DOI:10.21276/ijaq.2016.13.1.3
المجلة العراقية للأستزراع المائي المجلد (13) العدد (1) – 2016: 23- 40

تصنيع علائق اصطناعية ليرقات ويافعات أسماك الكطان *Barbus xanthopterus*

عبدالكريم طاهر يسر و ليلى مصطفى و كاظم حسن يونس
و خالد وليم و قصي حامد و شيماء عبدالكريم و جعفر محمد حسن
قسم الفقريات البحرية – مركز علوم البحار– جامعة البصرة
abdulkareem-yusur@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

هدفت الدراسة إلى تصنيع علائق اصطناعية من مواد علفية محلية وتقديمها ليرقات ويافعات أسماك الكطان ***Barbus xanthopterus*** لغرض معرفة تقبلها للعلائق الجافة كبديل للأغذية الحية المكلفة وتأثيراتها على معدلات البقاء والنمو. استخدمت أربع أنواع من العلائق لليرقات وهي عليقة قياسية أجنبية الصنع كعليقة ضابطة T_1 وعليقة مطبوخ الأسماك الخالي من الدهن T_2 وعليقة بادئ T_3 وعليقة مخفوق البيض مع الحليب (كاسترد) T_4 و استخدمت لليافعات عليقتان بالإضافة للعليقة القياسية الضابطة وهي عليقة الحبيبات T_5 وعليقة المصبعات T_6، استعملت الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة لتطبيق انظمة التغذية اعلاه. بينت النتائج تقبل يرقات ويافعات أسماك الكطان للعلائق الجافة وأظهرت معدلات بقاء ونمو جيدة.

كلمات مفتاحية: اسماك الكطان *Barbus xanthopterus* , التغذية التكميلية , الغذاء الاصطناعي

المقدمة

يمثل الاستزراع المائي في الوقت الحاضر أحد محاور التنمية الاقتصادية والاجتماعية في العديد من الدول العربية نظرا للدور المتزايد الذي يمكن ان يلعبه في المساهمة في توفير الغذاء وخلق فرص عمل وتحقيق التنمية الإقليمية وزيادة الصادرات وتقليل الواردات وحماية البيئة وتحديد التنوع البيولوجي (برانيه وجماعته، 1996).

من الأمور الهامة في تطوير الاستزراع المائي هو الحاجة إلى اعداد أغذية تكميلية أو داعمة اقتصادية ومتوفرة محليا(Salama, 2000)، ولضمان إنتاج مكثف من الأسماك فان أحد العوامل المهمة هو نوعية وكمية الغذاء المقدم والذي يكون ضروري لإعطاء نمو سريع وعدم حدوث أمراض تغذوية فضلا عن كونه مستساغ ومقبول من قبل الأسماك (Pascual, 1983; Bukhari *et. al.*, 1993; and Bukhari *et.al.*, 1998).

فالغذاء هو أكثر مراحل الإنتاج كلفة حيث يشكل تقريبا نصف أو أكثر من كلفة إنتاج الأسماك (Pascual *et.al.,* 1987).

من المعروف ان العوامل الرئيسة التي تؤثر في استزراع أي نوع من الأسماك هو مدى توفر الزريعة والغذاء، وفي مركز علوم البحار أصبح من الممكن تفقيس وإنتاج الزريعة لعدد من أنواع الأسماك المحلية واسماك الكارب، لذلك ولغرض الاستمرار في إنتاج زريعة هذه الأنواع من الأسماك فانه من الأساسيات وضع برامج لإنتاج تركيبات من الغذاء لتلبية الاحتياجات الغذائية لجميع مراحل النمو ومن مواد علفية محلية.

تعد اسماك الكطان من الأنواع المهمة والإقتصادية في المياه العذبة الداخلية العراقية حيث تتواجد في مياه دجلة والفرات وروافدهما وفي الأهوار الجنوبية والبحيرات الوسطى وتقل في المناطق الشمالية (الرديني، 2002), يتكون الغذاء الطبيعي لأسماك الكطان في البيئات المختلفة من مكونات حيوانية ونباتية وهناك سيادة للمكونات الحيوانية (Al-Hamed, 1965 ؛ الكنعاني، 1989؛ الشماع وجماعته، 1999).

لم تحظ أسماك الكطان باهتمام مربي الأسماك بسبب الاعتقاد السائد بأنها سمكة بطيئة النمو في المياه الطبيعية (الجريان, 1974؛ Bawazeer, 1981؛ Polservice, 1983؛ Kalaf *et. al.*, 1986) حيث أظهرت هذه الدراسات ان وزن أسماك الكطان لا يتجاوز 400 غم في السنة الثانية من العمر في بحيرة الثرثار و105 غم في بحيرة الحبانية و145 غم في بحيرة الرزازة, وان أول محاولات لتربية اسماك الكطان تم تنفيذها في بحيرة الحبانية والثرثار (Polservice, 1983) ومحاولات لتربية أسماك الكطان في الأحواض الترابية واستزراعها مع أسماك الكارب الشائع (المهداوي وجماعته, 1996 والرديني وجماعته، 2001، 2002).

تعد مرحلة اليرقة من المراحل المهمة في انتاج الاسماك لحساسية اليرقات للعوامل البيئية والغذاء حيث يعتمد انتاج اليرقات بشكل خاص على الغذاء الطبيعي مثل الدولابيات والارتيميا وان عملية انتاج الغذاء الطبيعي تحتاج الى جهود وعمالة اضافية فضلا عن محدودية توفرها لذا فان الدراسة الحالية تهدف الى انتاج اليرقات باستخدام أغذية جافة ومحضرة بطرق تؤمن حصول اليرقات على احتياجاتها الغذائية وعدم تعرضها الى الجوع وتحقيق معدلات بقاء ونمو جيدة ومقبولة وبكلفة اقل.

المواد وطرق العمل

اعداد علائق اليرقات

تصنيع مطبوخ الأسماك الخالي من الدهن (T_2):

تم الحصول على اسماك الخشني *Liza abu* من السوق المحلية للبصرة, اذ تم تنظيفها وطبخها على نار هادئة ثم التبريد وقشطت بعدها الطبقة الدهنية وتمت عملية التصفية باستعمال مناخل معدنية او بقماش ذي فتحات تتناسب مع احتياجات اليرقات.

