dormant cyst متوفرة على مدار السنة ومقاومة للجفاف مدة قد تصل إلى 15 سنة ، تفقس البيوض الساكنة بعد حضنها مدة 24 ساعة عن يرقات تسمى بالـ Naupli ملائمة كغذاء طبيعي حي ليرقات كثير من أنواع الأسماك مثل جري المياه العذبة *Clarias gariepinus* وأسماك الخني *Chanos chanos* (Stappen، 1996).لذا يمكن استخدام بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة لتغذية يرقات الأسماك والروبيان .أن عملية إزالة القشرة تسهل عملية فقس البيوض أو هضمها عند تقديمها كغذاء بشكلها الرطب أو الجاف.ونظرا لارتفاع أسعار البيوض ذات نسب الفقس العالية فيمكن استغلال البيوض ذات نسب الفقس الواطئة الرخيصة الثمن في إزالة قشرتها وفوائد تلك البيوض عمليا وتغذويا إضافة إلى ذلك فصغر قطر تلك البيوض الذي يتراوح بين 200 و250 مايكروميتر يسهل من عملية التهامها كفريسة من قبل المراحل اليرقية الصغيرة للأسماك مقارنة بيرقات روبيان الممالح خاصة إذا جففت هذه البيوض لتطفو في الماء ويزداد زمن ترسبها إلى القاع مما يعطي فرصة أكبر للمفترس لتناولها(stappen1996) . وبوجود غشاء الكيوتكل الخارجي للبيضة فأنها لا تفقد تركيبها الكيمياوي في الماء كما هو حال الغذاء الاصطناعي.يعاب على البيوض مزالة القشرة عدم حركتها وقلة جذبها للفريسة وإذا كانت البيوض

مزالة القشرة غير متمينة فإنها تترسب بسرعة إلى القاع مما يقلل وقت بقائها عالقة في عمود الماء وعليه تحتاج إلى التهوية لضمان بقائها عالقة.تتماثل البيوض مزالة القشرة في التركيب الكيمياوي مع يرقات روبيان الممالح من ناحية نوعية الأحماض الدهنية (Fatty acids) وتختلف في مستواها وخاصة حامض 20:5w3 (Eicosapontaenoic acid)و22:6w3(DocosaHexaenoic acid) وكذلك تختلف في محتوى الطاقة وحسب الضروب وفي النسبة بين الأحماض الأمينية الحرة (Free Amino Acid) ومحتوى البروتين.تقل نسبة الدهن في البيضة مقارنة باليرقة إلا أن نسبة البروتين تكون أعلى مع الأخذ بنظر الاعتبار نوع الضرب(Watanabe, 1993) .

مواد وطرائق البحث

1. يرقات الأسماك:

نقلت يرقات أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* بعمر أسبوع من مزرعة الشرق الأوسط /الإسكندرية/محافظة بابل إلى مختبر الأسماك للدراسات العليا /كلية الزراعة /جامعة بغداد بواسطة أكياس بولايثينية سعة 25لتر وباستخدام الثلج للحصول على درجة حرارة (18- 20) درجة سليزية.تم تهيئة ظروف مختبرية تحت درجة حرارة 25 درجة سليزية وتهوية مستمرة للأحواض جميعا عن طريق مضخات متصلة بمنظم زمني كهربائي (Timer) لتشغيل المضخات بالتناوب. تم توزيع يرقات الأسماك على10 أحواض ذات حجم 10 لتر/حوض بواقع خمس معاملات.استزرعت اليرقات بكثافة 11يرقة / 7 لتر أي وضع 11 يرقة لكل حوض حيث ملىء الحوض إلى حد 7 لتر(FAO، 1980) مع مراعاة مجانسة درجة حرارة الماء أثناء التوزيع .وضعت اليرقات الباقية في ثلاثة أحواض (حجم الحوض الواحد 27لتر) كخزين مع تهوية مستمرة وتغذية على العليقة القياسية في التجربة.أقلمت يرقات التجربة لمدة ثلاثة أيام على علائق التجربة وعوض الهالك منها من يرقات الخزين. بدأت التجربة بعد وصول الأسماك عمر 10أيام (معدل وزنها 0.173 غم) ويقدم أليها معاملات الغذاء المختلفة مخلوطة مع الماء (جدول 1) وعلى ثلاث وجبات :الأولى في الساعة الثامنة صباحا والثانية في الساعة الثانية عشرة ظهرا والثالثة الساعة الرابعة عصرا.تزال الفضلات يوميا ويبدل ماء احواض التجربة أسبوعيا استخدمت إضاءة مستمرة باستخدام مصابيح قدرتها 100 واط لمساعدة اليرقات في التفتيش عن غذائها (FAO، 1980). تمت السيطرة على درجة حرارة المختبر باستخدام أجهزة التكييف.وزنت اليرقات إبتداءا وكل15 يوم بميزان حساس نوع OHAUS بأربع مراتب عشرية بعد الفارزة.تم حساب عدد الهالك من يرقات الأسماك لحساب نسبة البقاء. و قد استمرت التجربة لمدة 45 يوم.

