بيولوجيا التكاثر والخصوبة عند سمك المطواق (Heckle,1843) *Aspius vorax* في حوض الفرات الأوسط

فايز الصالح و فينا حمود و عبد الرزاق الحسين

كلية الزراعة ــ جامعة الفرات ــ دير الزور ــ سورية

تاريـــخ الإيداع 2009/06/10

قبل للنشر في 2010/03/30

الملخص

في هذا البحث دُرست بيولوجيا التكاثر لسمك المطواق *Aspius vorax* من عائلة الشبوطيات الـــذي ينتشر في الحوض الأوسط من نهر الفرات، شملت دراستنا تحليل معطيات 208 أفراد من سمك المطـــواق اصطيدت من منطقة ممتدة بطول 200 كم بين شهري كانون الأول عـــام 2007 وتـــشرين الثـــاني عـــام 2008. ودُرس تطور الغدد التناسلية ومعامل النضج الجنسي، كما حُدّدت مدة وضع البيض. أظهرت نتائج البحث أن مدة التكاثر للنوع المدروس تمتد من نهاية شباط حتى منتصف آذار، وتصل أفراد هـــذا النـــوع إلى أول نضج جنسي عند طول كلي (TL) 40 سم للإناث، 38 سم للذكور، تراوحت الخـــصوبة النـــسبية بين (84902-67214) بيضة/كغ وزناً حياً، وتراوحت أقطار البيض في قمة النضج الجنسي بـــين 1.6– 1.9 ملم.

الكلمات المفتاحيه: شبوطيات، مطواق، تكاثر، نهر الفرات.

Reproduction-Biology of *Aspius vorax* (Heckle,1843) Within the Middle Euphrates River

F. Al-Selah; V. Hammoud and A. Al-Hussein

Faculty of Agriculture-Al-Fourat University, Deer Alzoor, Syria

Received 10/06/2009
Accepted 30/03/2010

ABSTRACT

Reproduction- biology of the endemic cyprinid *Aspius vorax* was investigated along the Middle Euphrates River over 200 km long. A total of (208) fishes were sampled from December 2007 to November 2008. Changes in gonads development, gonadosomatic index (GSI), absolute and relative fecundity and the spawning were monitored monthly. Our observations showed that *A. vorax* matures sexually when it reaches about 40 cm of total length (TL) for females and 38 cm for males. Spawning lasted from end of February to the middle of March with relative fecundity ranging between 67214 - 84902 egg/kg of female body weight. spawned egg, still unfertilized, had an Average diameter of 1.6-1.9 mm in.

Key words: Cyprinids, *Aspius vorax*, Reproduction, Euphrates River.

المقدمة

يعدُّ التكاثر مرحلة من أهم المراحل في حياة الكائن الحي، فمن خلاله يحافظ النوع على بقائه واستمراره. إن دراسة بيولوجيا التكاثر عند الأسماك ضرورية وذات أهمية كبيرة في إدارة الثروة السمكية، ووضع القوانين الناظمة لاستثمارها بشكل سليم، ولاسيما إذا علمنا أن الدراسات البيولوجية لأسماك حوض الرافدين، والجزء السوري، على وجه التحديد، لا تزال قليلة جداً، وشبه نادرة، ولم تستثمر بشكل علمي. في حين أن ثروتنا السمكية في تدهور مستمر نتيجة عوامل عديدة، كالصيد الجائر والتلوث، وطرائق الصيد غير النظامية، إذ يكون معظم المصيد من الأسماك ذات القيمة الاقتصادية المنخفضة، في حين يلاحظ انخفاض كبير في كمية الأسماك ذات القيمة الاقتصادية المرتفعة، ومنها نوع المطواق *Aspius vorax* (Krupp, 1983 ؛ مسعود والحسين، 1998).