- اعداد البيض المخفوق مع الحليب المجفف (الكاسترد) (T_3):

استعملت 35 بيضة وخلطت مع 850 غم حليب مجفف لتحضير 1 كغم من ما يعرف محليا بالكاسترد الجاف اذ تم خفق البيض جيدا ثم اضيف له الحليب ووضع المخلوط في حمام مائي حتى يتماسك لمدة 30 دقيقة بعد ذلك هرس المخلوط جيدا قبل وضعه في فرن التجفيف وترك المخلوط بالفرن لمدة 4 ساعات حتى يجف تماما في درجة حرارة 60 درجة مئوية. طحن المخلوط ونخل لفصل الكاسترد على درجتين ناعم (26 فتحة/سم²) وخشن (3 فتحة/سم²) وفصل الكاسترد الناعم لتغذية اليرقات الفاقسة حديثا والكاستر الخشن للأعمار الأكبر.

- عليقة بادئ (T_4):

شملت العليقة مسحوق أسماك(58%) وحنطة (12%) وفول الصويا (10%) وذرة صفراء (6.5%) وفيتامينات (1.5%) وزيت أسماك(12%). وتضمنت طريقة التصنيع خلط المكونات جيدا واضيف لها ماء بدرجة حرارة 90 °م لعمل عجينة تم تمريرها من ماكنة الثرم الكهربائية بعدها تم التجفيف في فرن حراري في درجة حرارة 70 °م وطحنت المكونات ونخلت لفصل الغذاء على درجتين ناعم (26 فتحة/سم²) وخشن (3 فتحة/سم²) وفصل الغذاء الناعم لتغذية اليرقات الفاقسة حديثا والغذاء الخشن للأعمار الأكبر.

- عليقه قياسية (T_1):

تم استخدام عليقه قياسية مستوردة نوع NDR 2/4 إنتاج INVE Group Co. لغرض المقارنة (جدول 2).

تحضير علائق اليافعات (T_6, T_5):

تم تحضير علائق لليافعات وبإحجام مختلفة ويوضح الجدول (1) المواد ونسبها المئوية.

جدول (1) المواد ونسبتها في علائق يافعات الكطان

المادة	النسبة المئوية	
	حبيبات T_5 (حجم 0.98 ملم)	مصبعات T_6 (Pellets) (1.22ملم)
مسحوق الأسماك	50	45
حنطة	18	23
فول الصويا	15	15
ذرة صفراء	6.5	6.5
فيتامينات	1.5	1.5
زيت الأسماك	9	9
المجموع	100	100

- اليرقات:

جمعت يرقات أسماك الكطان بتاريخ 2009/4/15 بعمر 10 أيام من مفقس أسماك مركز علوم البحار في جامعة البصرة. تمت أقلمة اليرقات بأحواض زجاجية أبعاد 30×30×60 سم ولمدة 3 أيام تمت تغذيتها على صفار البيض المخفوق تمهيدا لنقلها الى أحواض التجارب.

- اليافعات:

استخدمت يافعات الكطان التي تمت تنميتها من اليرقات إلى حجم 1.625 ± 0.01 سم وبعمر 40 يوم في أحواض التجارب في مختبرات قسم الفقريات البحرية في مركز علوم البحار.

- تصميم التجربة:

أجريت الدراسة في مختبرات قسم الفقريات البحرية/ مركز علوم البحار/ جامعة البصرة، اذ استغرقت التجارب مدة 28 يوم لكل تجربة، استخدم في كل تجربة 12 حوض زجاجي أبعاد 30× 30× 60 سم تحوي 25 لتر ماء حنفية خالي من الكلور و12 قفص عائم مصنوع من القماش المشبك بأبعاد 40× 40×70 سم موضوعة في الأحواض الترابية التابعة لمحطة استزراع الأسماك في مركز علوم البحار/ جامعة البصرة. زودت جميع الأحواض الزجاجية بنظام تهوية جيدة وقسمت أحواض تجارب اليرقات إلى أربعة مجاميع وكل مجموعة تتكون من ثلاث أحواض وزعت عليها اليرقات توزيعا عشوائيا وبواقع 25 يرقة في كل حوض زجاجي وبمعدل يرقة واحدة لكل لتر و50 يرقة في كل قفص عائم, في حين قسمت أحواض تجارب اليافعات الى ثلاثة مجاميع وكل مجموعة تتكون من ثلاثة أحواض زجاجية وزعت عليها اليافعات توزيعا عشوائيا وبواقع 20 يافعة في كل حوض زجاجي و30 يافعة في كل قفص عائم.

غذيت اليرقات بالعلائق المحضرة لليرقات وهي مطبوخ الأسماك الخالي من الدهن T2 والبيض المخفوق مع الحليب (الكاسترد) T3 وعليقه بادئ T4 وعليقه قياسية مستوردة (NRD 2/4) T1 كعليقه ضابطة. ويوضح الجدول (2) التحليل الكيميائي لهذه العلائق. تم تغذية الأسماك مرتين باليوم وتمت التغذية يدويا لضمان حصول جميع اليرقات على الغذاء بالتساوي.

غذيت يافعات أسماك الكطان على العلائق المحضرة وهي عليقة قياسية وعليقة الحبيبات وعليقة المصبعات وبواقع مرتين يوميا ويوضح الجدول(3) التركيب الكيميائي للعلائق.

جدول (2) التحليل الكيميائي للعلائق المستخدمة في تغذية يرقات اسماك الكطان

العليقة	التركيب الكيميائي				
	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكاربوهيدرات %
مسحوق الأسماك الخالي من الدهن T2	1.264 ± 0.02	73.85 ± 0.11	10.24 ± 0.12	12.58 ± 0.24	-
مخفوق البيض مع الحليب (كاسترد) T3	2.32 ± 0.16	35.82 ± 0.26	31.19 ± 0.36	5.04 ± 0.03	25.63 ± 0.46
بادئ T4	1.04 ± 0.01	56.32 ± 0.34	17.52 ± 0.24	8.46 ± 0.33	16.668 ± 0.32
عليقة قياسية T1	2.96 ± 0.04	60.99 ± 0.22	12.45 ± 0.46	14.15 ± 0.1	9.432 ± 0.68

جدول (3) التحليل الكيميائي للعلائق المستخدمة في تغذية يافعات اسماك الكطان

العليقة	**التركيب الكيميائي**				
	الرطوبة %	البروتين %	الدهن %	الرماد %	الكاربوهيدرات %
عليقة قياسية T1	2.96 ± 0.04	60.99 ± 0.22	12.45 ± 0.46	14.15 ± 0.1	9.432 ± 0.68
عليقة حبيبات T5	2.1 ± 0.01	54.47 ± 0.5	12.52 ± 0.55	7.63 ± 0.74	23.27 ± 0.09
عليقة مصبعات T6	1.88 ± 0.13	53.41 ± 0.58	11.21 ± 0.52	7.27 ± 0.25	26.23 ± 0.65

قيس تركيز الأوكسجين والملوحة والأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة للمياه المستخدمة في أحواض واقفاص التربية باستخدام جهاز قياس نوعية المياه نوع Livebond الماني المنشأ.