2. فقس البيوض:

استخدمت قناني تفقيس بيوض روبيان الممالح (الحاضنات) في عملية إزالة قشرة البيوض.غسلت القناني بشكل جيد وأتبعت طريقة Campton و Busack (1989) في إزالة القشرة وكما جاء في العبيدي (2005) .يتم الاستدلال على إزالة القشرة عن طريق سحب عينة بسيطة بواسطة ماصة كل دقيقة وملاحظة تغير اللون من البني الغامق إلى الأبيض بعد مرور دقيقتين من إضافة الهايبوكلورات أما بالعين المجردة أو باستخدام المجهر التشريحي (David وWarland ، 2000) . ترشح البيوض خلال شبكة قطر فتحاتها 100- 150 مايكروميتر ثم تغسل بماء الحنفية لمدة 1- 2 دقيقة أو لحين زوال رائحة الهايبوكلورات ثم يمكن تقديمها إلى يرقات الأسماك مباشرة أو فقسها أو حفظها في محلول ملحي مشبع لحين الاستخدام

3. التحليل الكيمياوي

اجري تحليل الأحماض الدهنية لبيوض و يرقات رمبيان الممالح باستخدام جهاز Gas 5710A Chromatograph من شركة Integrator Hewlett Packard ، أما تحليلات البروتين و الدهون و الرطوبة و الكاربوهيدرات للعليقة الغذائية حسب ما جاء في (A.O.A.C.1984 في مختبرات قسم الصناعات الغذائية / كلية الزراعة / جامعة بغداد).

4. الصفات المدروسة:

تم دراسة و حساب الصفات التالية: مقدار الزيادة الوزنية اليومية (غم / يوم) حسب المعادلة التي أشار اليها (Westers1984) ، معدل النمو (غم) حسب المعادلة المشار اليها في (Schamalhausen1926) ، معدل النمو

النسبي(%) حسب المعادلة المشار إليها (Utne1978)، معدل النمو النوعي (% غم / يوم) حسب المعادلة المشار إليها (Brown1957)، نسبة البقاء = عدد اليرقات الحية \ العدد الابتدائي × 100

5. التحليل الإحصائي:

استغلت طريقة النموذج الخطي العام General Linear Model ضمن البرنامج الأحصائي SAS.(2001) في تحليل المعاملات المدروسة في الصفات المختلفة وفق التصميم العشوائي التام .C.R.D و قورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار دانكن Duncans Multiple Range Test (1955) متعدد الحدود على مستوى معنوية p>0.05

جدول(1)* تفاصيل المعاملات التغذوية المختلفة المستخدمة في البحث

المعاملة	التفاصيل
T1	يرقات روبيان المالح لوحدها فقست يوميا" وحسب الظروف القياسية المشار إليها سابقا".
T2	يرقات روبيان مالح مخلوط مع العلف الإصطناعي بنسبة 1:1
T3	علف إصطناعي فقط ويتركب من 35% مسحوق فول الصويا ومن 35% مسحوق سمك و20% نشا و10% خليط فيتامينات (يونيغر بريمكس- مزيج من الفيتامينات لعلف الدواجن منتج في سوريا) و المعادن .معدل نسبة البروتين في العلف هو 39 % . يطحن العلف ويخلط بمنخل للحصول على دقائق غذاء قطرها 100 مايكروميتر مساو لفتحة فم يرقات الأسماك .
T4	بيوض روبيان مالح مزالة القشرة فقط حيث تزال القشرة يوميا ويمكن حفظها في محلول ملحي مشبع إذا كانت الكمية كبيرة لتقدم إلى يرقات الأسماك في اليوم التالي
T5	بيوض روبيان مالح مزالة القشرة مخلوط مع العلف الإصطناعي بنسبة 1:1

* *جميع المعاملات الغذائية اعطيت ليرقات الأسماك لحد الإشباع*

النتائج والمناقشة

1- نسب البقاء

أظهرت نتائج التجربة تفوق يرقات المعاملة الخامسة (خليط بيوض روبيان ممالح مزالة القشرة مع العلف الأصطناعي) في نسبة البقاء حيث لم يحدث هلاك يرقات خلال الأسبوعين الأوليين من التربية بينما ظهرت هلاكات في المعاملات الأخرى . حافظات يرقات T5 على نسبة البقاء مرتفعة ومتفوقة على بقية المعاملات على الرغم من حدوث هلاكات وانخفاض نسبة البقاء إلى 80 % بعد 30 يوم من التربية وبقاء هذه النسبة إلى نهاية التجربة .يوضح جدول (2) أستمرار أختلاف المعاملةالأولى (يرقات روبيان ممالح فقط) معنويا عن بقية المعاملات بأرتفاع علما بأن النسبة وصلت إلى 67.9 % في نهاية التجربة .أما المعاملة الرابعة فقد أظهرت نسبة بقاء لابأس بها (60%) بعد 30 يوم من التربية وأستمرت هذه النسبة حتى نهاية التجربة.ولم تستطع يرقات الأسماك المتغذية على العلف الاصطناعي فقط من الصمود والبقاء بنسب جيدة فقد اختلفت معنويا عن باقي المعاملات في كل فترات التربية لتصل نسبة البقاء إلى 37.2% في نهاية التجربة .

يتضح من جدول (2) أن نسب البقاء بعد 15 يوم من التربية في الدراسة الحالية كانت قريبة من تلك التي حققتها أسماك Sea bass (*Dicentrarchus labrax*) المغذاة على يرقات روبيان الممالح لبيوض Artemia) ARC (Reference Center حيث بلغت 93.0% (Ballaer وأخرون ، 1985) وأعلى من النسبة التي حصل عليها Tasi (1991) والتي كانت 81.0% ليرقات أسماك Stripped bass (*Morone soxatilis*) وأقل من نسبة بقاء يرقات Sea bass (95.0 –99.0)% في دراسة Pena وأخرون (1998) وقريبة جدا من دراسة Quiros و Alvarino (2000) على أسماك ال Tench (*Tinca tinca*) حيث كانت النسبة 98% بعد 15 يوما علما بأن

Verreth وDen (1987) قد حصلا علىنسبة بقاء 96.0 % ليرقات أسماك الجري الأفريقي (*Clarias gariepinus*) المغذاة على بيوض مزالة القشرة لمدة 14 يوم من التربية .