يمثل سمك المطواق (*Aspius vorax* Heckel, 1843) أحد الأنواع المهمة التي تنتمي للعائلة الشبوطية Cyprinidae في حوض الرافدين وهو ينتشر في كل من سورية والعراق وإيران (Beckman, 1962)، وقد بدأ هذا النوع بالتراجع من حيث انتشاره، ورغم أهميته الاقتصادية فإن خصائصه البيولوجية ما زالت غير مدروسة في سورية، والمعلومات القليلة عن بيولوجيا هذا النوع اقتصرت على بعض الدراسات التي أجريت في حوض الفرات الأدنى (العراق).

هدف البحث الحالي إلى دراسة بيولوجيا التكاثر للنوع *A.vorax* التي تتضمن تحديد موسم التكاثر، والطول عند أول نضج جنسي، والخصوبة المطلقة والنسبية وأقطار البيض.

مواد البحث وطرائقه

تم الحصول على العينات السمكية للنوع *A.vorax* (صورة 1) من مناطق عدة من نهر الفرات الأوسط بطول200 كم (مخطط 1)، وعلى أعماق تراوحت بين 1-2.5م، (وهي متوسطات الأعماق في حوض الفرات الأوسط بشكل عام)، وبمعدل عينة واحدة كل شهر باستثناء مدة التكاثر المتوقعة حيث أُخذت عينة كل عشرة أيام، تم الحصول على أفراد العينة السمكية جميعها باستخدام التيار الكهربائي، وذلك بغية الحصول على عينة تمثل المجتمع السمكي لنهر الفرات وتعذر الحصول عليها بطرائق الصيد الأخرى، وذلك خلال المدة الممتدة من الأول من كانون الأول 2007 حتى تشرين الثاني 2008، تراوح عدد أفراد العينة بين 13-20 فرداً وقد بلغ عدد الأفراد الكلي 208 أفراد سمكية، تراوحت أطوالها الكلية بين 19-70 سم.

بعد الحصول على العينة أجريت الدراسات الآتية على كل فرد:

1- وزن السمكة الكلي إلى أقرب غ .

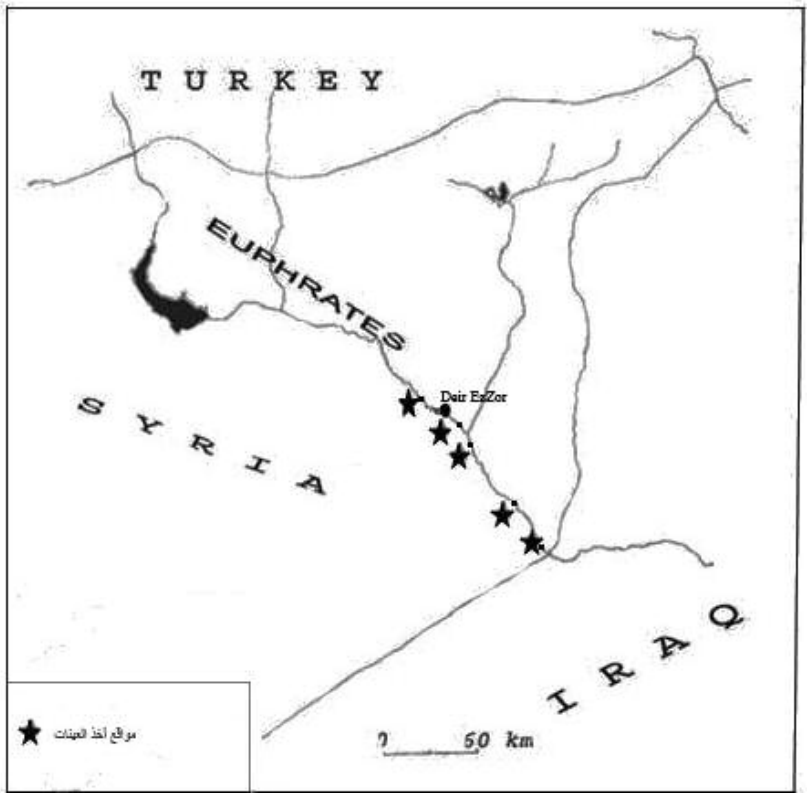
2- وزن الجسم المنزوع الأحشاء إلى أقرب غ.
3- الارتفاع الأعظمي للسمكة إلى أقرب ملم.
4- الطول الكلي (TL) والطول القياسي (SL) مقرباً إلى أقرب ملم.
5- تم نزع المناسل بحذر وأخذت أوزانها مقربة إلى أقرب ملغ، بهدف حساب الدليل المنسلي الجسمي (GSI), (Gonado somatic index) إذ يمكن عن طريق تتبع التغيرات الشهرية لهذا المعامل تحديد موسم التكاثر الذي يتطابق مع القيم العظمى لهذا المعامل.