لتقدير معدل النمو اخذت عينة عشوائية بمعدل 10 % من عدد اليرقات أو اليافعات من كل حوض أو قفص عائم ووزنت كل سبعة أيام طوال مدة التجربة. قيست الزيادة الوزنية (غم) والزيادة الوزنية اليومية (غم/ يوم) ومعدل النمو النوعي (% غم/ يوم) والنمو النسبي % ومعدل البقاء(%) وحسب المعادلات التالية:

الزيادة الوزنية (غم)= الوزن النهائي – الوزن الابتدائي

الزيادة الوزنية اليومية (غم/ يوم) = الزيادة الوزنية (غم)/ المدة (يوم)

معدل النمو النوعي (% غم/ يوم)= (لوغاريتم الوزن النهائي– لوغاريتم الوزن الابتدائي)×100/الفترة(يوم)

معدل النمو النسبي% = (الوزن النهائي – الوزن الابتدائي/ الوزن الابتدائي) ×100

معدل البقاء% = (عدد اليرقات أو اليافعات في بداية التجربة – عددها في نهاية التجربة)/ (عدد اليرقات او اليافعات في بداية التجربة)×100

– التحليلات الكيميائية:

أستخدمت الطرق المذكورة في A.O.A.C. (1980) في قياس التركيب الكيميائي للعلائق المستخدمة في التجارب المختلفة.

النتائج

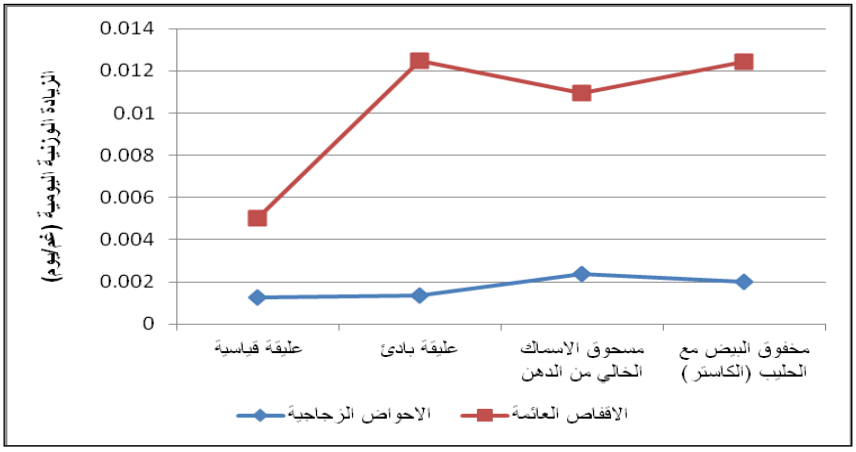
– اليرقات:

– الزيادة الوزنية:

حظيت يرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية على معدلات زيادة وزنية جيدة اثر التغذية على جميع انواع العلائق المقدمة. بلغت اقل زيادة وزنية لليرقات المرباة في الأحواض الزجاجية 0.0346غم لليرقات المتغذية على العليقة القياسية المستوردة وأعلى زيادة وزنية لليرقات المتغذية على مسحوق الأسماك الخالي من الدهن (0.0666 غم), في حين بلغت أقل زيادة وزنية لليرقات المرباة في الأقفاص العائمة 0.106 غم لليرقات المتغذية على العليقة القياسية واعلى زيادة وزنية 0.312غم لليرقات المتغذية على عليقة البادئ. ويوضح الشكل (1) الزيادات الوزنية اليومية ليرقات الكطان المرباة في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة.

– النمو النوعي والنمو النسبي:

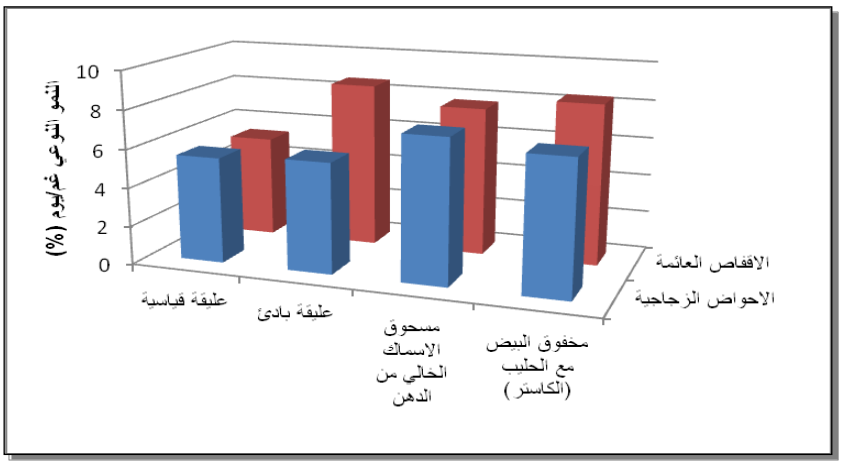
حصلت اليرقات في الأقفاص العائمة على معدلات نمو نوعي اعلى من اليرقات في الأحواض الزجاجية فكان النمو النوعي لليرقات المتغذية على عليقة البادئ وعليقة مخفوق البيض مع الحليب (الكاسترد) اعلى معدل نمو نوعي 8.584797 (%غم/ يوم) و8.359158 (%غم/ يوم) على التوالي بينما بلغ معدل النمو النوعي لليرقات المتغذية على العليقة القياسية واليرقات المتغذية على مسحوق الأسماك الخالي من الدهن 5.30712 و7.743327 (%غم/ يوم) على التوالي.