جدول (2) نسب البقاء(SR) ليرقات أسماك الكارب العشبي مغذاة على معاملات تغذوية مختلفة اثناء 45 يوم

المعاملة التغذوية	نسبة البقاء % المدة / يوم		
	15	30	45
T1	b 91.6	b 71.6	b 67.9
T2	b 91.6	c 63.4	d 52.3
T3	d 83.3	d 60.6	e 37.2
T4	c 90.0	e 60.0	c 60.0
T5	a 100	a 80.0	a 80.0

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

إن أنخفاض نسب بقاء جميع معاملات التجربة بعد 30 يوما مع استمرار تفوق المعاملة الخامسة ربما يعود إلى اختلاف الاحتياجات الغذائية للمرحلة الانتقالية ما بين اليرقة واليافعة من ناحية اختلاف نظامها التغذوي والأنزيمي وقابلية التكييف كما ذكره Tasi (1991) .ولعل اختلاف نسب بقاء اليرقات المتغذية على يرقات روبيان الممالح عن تلك المتغذية على البيوض مزالة القشرة يعود إلى اختلاف القيمة الغذائية لليرقات والبيوض حيث أشار Ballaer (1985) إلى ارتباط القيمة الغذائية لروبيان الممالح مع محتواها من الأحماض الدهنية غير المشبعة W3 -HUFA (Highly Unsaturated Fatty Acid) وخاصة الحامضين الدهنيين Eicosapontaenoic Acid 20:5w3 (EPA) وDocosa Hexaenoic Acid 6w3 : 22 (DHA) المؤثرين في نسب البقاء .وقد أوضح جدول (3) وجود الأحماض الدهنية C20 و C22 و C 22:1 في يرقات روبيان ممالح الدراسة الحالية بينما خلت البيوض مزالة القشرة منها وأن وجدت أحيانا بصورة نادرة .وهذا قد يفسر أسباب انخفاض نسب البقاء في بعض معاملات الدراسة وبقاء الأخرى على نفس نسب البقاء المئوية من عدم استطاعة بعض مكونات تلك المعاملات من توفير الأحماض الدهنية غير المشبعة ليرقات الأسماك.

جدول (3). محتوى الأحماض الدهنية ليرقات روبيان الممالح وبيوضه مزالة القشرة والعلف الاصطناعي(ملغم/غم مادة جافة)

الحامض الدهني	يرقات روبيان ممالح	بيوض روبيان ممالح مزالة القشرة	علف أصطناعي
C14 مرستيك	3.513	6.246	7.175
C16 بالمتيك	11.680	19.145	40.870
C16:1بالمتوليك	19.000	24.115	–
C18 ستيارك	2.517	2.505	–
C18:1 أوليك	33.810	40.965	29.700
C18:2 لينوليك	9.723	9.197	12.195
C:18:3 لينولينيك	4.740	6.060	–
C20 أراجدونيك	10.290	1.001	–
C22 بهنيك	1.786	–	–
C22:1 إريوسك	6.351	–	–

يلاحظ من بيانات جدول (2) انخفاض نسب بقاء يرقات الأسماك المتغذية على العلف الاصطناعي منذ بداية التجربة لتصبح 83.3% بعد 15يوما وتستمر بالإنخفاض لتصبح 37.2% بعد 45 يوما . وقد لوحظ معاناة يرقات

أسماك هذه المعاملة من حالة الامساك من خلال ملاحظة اليرقات تحت المجهر خلال الأسبوعين الأوليين من التجربة مقارنة مع اليرقات المتغذية على الغذاء الطبيعي . وقد أشار كل من Southgate و Kolkovski (2001) إلى أسباب الامساك في يرقات الأسماك قد يعود إلى احتواء العلف الاصطناعي على أكثر من 60% مادة جافة فضلا عن التطور البطيء للجهاز الهضمي لهذه اليرقات خلال تلك المدة وعدم تغذية يرقات الأسماك لجزيئات العلف مما أدى إلى جوع اليرقات وهلاكها. تتقارب هذه النتائج مع ما توصل أليه Holt (2000) عند تقديمه العلف الاصطناعي ليرقات الأسماك وكذلك دراسة Petkan وMoodie (2001) على أسماك الجري الأفريقي *Clarias macrocephalus* ودراسة Hung وآخرون (1999) على يرقات أسماك *Heterobrnchus longifilis* ويرقات *Clarias gariepinus* حيث سجلوا نسب بقاء بلغت 32% و12% على التوالي بعد 45 يوم من تغذية اليرقات على العلف الاصطناعي .

من خلال عرض مناقشة النتائج أعلاه يمكن الإيجاز بأن أفضل مدة تربية ليرقات أسماك الكارب العشبي وباستخدام الغذاء الطبيعي هي 15 يوما للحصول على نسب بقاء عالية مع أمكانية أطالة مدة التربية إلى 30يوم. تؤكد النتائج المستحصلة على أهمية الغذاء الطبيعي خلال الأسبوعين الأوليين من تربية يرقات الكارب العشبي منسجما مع ما توصل أليه Petkan وMoodie (2001).

2- معدلات الأوزان والزيادات الوزنية

يلاحظ من جدول (4) عدم وجود فروق معنوية بين معدلات الأوزان الابتدائية ليرقات الأسماك في معاملات التجربة المختلفة وظهور الاختلافات منذ الأسبوعين الأوليين ولحين انتهاء التجربة.يلاحظ تفوق أوزان المعاملة الرابعة منذ الخمسة عشريوما الأولى ويستمر هذا التفوق علما بأنه ينحسر قليلا بينها وبين معدلات أوزان يرقات أسماك المعاملات الأخرى . وعند حساب معدلات الزيادات الوزنية بعد كل خمسة عشر يوما ليرقات أسماك كل معاملة (جدول 4) يتضح أن أكبر زيادة وزنية كانت في يرقات أسماك المعاملة الرابعة منذ الأسبوعين الأوليين ولحين أنتهاء التجربة على رغم اختلافها معنويا بعد 45 يوما مع معدل الزيادات الوزنية للمعاملة الأولى والثانية مما عكس ذلك على الزيادة الوزنية اليومية (جدول 5).