$$\text{Gonado Somatic Index } (GSI) = \frac{Gw}{T.w} \times 100$$

إذ: Gw وزن المناسل (غ) Tw الوزن الكلي للجسم (غ)

بعد ذلك حُفظت المناسل في الفورمالين ذي التركيز 8 % لإجراء الدراسات اللاحقة (الخصوبة وأقطار البيض) خلال مدة التكاثر.
6- حُدّدت درجة النضج الجنسي بالاعتماد على سلم النضج الجنسي لنيكولسكي(Nikolskii 1963) .
7- حدد الطول عند أول نضج جنسي L_{50} (وهو الطول الذي يكون عنده 50% من الأفراد ناضجة).
8- حُدّدت الخصوبة المطلقة والنسبية بالطريقة الوزنية (gravimetric)، وتم إيجاد العلاقة الرياضية التي تربط بين الخصوبة ووزن الأسماك من جهة، والخصوبة وطول الأسماك من جهة أخرى.
9- لدراسة أقطار البيض أخذت قطع من المبايض الناضجة المحفوظة في الفورمالين، من المنطقة الأمامية والوسطى والخلفية للمبيضين الأيمن والأيسر ، بهدف فحص التساوي في أقطار البيض.

الصورة (1) سمكة مطواق (*Aspius vorax*) المصدر: الباحث



المخطط (1) يمثل منطقة أخذ العينات.

النتـــائـــج

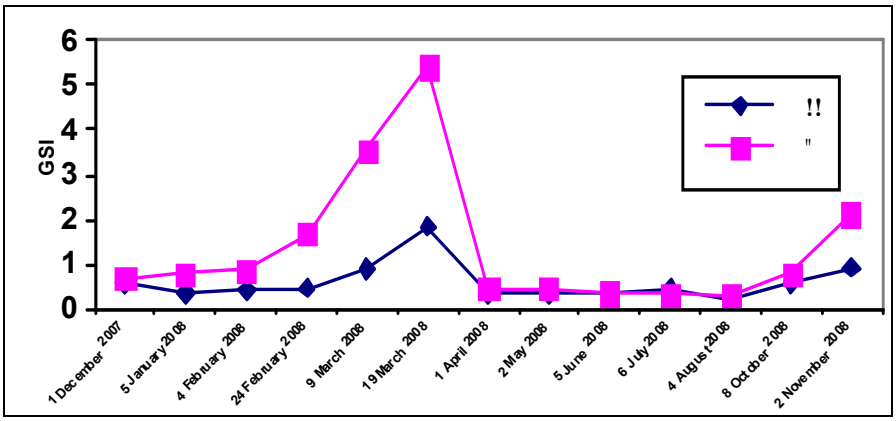
أولاً – مؤشر النضج الجنسي:

إن تغير العلاقة النسبية بين وزن المناسل ووزن الجسم المنزوع الأحشاء على مـــدار العام يشير إلى المراحل المختلفة لنمو الغدد التناسلية، وهذه النسبة تستخدم كمؤشر لتحديد موسم التكاثر، بدأت قيمة GSI% بالتزايد تدريجياً بدءاً من شهر كانون الثاني عند كل من الإناث والذكور لتصل حدها الأعظمي في النصف الأول من شهر آذار، بلغت أعلى قيمة وسطية لـــ GSI% عند الإناث 5.29%، في حين كانت أعلى قيمة فرديـــة لـــــ GSI% 24.88% يرافقها وزن للمبايض قدره 548.8 غ خلال المدة نفسها.