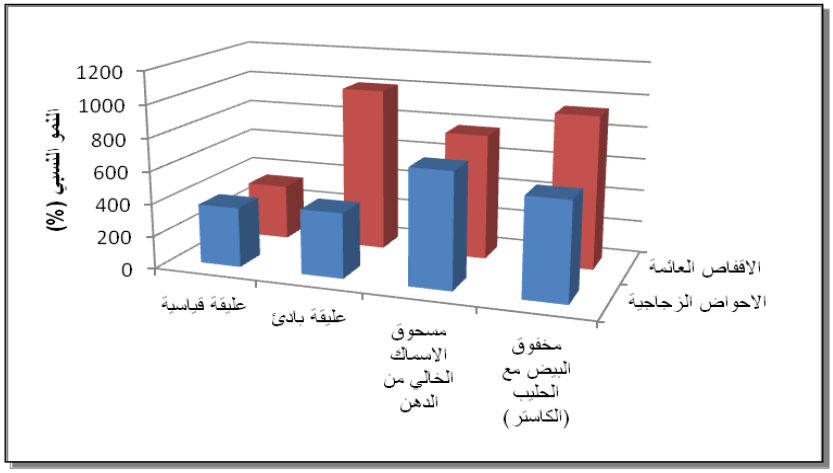
شكل (1): الزيادة الوزنية اليومية (غم/يوم) ليرقات أسماك الكطان المغذاة على العلائق التجريبية في الاحواض الزجاجية والاقفاص العائمة

بلغت معدلات النمو النوعي لليرقات في الأحواض الزجاجية 5.512428 و5.747993 و7.46437 و6.960518 (%غم/ يوم) للعليقة القياسية وعليقة البادئ وعليقة مسحوق الأسماك الخالي من الدهن وعليقة مخفوق البيض مع الحليب (الكاسترد) على التوالي.

بلغ أعلى معدل نمو نسبي لليرقات المرباة في الأقفاص العائمة مقارنة بالأحواض الزجاجية حيث بلغ 1006.452 % لليرقات المغذاة على البادئ في حين بلغ أقل معدل له في اليرقات المغذاة على العليقة القياسية 368.0851% في الأحواض الزجاجية. يوضح الشكل(2 و3) النمو النوعي والنسبي ليرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة.



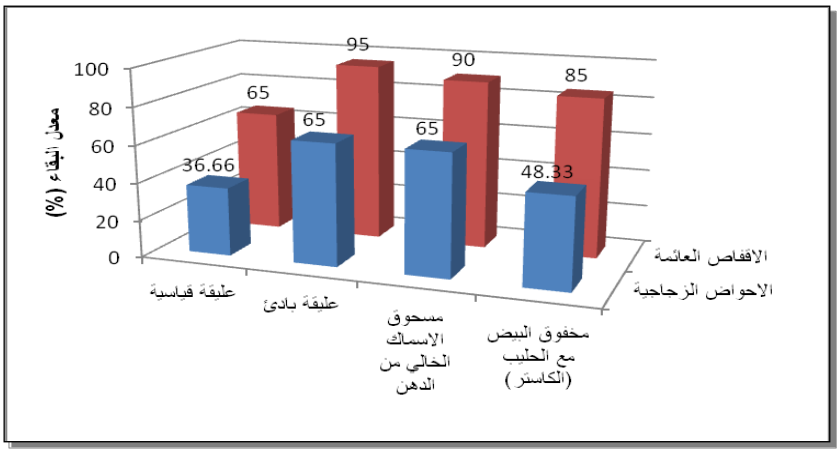
شكل (2): النمو النوعي غم/يوم (%) ليرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة



شكل (3): النمو النسبي (%) ليرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة

- معدلات البقاء:

حققت اليرقات في الأحواض الزجاجية المغذاة على عليقة البادئ وعليقة مسحوق الأسماك الخالي من الدهن اعلى معدلات بقاء 65% مقارنة باليرقات المغذاة على العليقة القياسية وعليقة مخفوق البيض مع الحليب (الكاسترد) حيث بلغتا (36.6 و48.3)% على التوالي بينما حصلت اليرقات في الأقفاص العائمة على معدلات بقاء اعلى منها في الأحواض الزجاجية حيث بلغ معدل البقاء لليرقات المغذاة على عليقة البادئ ومسحوق الأسماك 95% و90% على التوالي مقارنة مع ما حصلت عليه اليرقات المغذاة على عليقتي القياسية 65% ومخفوق البيض مع الحليب (الكاسترد) 85% (شكل 4).

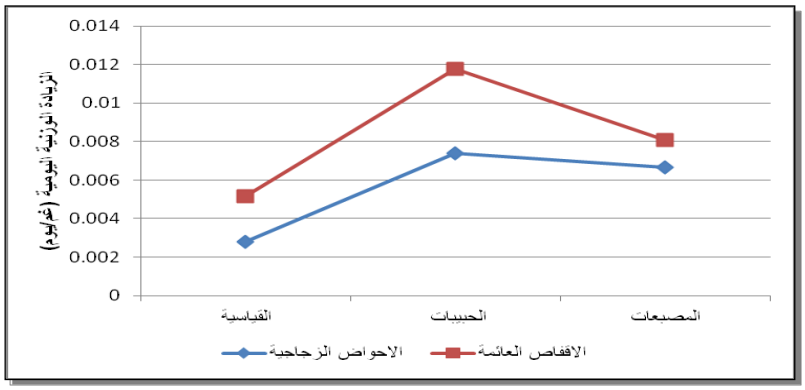


شكل (4): معدلات البقاء (%) ليرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة

- اليافعات:

- الزيادة الوزنية:

حظيت يافعات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية بأعلى معدلات الزيادة الوزنية اثر التغذية على جميع انواع الوجبات المقدمة. بلغت اقل زيادة وزنية لليافعات المرباة في الأحواض الزجاجية 0.078غم لليرقات المتغذية على العليقة القياسية المستوردة T1 واعلى زيادة وزنية لليرقات المتغذية على عليقة الحبيبات T5 (0.207 غم), في حين بلغت أقل زيادة وزنية لليرقات المرباة في الأقفاص العائمة 0.144 غم لليرقات المتغذية على العليقة القياسية واعلى زيادة وزنية 0.33غم لليرقات المتغذية على عليقة الحبيبات.ويوضح الشكل (5) الزيادات الوزنية اليومية ليافعات الكطان المرباة في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة.