جدول (4). معدلات الأوزان الابتدائية والنهائية ومعدل الزيادات الوزنية ليرقات أسماك الكارب العشبي مغذاة على معاملات تغذوية مختلفة أثناء مدة 45 يوما

المعاملة	معدل الوزن		معدل الزيادة الوزنية(غم)		
	الابتدائي	النهائي	15 يوم	30 يوم	45 يوم
T1	A 0.186 ± 0.025	A 3.578 ± 0.080	A 0.754 ± 0.035	A 1.392 ± 0.055	Ab 1.246 ± 0.038
T2	A 0.180 ± 0.008	B 1.516 ± 0.000	B 0.179 ± 0.008	B 0.315 ± 0.024	Ab 0.842 ± 0.019
T3	A 0.184 ± 0.013	C 0.111 ± 0.009	B-0.025 ± 0.028	B-0.032 ± 0.024	B-0.012 ± 0.001
T4	A 0.151 ± 0.011	A 4.146 ± 0.634	A 0.896 ± 0.005	A 1.454 ± 0.179	A 1.626 ± 0.799
T5	A 0.167 ± 0.091	A 3.095 ± 0.184	A 0.607 ± 0.036	A 1.272 ± 0.170	Ab 1.051 ± 0.070

تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى ($p<0.05$).

يلاحظ من النتائج تفوق معدلات الزيادات الوزنية و النمو ليرقات اسماك المعاملة الرابعة المتغذية على بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة و ذلك لجملة أسباب قد تكون إحداها أو بعضها أو جميعها ومن أهمها احتواء بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة على طاقة أعلى من يرقاتها لارتفاع محتواها البروتيني مما يبرر استخدام بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة إضافة إلى عدم إمكانية هضم قشرة تلك البيوض من قبل يرقات الأسماك و كذلك الاستفادة من البيوض ذات كفاءة الفقس المنخفضة و أخيرا لتجاوز مرحلة فصل اليرقات عن القشور و استخدام

يرقات الأسماك البروتين مصدرا للطاقة باستخدام ما تيسر من الأحماض الامينية الحرة أثناء الأسبوعين الأولين من الفقس (1996,stappen) .

جدول (5). معدل النمو اليومي (DGR) ليرقات اسماك الكارب العشبي المغذاة على معدلات تغذوية مختلفة أثناء مدة 45 يوماً

المعاملة	معدل النموالميومي.(غم/يوم)		
	15يوم	30يوم	45يوم
T1	0.050 b±0.002	0.093 a± 0.006	0.083 ab± 0.000
T2	0.012 d± 0.001	0.021 b± 0.001	0.056 ab± 0.001
T3	-0.002c± 0.002	0.002 - c± 0.001	0.001 -c±0.000
T4	0.060 a± 0.000	0.097 a±0.011	0.110a±0.045
T5	0.040c±0.002	0.085 a±0.011	0.070 ab±0.004

تشير الاحرف المختلفة ضمن العمود الواحد إلى وجود فروق مصفوية بين المعاملات التغذوية بمستوى(0.05>أ)

يعد معدل وزن يرقات اسماك المعاملة الرابعة مقاربا لما توصل اليه Verreih و (1987) Danاذا حصلا على معدل وزن 1.323غم عند تقدمها بيوض روبيان المماليح مزالة القشرة ليرقات اسماك الجري الافريقي و هي ايضا شبيه لما ذكره Vanhaecke واخرون (1999)كذلك ملاحظة الفروق المعنوية بين معدل وزن يرقات T_4 (1.047)غم وT_1(0.94))غم و عموما فهي اعلى من معدلات الاوزان التي حصل عليهاGunther واخرون(1992) حيث حصلوا على 0.461 غم عند تغذية يرقات اسماك (Jaguar guapote) *Cichlasoma managuense* على يرقات روبيان المماليح بنسبة % 36.8من وزن الجسم و كذلك كان معدل النمو اليومي للمعاملة الرابعة بعد 15يوم (0,060 غمايوم) هو اعلى مهما حصل عليه Quiros و Alvarinano (2000) عندما غذيا اسماك Tenchعلى يرقات روبيان مماليح (0.0263غم /يوم) وايضا اعلى مما حصل عليه Vlavonu واخرون(1999) عند تغذية اسماك perch نوع *Fluviatilis perca* حيث حصلوا على معدل نمو يومي 0,0173غم .