أظهرت الذكور مراحل النضج نفسها التي أظهرتها الإناث، وقد بلغـــت أعلـــى قيمـــة وسطية لـــGSI% في النصف الثاني من شهر آذار 1.83%.

بعد ذلك بدأت قيمة GSI بالهبوط لتصل إلى حدها الأدنى في شهر تموز عند الإنـــاث 0.34 وشهر حزيران عند الذكور 0.36.

يبيّن الشكل (1) أنه توجد قمة واحدة للنضج الجنسي عند الإناث والذكور خلال فصل الربيع، ويوجد توافق بين قمة النضج الجنسي عند الإناث والذكور في المدة نفـــسها، وأن مؤشر النضج الجنسي الأعظمي عند الإناث 5.29% وعند الذكور 1.83%.



الشكل (1) القيم المتوسطة لـــ(GSI) عند الإناث والذكور خلال فترة البحث.

في حين يوضح الجدول (1) تغيرات مؤشر النضج الجنسي للأفراد الناضجة جنـــسياً فقط، وبعد استبعاد الأفراد غير الناضجة، إذ يبدو جلياً ارتفاع معامل النضج الجنسي عند هذه الأفراد (الناضجة جنسياً) ليبلغ قيمة عظمى 17.18% عند الإنـــاث و2.84% عنـــد الذكور.

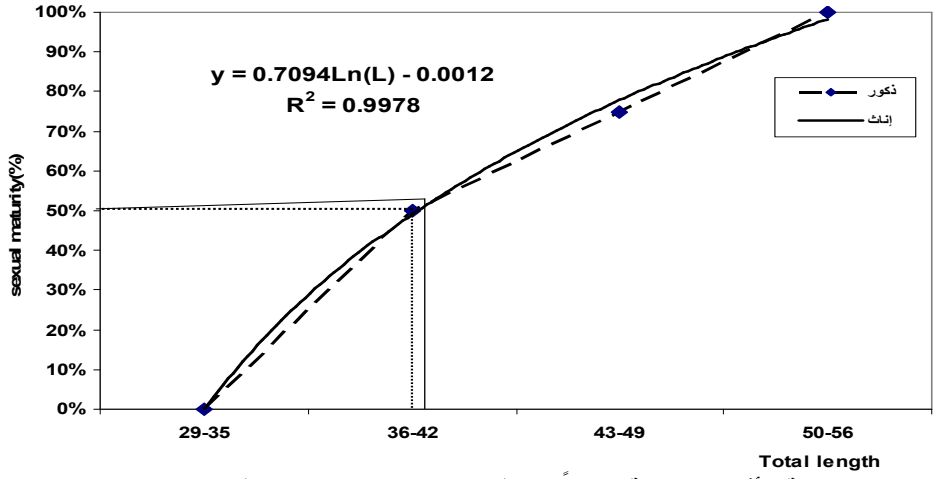
الجدول (1) تغيرات قيم مؤشرالنضج الجنسي خلال مراحل النضج الجنسي لذكور وإناث ســـمك المطواق.

المرحلة	الإناث			الذكور		
	عدد الأفراد n	مدى قيم %G.S.I	متوسط قيم %G.S.I	عدد الأفراد n	مدى قيم %G.S.I	متوسط قيم%G.S.I
1	11	0.1-0.41	0.26±0.15	13	0.08-0.32	0.18±0.12
2	23	0.37-0.79	0.54±0.21	29	0.12-1.24	0.37±0.02
3	15	0.41-1.52	0.81±0.55	15	0.21-1.63	0.69±0.71
4	14	1.87-5.06	3.87±1.59	17	0.48-2.23	1.35±0.87
5	21	8.45-24.88	17.18±8.21	26	0.86-4.83	2.84±1.98
6	13	0.43-2.87	1.2±1.22	11	0.40-0.94	0.61±0.27