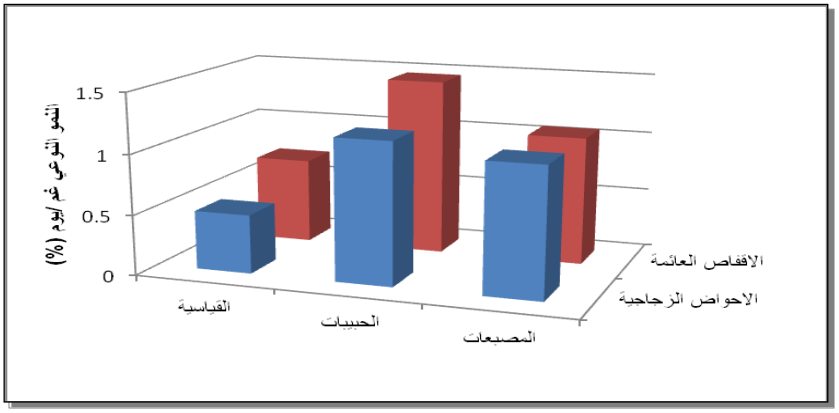
شكل (5) الزيادة الوزنية اليومية (غم/يوم) ليافعات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة

النمو النوعي والنمو النسبي

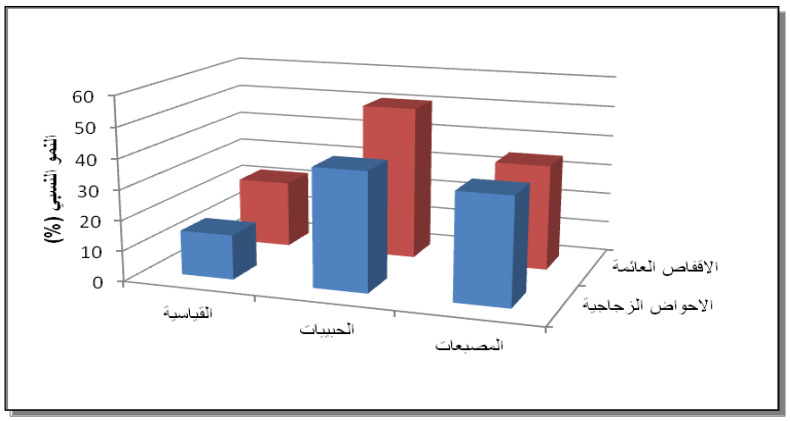
حققت اليافعات في الأقفاص العائمة على معدلات نمو نوعي اعلى من اليرقات في الأحواض الزجاجية فكان النمو النوعي لليافعات المتغذية على عليقة الحبيبات T5 اعلى من معدل النمو النوعي لليافعات المتغذية على العليقة القياسية T1 والمتغذية على عليقة المصبعات T6 حيث بلغ معدل النمو النوعي لليافعات المتغذية على عليقة الحبيبات 1.466358% غم/يوم و0.714682 و1.065692% غم/يوم لليافعات المتغذية على العليقة القياسية والمتغذية على عليقة المصبعات على التوالي.

بلغت معدلات النمو النوعي لليافعات في الأحواض الزجاجية 0.49035 و1.177539 و1.065692% غم/يوم للعليقة القياسية T1 وعليقة الحبيبات T5 وعليقة المصبعات T6 على التوالي.

بلغ أعلى معدل نمو نسبي لليافعات المرباة في الأقفاص العائمة مقارنة بالأحواض الزجاجية حيث بلغ 50.76923 % لليرقات المغذاة على عليفة الحبيبات في حين بلغ أقل معدل له في اليافعات المغذاة على العليقة القياسية 14.71698% في الأحواض الزجاجية. يوضح الشكل (6 و7) النمو النوعي والنسبي ليرقات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة.



شكل (6) النمو النوعي غم/يوم (%) ليافعات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة



شكل (7) النمو النسبي (%) ليافعات اسماك الكطان في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة

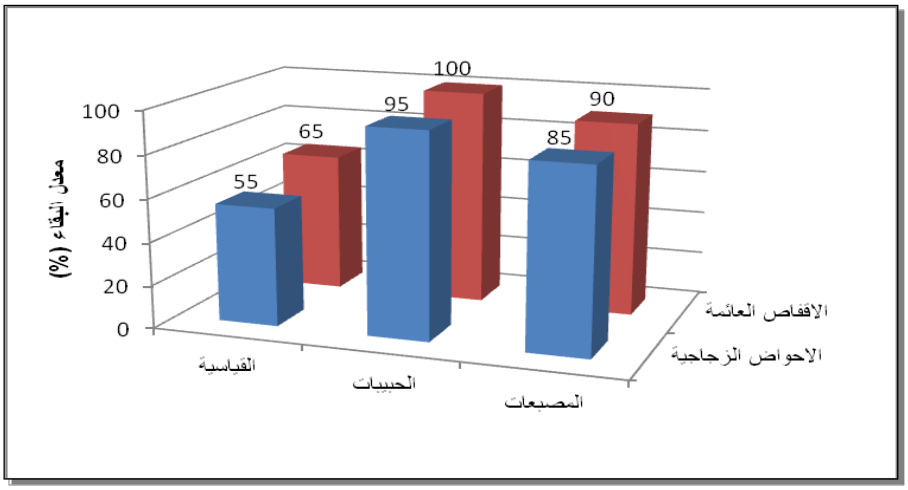
- معدلات البقاء

حققت اليافعات في الأحواض الزجاجية المغذاة على علبقة الحبيبات T5 اعلى معدلات بقاء (95 %) في حين كان معدل البقاء لعلبقة المصبعات T6 85 % ولليافعات المغذاة على العلبقة القياسية T1 55 % بينما حصلت اليرقات في الأقفاص العائمة على معدلات بقاء اعلى منها في الأحواض الزجاجية حيث بلغ معدل البقاء لليرقات المغذاة على علبقة الحبيبات وعلبقة المصبعات 100% و90% على التوالي مقارنة مع ما حصلت عليه اليافعات المغذاة على العلبقة القياسية 65% (شكل 8).

-

- العوامل البيئية لأحواض التجارب

يوضح الجداول (8) و(9) العوامل البيئية المصاحبة لتجارب التغذية المختلفة



شكل (8) معدلات البقاء (%) ليافعات اسماك الكطان

جدول (8) : العوامل البيئية في الاحواض الزجاجية والاقفاص العائمة لتربية يرقات اسماك الكطان

(المعدل ± الانحراف المعياري)

المعاملة	درجة الحرارة م°		الملوحة غم/لتر		الأس الهيدروجيني		الأوكسجين المذاب ملغم/لتر	
	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة
قياسية T1	27.38 ± 0.13	26.55 0.00 ±	3.07 ± 0.13	3.31 0.02 ±	7.9 ± 0.1	7.94 0.06 ±	5.58 ± 0.07	7.02 0.007 ±
مسحوق اسماك خالي من الدهن T2	27.21 ± 0.12	26.56 0.06 ±	3.13 ± 0.01	3.21 0.00 ±	8.14 0.04 ±	8.11 0.00 ±	6.56 ± 0.01	7.02 ± 0.15
مخفوق البيض مع الحليب(كاسترد) T3	27.11 ± 0.04	26.5 0.06 ±	3.2 0.05 ±	3.43 0.00 ±	7.88 ± 0.12	8.02 0.007 ±	5.22 0.007 ±	7.11 ± 0.28
بادئ T4	27.22 ± 0.22	26.53 ± 0.12	3.19 0.04 ±	3.29 0.02 ±	8.04 ± 0.12	7.96 0.04 ±	6.01 ± 0.11	7.14 ± 0.1