لوحظ عند خلط العلف مع بيوض روبيان المماليح مزالة القشرة قد ادى إلى انخفاض معدل وزن يرقات الأسماك المتغذية عليه مقارنة مع تلك المتغذية على بيوض مزالة القشرة لوحدها مما يعطي صورة عن عدم استفادة يرقات الأسماك من العلف الاصطناعي بشكل كامل من حيث هضمه وامتصاصه وتمثيلة . وقد يعزى ذلك إلى عدم اكتمال تطور الجهاز الهضمي والانزيمي ليرقات الأسماك . يتفق هذا مع ما لاحظة Weirich واخرون(2000)عند خلط بيوض روبيان المماليح مزالة القشرة مع العلف الاصطناعي وتقديمه ليرقات الأسماك بنسبة (17-25)% من وزن الجسم ليعطي معدلات نمو افضل مما لو قدم العلف وحدة . ويلاحظ من الجدولين 4 و 5 عدم وجود فروق معنوية في معدل الزيادات الوزنية ليرقات الأسماك للمعاملات T5,T4,T1طيلة فترة 45 يوم وفي معدل النمو اليومي طيلة فترة 30يوم الاخيرة واختفت الفروق المعنوية ايضا مع T2بعد 45 يوم من التجربة على الرغم من ان معدل الزيادة الوزنية ليرقات الأسماك المغذاة على بيوض روبيان المماليح مزالة القشرة لوحدها هي الافضل منذ بداية التربية حتى نهايتها . ان تلك الاختلافات في معدلات الاوزان والزيادات الوزنية ليرقات الأسماك المغذاة على خليطي بيوض مزالة القشرة و يرقات روبيان المماليح مع العلف الاصطناعي عن تلك المغذاة على بيوض مزالة القشرة قد يعود السبب إلى استقرار دقائق العلف الاصطناعي عند القاع بينما يرقات روبيان المماليح تكون سابحة متحركة مما يجعلها مرغوبة اكثر الالتهام فضلا على اختلاف حجم الدقائق بين الاثنين حيث ان يرقات الأسماك تكون اكثر ميلا لالتهام الفرائس ذات الحجم الاكبر (يرقات روبيان المماليح) إضافة إلى لون اليرقات الاحمر الذي يجعلها اكثرجاذبية للالتهام مقارنة بالعلف الاصطناعي (Southgate و Kolkovski 2001). اما معاملة خليط البيوض مزالة القشرة مع العلف الاصطناعي فان افضلية الزيادات في الاوزان و معدلات النمو اليومي ليرقات الأسماك المتغذية عليه عن يرقات اسماك المعاملة الثانية و الثالثة قد يعود السبب إلى اختلاف محتوى طاقة البيوض عن اليرقات (جدول2) . كذلك فان استقرار البيوض و دقائق العلف في القاع وقطر الدقائق المتشابه لكل منهما قد ادى إلى اقبال يرقة الأسماك على البيوض و التقاط العلف معها دون اختيار أي التهامها بشكل تلقائي وهذا مطابق لما توصل اليه Dabrowski و Bardega (1984) وKolkoviski واخرون (1993) وKolkoviski واخرون (1997b) .

عانت يرقات الكارب العشبي المغذاة على العلف الاصطناعي (T3) من فقدان الوزن منذ الاسبوعين الاولين من التجربة مما ادى إلى انخفاض معدلات النمو لهذه اليرقات ، الا انه هذا الانخفاض بدا يتقلص مع مرور مدة التربية و هذا يدل على ان يرقات اسماك الكارب العشبي لم تبدى استجابة ملحوظة نحو العلف الاصطناعي الا انها تتناول كميات قليلة منه كافية لابقاء اليرقات على قيد الحياة دون اسنادها على النمو من خلال ضعف الهضم والتمثيل (Kalkoviski وآخرون 1997) .أكد Hung وآخرون (1999) تلك النتائج عندما حصلوا على معدل نمو ونسبة بقاء متد نيتين ليرقات أسماك *Pangasius bacourti* عند تغذيتها على العلف الصناعي وعززوا السبب إلى نوعية الغذاء ومعامل هضمه أو التطور البداني لجهاز الهضم عند بداية تغذية اليرقات First feeding. أن ضعف أداء العلف الاصطناعي وعدم وصوله إلى مستويات أداء يرقات روبيان الممالح أو بيوضها يعلل قلة استهلاك العلف الاصطناعي مقارنة باستهلاك يرقات روبيان الممالح والبيوض مزالة القشرة وهذا مطابق لما توصل إليه Weinhart وRosch (1991) عندما حصلا على أكثرمن ضعف معدل الوزن (0.048 غم) خلال عشرة أيام من تغذية يرقات الأسماك على يرقات روبيان الممالح مقارنة مع 0.023 غم وزن يرقات الأسماك المغذاة على العلف الاصطناعي لوحده.

ترتفع معدلات أوزان يرقات الكارب العشبي بشكل ملحوظ جدا بعد 30 يوم من التربية ولحين 45 يوم وقد يكون السبب زيادة تطور الجهاز الهضمي ليرقات الأسماك وبعدها يمكن الاستفادة المثلى من الأغذية المقدمة لها وازدياد حدة تطور العامل البصري والشمي بتقدم عمر اليرقة (Kolkoviski وآخرون ، 1997b) . وقد أكدت نتائج البحث الحالي ذلك من خلال وجود الفروق المعنوية بين معدلات نمو المعاملات T1وT2وT4وT5 المختلفة والتي هي أعلى مما حصل عليه Salomoni وآخرون (1995) من معدل وزن يرقات أسماك تراوح بين 0.1 و 0.19 غم بعد 42 يوم من التربية مع مثلا ممكانية استخدام العلف الاصطناعي كغذاء لوحده وبنجاح وهو ما لم تثبته نتائج البحث الحالي.

3 - معدل النمو النسبي والنمو النوعي

يلاحظ من الجدول (6)و(7) أن أعلى معدل نمو نسبي (596.80%) وأعلى معدل نمو نوعي (13.350 % غم/يوم) كانا للمعاملة الرابعة بعد 15 يوما من التربية وظهرت قيم المعاملة الخامسة بعدها ألا أنها لاتختلف عنها معنويا وهذا يدل على عدم وجود فرق بين إستخدام بيوض روبيان الممالح مزالة القشرة مخلوطة مع العلف الاصطناعي وإلى [illegible] مزالة القشرة لوحدها كغذاء ليرقات أسماك الكارب العشبي.ويلاحظ أن إنخفاض معدل النمو النسبي (99.90 % [illegible] 4.60 % غم /يوم) ليرقات المعاملة الثانية مقارنة مع T4 و T5 و T1 حيث أظهرت يرقات هذه المعاملة ضعف أداء النمو .