ثانياً – الطول عند أول نضج جنسي:

إن معرفة الطول عند أول نضج جنسي يتيح لنا تحديد القيمة الحدية الدنيا لطول الجسم التي تحتاجها الأسماك لإنجاز إباضة واحدة على الأقل خلال موسم واحد، ومن ثم تسمح لنا هذه المعلومات بتحديد فتحات الشباك بما يتناسب وأحجام الأسماك، أشار Love (1970) إلى أن معظم الأسماك تصل إلى أول نضج عندما تبلغ الطول الحرج، وهذا الطول يكون له علاقة بالنضج أكثر من علاقة العمر بالنضج.

أما النوع المدروس *A.vorax* فإن الأسماك جميعها التي يقل طولها عن 36 سم كانت غير ناضجة في كلا الجنسين (الذكور والإناث)، وبعد هذا الطول أخذ تواتر النضج الجنسي بالازدياد مع ازدياد أطوال الأسماك لتصبح 50% من الأفراد ناضجة عند طول 38، 40 سم للإناث والذكور على التتالي، (الشكل 2).



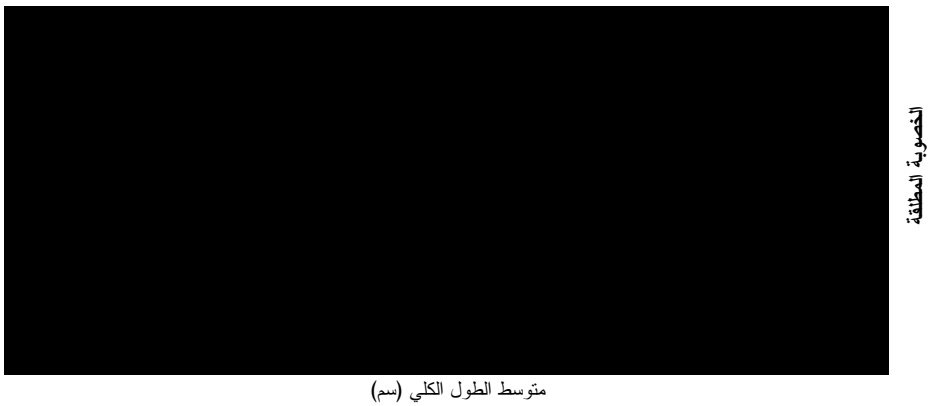
الشكل (2) نسبة الأفراد الناضجة جنسياً وعلاقتها بالطول الكلي عند ذكور وإناث سمك المطواق.

ثالثاً – الخصوبة المطلقة والنسبية وعلاقتها بالطول والوزن:

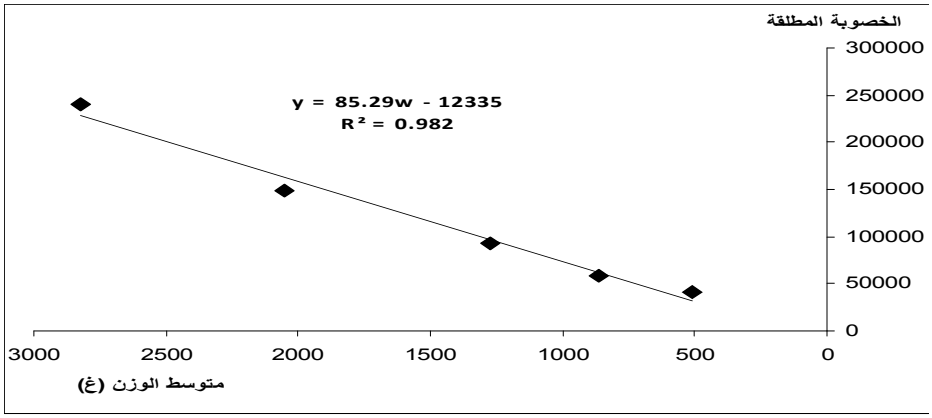
اختلفت الخصوبة المطلقة على نحو كبير بين الأفراد، إذ تراوحت قيمتها من 41250 بيضة إلى 239765 بيضة في الأسماك التي طولها بين 39 سم و70 سم ووزنها بين 512غ و2824غ على التتالي (الجدول 2)، وقد كان هناك اتجاه واضح لتزايد الخصوبة المطلقة مع تزايد طول الأفراد السمكية R^2=0.97 وكانت العلاقة بينهما Fa=7180.4L-275311 (الشكل3)، وكما هو الحال في الطول، تزداد الخصوبة المطلقة مع ازدياد وزن الجسم R^2=0.9826 وكانت العلاقة بينهما Fa=85.297W-12335، (الشكل4).