جدول (9) : العوامل البيئية للأحواض الزجاجية والاقفاص العائمة لتربية يافعات اسماك الكطان (المعدل ± الانحراف المعياري)

المعاملة	درجة الحرارة م°		الملوحة غم/لتر		الأس الهيدروجيني		الأوكسجين المذاب ملغم/لتر	
	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة	احواض زجاجية	اقفاص عائمة
قياسية T1	27.89 ± 0.07	27.93 0.007 ±	3.37 ± 0.02	3.33 ± 0.00	8.03 ± 0.007	7.8 ± 0.03	5.61 ± 0.07	7.06 0.007 ±
حبيبات T5	27.87 ± 0.04	27.95 0.007 ±	3.26 ± 0.007	3.32 ± 0.01	8.06 ± 0.01	7.81 0.007 ±	5.64 ± 0.08	7.09 ± 0.04
مصبعات T6	27.98 ± 0.007	27.93 ± 0.13	3.22 ± 0.007	3.33 ± 0.00	7.98 ± 0.01	7.87 ± 0.12	5.86 ± 0.14	7.07 ± 0.04

المناقشة

تستخدم الأغذية الصناعية لليرقات لتحل محل الأغذية الحية ويتم الاعتماد عليها كليا ويجب ان تحتوي على جميع العناصر الغذائية التي تفي باحتياجات اليرقات التغذوية من بروتينات ودهون وفيتامينات وعناصر معدنية وطاقة وتعمل على رفع معدلات البقاء ومقاومة اليرقات للإجهاد (Salama, 2000), تبين جداول التركيب الكيميائي للأغذية المصنعة في الدراسة الحالية احتواء هذه الأغذية على معدلات تتناسب واحتياجات اليرقات واليافعات الغذائية والمقترحة من قبل عدد من الباحثين وخاصة تلك المتعلقة بنسبة البروتين والتي تتراوح بين 35 الى اكثرمن45% وحسب نوع الأسماك وطبيعة تغذيتها وطريقة التربية (Halver, 1988; NRC, 1973; Cowey, 1975). تراوحت نسبة البروتين في العلائق الصناعية ليرقات اسماك الكطان بين 35% لعليقة مخفوق البيض مع الحليب T3 و73% لعليقة مسحوق الأسماك الخالي من الدهن T2 ولليافعات بين 53.47 % لعليقة الحبيبات T6 و60.99% للعليقة القياسية T1. بلغت معدلات المكونات الأخرى (الدهون) لعلائق اليرقات بين 10.247% لمسحوق الأسماك الخالي من الدهن للعليقة T2 و17.46% لعليقة البادئ T4 ولعلائق اليافعات بين 11.21% و26.23% وهذه المعدلات هي قريبة على محتوى الدهون والكاربوهيدرات في الغذاء الطبيعي والبالغة 7.7% و27.3% على التوالي (De Siva and Davy, 1992).

تختلف معدلات نمو الأسماك باختلاف انواعها والمراحل العمرية وللوصول الى اعلى معدلات نمو للأسماك فان نظام التغذية والظروف البيئية تكون على قدر من الأهمية حيث تتأثر الأحتياجات التغذوية بدرجة الحرارة وبجودة

العلائق المستخدمة، تراوحت درجات الحرارة للماء في الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة المستعملة في تربية اليرقات بين 27.11 الى 27.98 درجة مئوية وللأقفاص العائمة بين 27.5 الى 27.95 درجة مئوية وهي ملائمة لنمو ومعيشة الاسماك (Boyd, 1979) كما ان العوامل الاخرى كالأس الهيدروجيني وتركيز الاوكسجين والملوحة هي ايضا من ضمن المعدلات الملائمة لمعيشة اسماك الكطان حيث حصل سلمان وجماعته (1997) على معدلات نمو وبقاء جيدة لأسماك الكطان المؤقلمة لمياه المبازل ذات الملوحة 4.2 جزء بالألف. تواجه تغذية اليرقات واليافعات على الغذاء الجاف مشكلة مهمة وهي تأثير الغذاء الجاف على نوعية المياه حيث تعمل الأغذية الجافة التي لا تتمتع بنسبة ثبات جيدة في الماء الى تدهور خواص ذلك الماء (Kujawa *et. al.*, 2010), في الدراسة الحالية تم الأهتمام بطريقة تحضير العلائق المختلفة وجعلها تمتلك معدلات ثبات نسبي في الماء حيث لم يلاحظ اي تاثير لجميع العلائق المحضرة على نوعية الماء.

ان العديد من يرقات ويافعات أسماك المياه العذبة والبحرية لها القدرة على هضم الغذاء الجاف الصناعي ولكنها تظهر معدلات نمو ضعيفة بسبب عدم اكتمال الأنزيمات الهضمية لديها (Holt, 1993) ففي الدراسة الحالية حصلت يرقات الكطان المتغذية على العلائق المحضرة على زيادات وزنية تراوحت بين 0.0346غم الى 0.0666غم في الأحواض الزجاجية و0.106غم الى 0.312غم في الأقفاص العائمة وحصلت اليافعات على زيادة وزنية تراوحت بين 0.078غم الى 0.207غم في الأحواض الزجاجية وتراوحت بين 0.144غم و0.33غم في الأقفاص العائمة ومعدلات نمو نوعي تراوحث بين 5.512428% غم/يوم و 7.46437% غم/يوم لليرقات في الأحواض الزجاجية و5.30712%غم/يوم و8.584797%غم/يوم في الأقفاص العائمة فيما بلغت معدلات النمو النوعي لليافعات بين 0.49035%غم/يوم و1.466358%غم/يوم في الأحواض الزجاجية وبين 0.714682%غم/يوم في الأقفاص العائمة وهذا هو اقل مما وجده Zarski *et al.* (2008) (17.19%غم/يوم) و Kujawa *et al.* (1998a) (15.3%غم/يوم) عند دراستهم ليرقات أسماك الشبوطيات. اما بالنسبة للنمو النسبي فقد كانت معدلاته تزيد على 300% الى 1000%. يلعب حجم الغذاء دورا مهما في مدى استفادة اليرقات واليافعات منه فمعدلات النمو المنخفضة لوحظت في العلائق ذات الأحجام الأكبر حيث ان فتحت الفم تحدد حجم جزيئات الغذاء التي تستطيع الاسماك تناوله وهذا ما تمت ملاحظته في العديد من انواع يرقات الاسماك كيرقات أسماك الكارب العشبي *Ctenopharyngodon idella* والكارب الفضي *Hypophthalmichthys molitrix* والكارب كبير الرأس (Dabrowski & Bardega, 1984) لذا فان فتحة الفم تعد من القياسات المهمة في تحديد كفاءة هضم اليرقات للغذاء ذو الأحجام المختلفة (Arts & Evans, 1987; Cunha & Planas, 1999).