جدول (6). معدل النمو النسبي (RGR) ليرقات أسماك الكارب العشبي مغذاة على معاملات تغذوية مختلفة اثناء مدة 45 يوم

المعاملة	معدل النمو النسبي %		
	15 يوم	30 يوم	45 يوم
T1	ab 414.70± 72.30	1169.6± 122.45	1848.0± 0189.8
T2	ab 99.90± 08.85	274.90± 10.0	744.0± 041.1
T3	b -14.40± 46.80	- 35.50± 04.50	- 40.0± 00.4
T4	a 596.80± 046.80	1555.90± 1.55	2677.0± 608.9
T5	ab 533.50± 311.25	1695.9± 1044.9	2624.00± 1590.9

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

وقد يعود السبب في ذلك إلى ان الغذاء المستقر والذي يمثله العلف الاصطناعي لايحفز يرقات الأسماك كما و الغذاء المتحرك أو العالق والذي يمثله يرقات روبيان الممالح . لذا فأن خلط العلف مع يرقات روبيان الممالح يؤدي إلى تحسين الأستفادة من العلف الاصطناعي والذي يدلل على ذلك أنخفاض معدلات النمو النسبي والنوعي ليرقات الأسماك المتغذية على العلف الصطناعي لوحده . تبقى يرقات أسماك المعاملة الخامسة هي الأعلى في معدلات النمو النسبي والنوعي إلى أنتهاء مدة البحث (45 يوم) لتصبح 2677% و 14.40 % غم /يوم على التوالي مع أرتفاع معدل أنخفاض معدلات النمو النسبي والنوعي ليرقات أسماك المعاملة الثالثة لتصبح – 40.0 % و- 1.0%غم / يوم

على التوالي.يحتوي الغذاء الطبيعي المقدم ليرقات الأسماك أو الخليط مع العلف الاصطناعي على مجموعة الأنزيمات والببتيدات العصبيه للقناة الهضمية Gut-nuropeptides وعوامل النموالغذائية ritional Growth Factors التي تحسن الهضم (Southgate و Kolkovski ، 2001) الأمر الذي يجعل تقديم العلف الاصطناعي لوحده غير مفيدة.

جدول (7). معدل النمو النوعي (SGR) ليرقات أسماك الكارب العشبي مغذاة على معاملات تغذوية مختلفة مدة 45 يوم

المعاملة	معدل النمو النوعي%غم/يوم		
	15 يوم	30 يوم	45 يوم
T1	a 10.85± 00.95	b 06.10± 00.30	2.85± 00.05
T2	ab 04.60± 00.30	b 04.20 ± 00.10	.40± 00.10
T3	c -01.00± 01.10	c -01.45± 01.15	1.00± 00.00
T4	a 13.35± 05.35	a 13.90± 05.80	1.40± 04.30
T5	a 11.40± 03.60	b 06.45± 00.85	.75± 00.05

تشير الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد الى وجود فروق معنوية بين المعاملات بمستوى ($p<0.05$).

يتضح من نتائج البحث ان جميع المعاملات المتضمنة بيوض أو يرقات روبيان الممالح (لوحدها أو مخلوط العلف الاصطناعي) افضل من معاملة العلف الاصطناعي لوحده ويعتقد ان السبب في ذلك كما اقترحه كل jancaric (1964)و Dabrowski و(1977) Glogowski ان الغذاء الطبيعي يحتوي على الانزيمات الـ ولهذا فهو يساعد على عمليات الهضم داخل القناة الهضمية ليرقات الأسماك. توجد الانزيمات الهاضمة بكميا في بداية عمر يرقة الأسماك وتزداد كلما تقدم العمر(Clark واخرون ، 1986) وهذا يعلل سبب ضعف وانخفاض نسبة البقاء ليرقات الأسماك عند تغذيتهم على العلف الاصطناعي لوحده بان منتجات التـ الذاتيAutolysis ليرقة روبيان الممالح داخل القناة الهضمية للاسماك يمكن ان يشجع التربسينوجينtrypsinogen من البنكرياس ويشجع إفراز زايموجينات القناة الهضمية n-Gutzymogens(Leruye وآخرون ، 1993) . تكون الانزيمات الهاضمة قليلة بعد امتصاص كيس المح في يرقات اسماك Red-drum وتزداد فعاليتها عندما تتغذى اليرقة على الغذاء الطبيعي بينما يكون مستو الانزيمات الهاضمة اقل اذا غذيت على العلف الاصطناعي لوحده (Holt و Sun ، 1991) لذا فاذا غذيت الأسماك برقات روبيان الممالح لوحدها يزداد انتاج البومبيسن Bombesin (احد الهرمونات المؤثرة في الهضم وهو معادل للكاسترين المشجع لافراز البنتايد (Gastrin-Releasing Peptide) بنسبة 300% بالمعدلات الموجودة في اليرقات المغذاة على العلف الاصطناعي لوحده. يؤثر البومبسين في الهضم عن تنشيط الحركة البريستالتيكية للقناة الهضمية Peristaltic Movement of the gut وافراز حامض الهيدرو (HCl) وكذلك زيادة الدورة الدموية لجدار القناة الهضمية (Kolkoviski وآخرون ,b 1997) . تتفق نتائج الحالي مع ماتوصل اليه Rosch,Weinhart(1991) من ان تغذية يرقات الأسماك تعتمد على الغذاء الطبيـ يرقات وبيوض روبيان الممالح في الايام الاولى حتى 25 يوما بعد الفقس ويعقب بعده بخليط من الغذاء الطبـ العلف الاصطناعي ثم بعد ذلك يعطي العلف الاصطناعي فقط مدللا على ان بيوض روبيان الممالح مزالة القشـ غذاءا مناسبا خلال مدة اول اسبوعين من الوقت المستغرق في تجارب تغذية يرقات الأسماك وبعدها تأتي روبيان الممالح . كما يلاحظ ان معاملة بيوض روبيان الممالح لوحدها أو مخلوطة مع العلف الاصطناعي هي من يرقات روبيان الممالح لوحدها أو مخلوطة مع العلف الاصطناعي طيلة مدة البحث . وتؤكد نتائج البحث تحسن اداء العلف الاصطناعي عند خلطه مع يرقات روبيان اللمالح أو البيوض مزالة القشرة مقارنة الاصطناعي لوحده. يتفق ذلك مع ماأشار اليه Lavens وآخرون (1995)واكدKalkoviski(a1997) إضافة يرقات الروبيان الممالح للعلف الاصطناعي تحسن من ادائه عند تقديمه ليرقات الأسماك مقارنة الاصطناعي لوحده عن طريق زيادة معدل التمثيل وتحسين استغلال بروتين العليقة . ويبقى تفضيل وقبول الطبيعي اكثر من الغذاء الاصطناعي حتى وان خلط .من هذا البحث يستنتج إمكانية استخدام يرقات روبيان اوبيوضه أو خليطهما مع العلف الاصطناعي غذاءا مناسبا ليرقات اسماك الكارب العشبي.