الجدول (2) الخصوبة المطلقة والكلية وعلاقتهما بالوزن والطول الكلي.

مدى طول كلي (سم)	متوسط الوزن (غ)	متوسط الطول الكلي (سم)	عدد الأفراد n	الخصوبة المطلقة (بيضة)	الخصوبة النسبية (بيضة/1كغ من وزن جسم)
39-44	512±96	41.8±2.6	7	41250	80634
45-50	862±156	47.2±2.4	5	58283	67214
51-56	1276±182	53.5±2.7	5	92492	72485
57-63	2050±212	60±2.8	3	148314	72348
70	2824	70	1	239765	84902



الشكل (3) العلاقة بين الخصوبة المطلقة ومتوسط الطول عند إناث سمك المطواق.



الشكل (4) العلاقة بين الخصوبة المطلقة ومتوسط الوزن عند إناث سمك المطواق.

بينما كانت العلاقة بين الخصوبة النسبية وأطوال وأوزان الأسماك أكثر ثباتاً وتراوحت قيمتها بين 67214 بيضة إلى 84902 بيضة في الأسماك التي طولها بين 39 سم و70سم ووزنها بين 512غ و2824غ على التتالي، (الجدول 2). أما أقطار البيض فيلاحظ خلال شهر آذار ظهور بيوض كبيرة تتراوح أقطارها الفردية بين 1.6–2.0ملم، وهو أكبر قطر وصلت إليه البيضة وهي شفافة ومحية (جدول 3)، وبعد انتهاء عملية الإباضة (بداية شهر نيسان) يلاحظ انخفاض في نسبة البيوض ذوات الأقطار الكبيرة وذلك نتيجة عملية طرح الأسماك لمعظم بيوضها الناضجة، في حين يلاحظ ارتفاع في نسبة البيوض الأصغر حجماً.

الجدول (3) الخصوبة وأقطار البيض لاثنتين من إناث أسماك المطواق اصطيدتا في آذار 2008.

	منطقة المبيض	عدد البيض لكل1غ		الخصوبة	متوسط أقطار البيض الناضج (ملم)		المعدل العام لأقطار البيض
		م.أيمن	م.أيسر		م.أيمن	م.أيسر	
a	الأمامية	529	525	98605	1.57	1.67	1.59
	الوسطى	620	613		1.56	1.55	
	الخلفية	562	561		1.6	1.60	
b	لأمامية	328	477	69330	1.70	2.00	1.90
	الوسطى	341	340		1.92	1.95	
	الخلفية	322	339		1.88	1.96	

a– طول كلي 53.2سم، وزن الجسم 1183.0غ، وزن المبيض 169.8غ
b – طول كلي 55.0سم، وزن الجسم 1282.5غ، وزن المبيض 178.4غ

المناقشة

أظهرت دراسة دورة التكاثر عند سمك المطواق *A.vorax* أن المناسل عند كل من الذكور والإناث تبدأ بالنمو ويزداد حجمها بدءاً من كانون الأول وتزداد معها قيمة المعامل GSI% المرتبطة أصلاً بدرجة النضج الجنسي لتبلغ 0.81% عند الإناث و0.69% عند الذكور، حيث تصبح المناسل أكثر تطوراً مقارنة بالمرحلة السابقة (مرحلة النمو البطيء).