تشير بعض الدراسات حول تغذية يرقات اسماك الشبوطيات Cyprinidae ان الغذاء الحي الطبيعي يكون مناسب لليرقات اكثر من الغذاء الجاف الصناعي لاحتوائه على عناصر تغذوية خاصة يفتقر اليها الغذاء الصناعي المحضر لذا ينصح بتقديم الغذاء الجاف بعد التغذية على الغذاء الحي الطبيعي او يتم الخلط بين النوعين للحصول على نتائج افضل (Kujawa *et. al.*, 1998a, 1998b; Wolnicki & Myszkowski, 1999a, b; kujawa, 2004; Wolnicki, 2005). كما اشار باحثين اخرين على ان اسماك الشبوطيات قادرة على تناول الغذاء الجاف التجاري بعد اجتيازها وزن جسم مناسب فقد ذكر Bryant and Matty (1981) ان الوزن المناسب لأسماك الكارب الشائع هو 5 الى 15 ملغم في حين ذكر Stanny (1984) ان الوزن المناسب يتراوح بين 10 – 12 ملغم وذكر أخرون ان يرقات اسماك الكارب تحتاج الغذاء الحي لفترة 12 يوم بعد نفاذ كيس المح (Kujawa, 2004; Wolnicki, 2005) .

بينت الدراسة امكانية تغذية يرقات ويافعات أسماك الكطان على العلائق الجافة المحضرة صناعيا ومن مكونات غذائية محلية حيث اوضحت نتائج الدراسة ان نسب البقاء والمعيشة جيدة في جميع المعاملات حيث تراوحت بين 36.6 % و65% لليرقات في الأحواض الزجاجية و60% و65% لليرقات في الأقفاص العائمة في حين كانت معدلات البقاء لليافعات أعلى من معدلاتها في اليرقات وفي كل من الأحواض الزجاجية والأقفاص العائمة ويعود ذلك للزيادة في الحجم حيث توجد علاقة طردية بين النمو ومعدل البقاء.

شكر وتقدير

يشكر الباحثون دائرة البحث والتطوير/ وزارة التعليم العالي والبحث العلمي لدعمها مشروع البحث بالاجهزة والمتطلبات اللازمة لأنجازه.

المصادر

برانية، أحمد عبدالوهاب وعيسى، محي السعيد والجمل، عبدالرحمن عبداللطيف وعثمان، محمد فتحي محمد وصادق، شريف شمس الدين (1996). الأسس العلمية والعملية لتفريخ ورعاية الأسماك والقشريات في الوطن العربي، الدار العربية للنشر والتوزيع– مصر.

الجريان، عبدالله عبدالرحمن (1974). عمر ونمو نوعين من الأسماك العراقية *Barbus sharpeyi* و *Barbus xanthopterus* في خزان الثرثار، رسالة ماجستير. كلية العلوم– جامعة بغداد 60 ص.

الرديني، عبدالمطلب جاسم (2002). بيئة وتقييم مخزون ثلاثة انواع من اسماك الشبوطبات في أحدى البحيرات الاصطناعية غرب بغداد. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، 78 ص.

الرديني، عبدالمطلب جاسم وسلمان، نادر عبد والمهداوي، غيث جاسم ورهيج، عبدالسادة مريوش وفاضل، علي عباس وفرحان، رشا خليل وعباس، انعام كاظم (1997). الاستزراع المكثف لأسماك الكطان *Barbus xanthopterus* في الأحواض الترابية, مجلة البصرة للعلوم الزراعية 10(1).

الرديني، عبدالمطلب جاسم والمهداوي، غيث جاسم ورهيج، عبدالسادة مريوش وابو الهني، عبدالكريم جاسم (2001). تربية اسماك الكطان *Barbus xanthopterus* مع اسماك الكارب الأعتيادي *Cyprinus carpio* في الأحواض الترابية. المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية, المجلد (3) العدد (2).

سلمان، نادر عبد والمهداوي، غيث جاسم والعزاوي، علي حسين حسن ورزوقي، رعد حاتم وعباس, لؤي محمد والرديني، عبدالمطلب جاسم (1997). اقلمة وتربية اسماك الكارب الأعتيادي *Cyprinus carpio* والكطان *Barbus xanthopterus* في الجزء الشمالي من نهر صدام باستخدام الأقفاص العائمة. مجلة وادي الرافدين 12(1) :169- 183.

الشماع، عامر علي ومحمد، محمود احمد والمشهداني، أحمد جاسم (1999) الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان القادسية 2-القطان *Barbus xanthopterus* والأنواع الأخرى من جنسBarbus , مجلة العلوم الطبيعية والهندسية، الأردن 26(1):137-149.

الكنعاني، صلاح مهدي نجم (1989). التداخل الغذائي بين سمكة الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* وثلاثة انواع من الاسماك المحلية في هور الحمار، جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة – جامعة البصرة 115ص.

المهداوي، غيث جاسم و الرديني، عبدالمطلب جاسم و الشماع، عامر علي ورهيج، عبدالسادة مريوش وموسى، كريم موزان (1996). استزراع اسماك الكطان *Barbus xanthopterus* في الاحواض الترابية. مجلة البصرة للعلوم الزراعية 9(2).

Al-Hamed, A. I. (1965). On the alimentary of three Cyprinid fishes of Iraq. Bull. Iraq Nat. His. Mus.: 1-25.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists) (1980). Official methods of analysis of Association of Official Analytical Chemists (ed. W. Hoewitz), 13th edition Washington, D.C. 78p.