المصادر

العبيدي ، تغريد صادق . 2005 . دراسة بعض الجوانب الحياتية لروبيان الممالح وإستخدامه لتغذية يرقات اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* والكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* . اطروحة دكتوراه . جامعة بغداد – كلية الزراعة . ص 185.

A.O.A.C.1984. Association of official Analytical Chemists.Association Official Methods of Analysis, 14 th ed. Washington, DC.USA .

Ballaer, E.V.; F. Amat, F. Hontoria, P. Le'ger, and P. Sorgeloos (1985). Preli-minary results on the nutritional evaluation of W3-HUFA-enriched artemia nauplii for larvae of sea bass *Dicentrachus labrax*.Aquacult., 49: 223-229.

Brown, M.E. (1957). Experimental Studies on Growth. In : Fish Physiology , M.E. Brown (ed) . Vol . I : 361-400, Academic Press, New York , USA

Campton, D.E. and C.A. Busack (1989). Simple procedure for decapsulating and hatching cysts of brine shrimp (*Artemia spp.*) .Progressive Fish-Culture, 51:176-179.

Clark, J., K.R. Murray and J.R. Stark (1986). Protease development in dover sole. *Solea solea* L. Aquacult., 53: 253-262.

Dabrowski, K. and R. Bardega (1984). Mouth size and predicted food size preferences of larvae of three cyprinid fish species. Aquacult., 40: 41-46. (Cited by: Khadka, R.B. and Rao, T.R. (1986)).

Dabrowski, K. and J. Glogowski (1977). A study of the application of proteolitic enzymes to fish food. Aquacult., 12: 349-360.

David, A. and T. Warland (2000). Artemia: Decapsulation, Hatching, Feeding, On-Growing and Enrichment . South Australian Seahorse Marine Services.

F.A.O. (1980). The artificial propagation of warm-water finfishes. A manual for extention. Woynarovich, E. and Horvath, L. (eds). Fish Tech. (201). 183p.

Fox, R. (1994). *Artemia salina* In: Invertebrate Anatomy. University of lander, Green Wood, 1-14.

Gunther, J., N.H. Galvez, J.R. Ulloa, J. Coppoolse and J. Verreth (1992). The effect of feeding level on growth and survival of Joguar guapote *Cichlasoma managuense* larvae fed artemia nauplii. Aquacult., 107: 347-358.

Gurney, R.M.A. (1921). Fresh water crustacean collected by Dr. P.A. Buxtan. In Mesopotamia and In: Mesopotamia and Persia. J. Bom. Nat. Hist. Soc., 27(4): 835-843.

Holt, G.J. (2000). Recent advances in larval fish nutrition. Aquacult. Nutr., 6: 141.

Holt, G.J. (1993). Feeding larval red drum on microparticulate diets in a closed recirculating water system. J. World Aquacult. Soci., 24: 225-230.

Hung, T.L., T.B. Minh, P. Cacot and J. Lazard (1999). Larval rearing of the Mekong catfish , *Pangasius bocaurti*. (pangasiidae, siluraidei) Substitution of artemia nauplii with live and artificial feed. Aquat. Living. Res., 12(3): 229-323.

Jancaric, A. (1964). Die Verduung der Hauptnahrstoffe berm Karpfen. Zeit-schr. Fishere, 12(8/9/10): 601-655. (Cited by: Kolkovski, S., Tandler, A. and Lzquierdo, M.S. (1997a).

Kolkovski, S., A. Tandler and M.S. Lzquierdo (1997a). Effect of live food and dietry digestive enzymes on the efficiency of microdiets for seabass (*Dicentrachus labrax.*) larval. Aquacult., 148: 313-322.

Kolkovski, S., W. Koven and A. Tandler (1997b). The mode of action of artemia in enhancing utilization of microdiet by gilthead seabream *Sparus aurata* larvae. Aquacult., 155: 193-205.

Kolkovski, S., A. Tandler, G. Wm. Kissil and A. Gertler (1993). The effect of dietary exogenous digestive enzymes on ingestion, assimilation,growth and survival of gilthead seabream (*Sparus aurata, Sparidae L.*) larvae. Fish. Phys. Biochem., 12: 203 -209.

Lavens, P., P. Sorgeloos, P. Dhert and B. Devresse (1995). Larval Food. (Cited by Kolkovski, S., Koven, W. and Tandler, A., 1997b).