Arts, M. and Evans, D. O. (1987). Precision micromeasurement of mouth gape of larval fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1786-1791

Bawazeer, A. A. (1981). Age and Growth of *Barbus xanthopterus* (Heckel) and *Barbus grypus* (Heckel) in Habbaniya Lake. MSc. thesis. Baghdad university . 94 pp.

Boyd, C. E. (1979). Water quality management for pond fish culture. Elsevier Sci. publ. Co. Amsterdam- Oxford, New York, 318 pp.

Bryant, P. L. and Matty, A. J. (1981). Adaptation of carp (*Cyprinus carpio*) larvae to artificial diets. 1. Optimum feeding rate and adaptation age for a commercial diet. Aquaculture 23: 275-286.

Bukhari, F. A., Jones D. A. and Salama A. J. (1993).The potential for culture of white shrimp (*Penaeus indicus*) in high saline ponds on the Saudi Arabian coast of Red Sea. European Aquaculture Soc. Spec. Pub., No. 19; 117.

Bukhari, F. A., Jones D. A. and Salama A. J. (1998). Development of nursery feeds for *Penaeus indicus* cultured in Saudi Arabia. J. KAU: Mar. Sci. vol. 9: 91-99.

Cunha, I. and Planas, M. (1999). Optimal prey size for early turbot larvae (*Scophthalmus maximus* L.) based on mouth and ingested prey size. Aquaculture 175: 103-110.

Dabrowski, K. and Bardega, R. (1984). Mouth size and predicted food size preferences of larvae of three cyprinid fish species. Aquaculture 40: 41-46.

De Silva, S. S. and Davy, B. F. (1992). Fish Nutrition Research for Semi Intensive culture system in Asia. Asian Fisheries Science 5: 129-144.

Halver, J. E. (1988) Fish Nutrition (2nd edition). Academic press, London.

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

Kalaf, A. N., Al Yamour, K. Y., Al-Jafery, A. R.; Al louse, S. B. and Sadek, S. E. (1986) Some Biological characteristic of four economically important fishes of Genus Barbus from Baghdad polluted habitat. 4th Sci., conf. Sci., Res. Concil. Vol. 5 part 1.

Kujawa R. (2004). Biological foundations for rearing Rheophilic cyprinid fish under controlled conditions–*Rozprawy imonografie*, UWMOlsztyn, 88 p. (Abstract).

Kujawa R., Kucharczyk A., Mamcarz A. 1998a – Rearing larvae of asp (*Aspius aspius* L) and ide (Leuciscus idus L.) under controlled conditions using natural food and formulated diets – In: Cyprinid rheophilic fish (Eds) H.Jakucewicz, R. Wojda, Wyd. PZW Warszawa: 71-77 (Abstract).

Kujawa R., Kucharczyk D., Mamcarz A. 1998b–Rearing larvae of nase (Chondrostoma nasus L.) under control conditions using natural food and formulated diets, I- Cyprinid rheophilic fish (Eds) H. Jakucewicz, R. Wojd Wyd. PZW Warszawa 85-88 (Abstract).

Kujawa,R., Kucharczyk, D., Mamcarz, A., Jamróz, M.,Kwiatkowski, M., Targońska, K .and Zarski, D. (2010). Impact of supplementing natural feed with dry diets on the growth and survival of larval asp, *Aspius*

aspius (L.), and nase,*Chondrostoma nasus* (L.). Arch. Pol. Fish. 18: 13-23.

NRC(1973) Nutrient requirements of trout, salmon and cat fish. Nutrition requirements of domestic animals. Ser. 11 National Research council. 57 pp.

Pascual, F. P.; Arts, M. and Evans, D. O. (1987). Precision micrometer measurement of mouth gape of larval fish. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44: 1786-1791.

Pascual, F. P. (1983). Nutrition and feeding of *Penaeus monodon* .3rd Ed. Extension Manual No2. SEAFDEC Aqua. Dept. Hoilo.Philippines, 18 p.

Polservies Consulting Engineers (1983). State and prospective of fisheries in Thartar-Habbania and Razazaah lakes. Ministry of Agriculture–Iraq.

Salama, A. J. (2000). Effect of locally formulated and imported feeds on the grwoth and survival of Penaeid post larvae from the red sea. J. KAU. Mar. Sci. vol. 11: 81-87.

Stanny, L. A. (1984). Principles of rearing cyprinid fish under controlled conditions – Gosp. Ryb. 3: 3-6 (Abstract).

Wolnicki J. (2005): Intensive rearing of early stages of cyprinid fish under controlled conditions. Archives of Polish Fisheries, 13, 5–87.

Wolnicki, J. and Myszkowski, L. (1999b). Larval rearing of rheophilic cyprinids, *Aspius aspius* (L.) and *Leuciscus cephalus* (L.), on live, dry or mixed diet. European Aquaculture Society Special Publication, 27: 258–259.

Wolnicki, J. and Myszkowski, L. (1999a). Comparison of survival, growth and stress resistance in juvenile nase *Chondrostoma nasus* (L.) fed commercial starters. European Aquaculture Society Special Publication, 27: 256–257.

Zarski, D., Kucharczyk, D., Targoñska, K., Chwaluczyk, R., Krejszeff, S., Kwiatkowski, M., Jamróz, M. (2008). Impact of the hormonal preparation Ovaprim on the reproductive effectiveness of asp (Aspius aspius) held under controlled conditions–In: Biotechnology in aquaculture (Eds) Z. Zakêœ, J. Wolnicki, K. Demska-Zakêœ, R.Kamiñski, D. Ulikowski, Wyd. IRS, Olsztyn: 153-158 (Abstract).

Preparation of Artificial Diets to *Barbus xanthopterus* larvae and Juveniles

Abdulkareem T. Yesser, Layla M A.A. Al-Katrani, Kadhum H. Younis, Khaled W Farnar, Qusy H. Al-Hamdany, Shama Abdulkareem and Jaafer M. Hassan
Department of Marine Vertebrates – Marine Science Centre

Abstract

The study was aimed to prepare artificial diets from local ingredient to larvae and juveniles of *Barbus xanthopterus*, in order to examine its ability to eat dry food as a substitute to the expensive live food and study its effects on survival and growth rates. Four types of diets were processed to larvae which were: standard artificial diet as a control T1, fish meal diet T2, starter diet T4 and egg and milk mixture diet T3. Two additional diets were used for juveniles as well as the control diet which were crumbles and pellets. Aquaria and cages were employed to culture fishes on these diets. Results showed that larvae and juveniles of *B. xanthopterus* had accepted the dry food and showed a good survival and growth rates.

Key words: *Barbus xanthopterus*, artificial feed, complement feeding