Pena, De-La, M.R., A.C. Fermin and D.P. Lojera (1998). Partial replacement of artemia sp. by the brakish water cladoceran, *Diaphanosoma celebensis* (stingelin) in the larval rearing of sea bass, *Lates calcarifer* (Bloch). J. Aquacult. Bamidgeh., 50: 25-32.

Person Le Ruyet, J., J.C. Alexandre, L. Thebaud and C. Mugnier (1993). Marine fish larvae feeding formulated diets or live prey? J. World Aquacult. Soci., 24: 211-224.

Petkan, R. and G.E.E. Moodie (2001). Prepared food to culture larvae walking cat fish *Clarias macrocephalus* .Aquacult.194(3-4):349-362.

Quiros, M. and J.M.R. Alvarino (2000). Growth and survival of tench larvae fed under different feeding strategies. J. Appl. Icthyolo., z-Angew. Icthyolo., 16(1): 32-35.

Salomoni, C., A. Caputo, C. Sirotti and M. Foglio (1995). Rearing of graying *Thymallus thymallus* L. using dry food and artemia. Riv. Ital. Aquacult., 30(1):5-17.

S.A.S. (2001). Users Guide : Statistics, S.A.S. Inst. Inc., Cary , N.C. , U.S.A.

Schamalhausen, L. (1926). Studien Uber Wachstum and Differenzierung. III. Die embryonale wachstum skurvedes hiichens. Wilhelm Roux Arch. Entwic Klunqsmech. Orq., 22-387. (Cited by Fish Physiology, Vol. VIII) .

Sorgeloos, P., M. Mesa, E. Bosswyt, E. Bruggeman, J. Dobbeleir, D. Ver SIchele , E. Lavina and A. Bernardino (1980). Culture of Artemia on rice bran: The conversion of a waste-product into highly nutritive animal protein. Aquacult., 21: 393-396.

Southgate, P. and S. Kolkovski (2001). Development of formulated diet for fish larvae , In: Hatcher Feeds. Research and Development Plan 2000-2005. Littmann, M.J. (ed), Australia.

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, 295p.

Tasi, C.F. (1991). Prey density requirement of the striped bass *Morone soxatilis* (walbaum) , Larvae. Estuarie, 14(2): 207-217.

Utne, F. (1978). Standard methods and termmolagy in finfish nutrition. From Proc . World Symp. On: Finfish Nutrition and Fish Feed Technology. Hamburg, 20-23 June 1978 . Vol . II . Berlin . 1979 .

Vanhaeke, P., L. Vrieze, W. Tackert and P. Sorgeloos (1990). The use of decapsulated cysts of the brine shrimp artemia as direct food for carp *Cyprinus carpio*L. larvae. J. World-Aquacult. Soc., 21(4): 257-262 .

Verreth, J. and B.H. Den (1987). Quantitative feed requirement of African catfish *(Clarias gariepinus)* larvae fed with decapsulated artemia cyst. I. Effect of temperature and feeding level. Aquacult., 63: 251-267.

Vlavonou, R.S., G. Masson and J.C. Moreteau (1999). Growth of *Perca fluviatilis* larvae fed with *artemia spp. nauplii* and the effect of initial starvation. J. Appl. Icthyolo., Z-Angew-Icthyol. , 15(1): 9233.

Watanabe, T. (1993). Importance of docosahexaenoic in marine larual fish . J . World Aquacult. Soc . , 24 : 152-161 .

Weinhart, G. and R. Rosch (1991). Food intake of larvae of *Coregonus lavaretus* L. Do they really ingest less dry diet than Artemia nauplii? (Cited by: Kolkovski, S., Koven, W. and Tandler, A. (1997b).

Weirich, C.R., R.C. Reigh, D.W. Glenn (2000). Evaluation of decabsulated artemia cysts in hatchery diets for channel catfish *Ictalurus punctatus* fry and effects on subsequent fingerling production .J. World.Aquacult. Soc., 31(4): 609-617.

Westers, H. (1984). Principles of Intensive Fish Culture . Michigan State Fish Hatcheries . 108 pp .

USE OF DECAPSULATION CYSTS AND NAUPLII OF *Artemia parthenogentica* AS LARVAL FOOD OF GRASS CARP *Ctenopharyngodon idella*

S.A. Al-Shawi[1], T.S. Al-Obaydi[1] and S.K. Al-Nasiri[2]
[1]College of Agriculture, University of Baghdad, Baghdad, Iraq and [2]College of Oceanography, University of Ta'az, Ta'az , Yemen.

(Received 30/4/2007, accepted 23/7/2007)

SUMMARY

Cysts of *Artemia parthenogentica* were brought from local market and decapsulated producing nauplii, in postgraduated laboratory, Agriculture College, Baghdad, in order to feed grass carp larvae *Ctenopharyngodon idella* (mean weight 0.173±0.05 gm) . Five various diets (Treatments) were made to feed fish larvae for 45 days. They were: Artemia nauplii only (T1), a mixture of artemia nauplii and artificial diet (T2), artificial diet (35% soyabean+35%fish meal+20% starch+10%vitamins and minerals) only (T3), Artemia decapsulated cysts only (T4) and a mixture of Artemia decapsulated cysts and artificial diet (T5). Survival rate, growth rat, daily growth increment, relative and specific growth rates of experimental fish larvae were determined. Fish larvae of T4 showed the best growth parameters notably, highest growth rate (1.626 gm), relative and specific growth rates (2677%and 14.4% gm/day respectively) obtained during the period of 30 to 45 days of the experiment. Larvae of T3 showed the lowest growth parameters.

Keywords: *Artemia parthenogentica, grass carp larvae, feeding, growth rates*