المبايض لها شكل اسطواني وأصبحت تشغل ثلث تجويف البطن أو حتى نصفه، وهي مملوءة بالبيض الصغير غير الشفاف، ويمكن رؤيته جيداً بالعين المجردة. أما الخصية التي أصبحت جيدة النمو في هذه المرحلة (مرحلة ما قبل النضوج) وأصبح شكلها مسطحاً وأنسجتها متماسكة ومرنة ذات لون وردي أو أبيض مائل للصفرة بسبب وجود عدد كبير من الأوعية الدموية الدقيقة بها. وتمتد هذه المرحلة إلى أواخر شهر شباط.

نلاحظ بعدها انتقال المناسل إلى مرحلة النضج الرابعة (مرحلة النضوج)، وازدياد في حجم المناسل بشكل ملحوظ وتكون المبايض بلون برتقالي إلى أحمر، والبويضات كمداء، في حين ظهرت الخصى بيضاء مشربة بحمرة ولا يخرج منها المني بالضغط عليها، تحتل المناسل ثلثي الفراغ البطني، وترتفع قيمة المعامل GSI% خلال هذه المدة لتبلغ

3.87% عند الإناث و1.35% عند الذكور، امتدت هذه المرحلة من أواخر شهر شباط حتى بداية شهر آذار.

بعدها تنتقل المناسل إلى مرحلة النضج الخامسة (مرحلة التكاثر) في هذه المرحلة تابعت المناسل نموها الأعظمي وشغلت نسبة عالية من تجويف بطن السمكة، ونستطيع في هذه المرحلة مشاهدة المنتجات التناسلية عند أي ضغط خفيف على بطن السمكة، وأصبح البيض شفافاً وناضجاً وجاهزاً للإخصاب، وبلغ المعامل (GSI%) قيمته العظمى 5.29% عند الإناث و1.83% عند الذكور، يتم في هذه المرحلة طرح المنتجات التناسلية و تمتد هذه المرحلة إلى منتصف شهر آذار، لتدخل الأسماك بعدها مرحلة النضج السادسة (مرحلة ما بعد التناسل) حيث انتهت الأسماك في هذه المرحلة من طرح المنتجات التناسلية، وظهرت المناسل مترهلة وصغيرة الحجم وتظهر فيها بقايا بيض أو نطاف، وأصبح لون المبيض أحمر قانياً بسبب النزف الدموي الناتج عن انفجار حويصلات البيض، وتتعرض بقايا البيض إلى عملية الارتشاف. في حين أصبحت الخصى صغيرة الحجم ورخوة، ويترافق ذلك مع انخفاض قيمة المعامل GSI% انخفاضاً شديداً ليبلغ 1.20% عند الإناث و 0.61 عند الذكور.

وتنتقل الأسماك بعد ذلك إلى مرحلة النضج الثانية (مرحلة الركود الجنسي) يصعب في هذه المرحلة تمييز الجنس عند الأسماك اعتماداً على الشكل الخارجي للمناسل، تكون المناسل صغيرة جداً وملاصقة للجزء السفلي من العمود الفقري، وتكون الخصي والمبايض شفافة ويتراوح لونها من الرمادي إلى عديمة اللون، وتسود هذه المرحلة خلال شهري حزيران وتموز.

بمقارنة مدة تكاثر هذا النوع الموجود في حوض الفرات الأوسط (سورية) بتلك الموجودة في حوض الفرات الأدنى (العراق) نجد أن الإباضة سجلت في بحيرة الحبانية وسط العراق في شهر كانون الثاني عند درجة حرارة 10 درجة مئوية (Shafi and Jasim, 1982)، وفي دراسة أخرى سجل تكاثر هذا النوع في بحيرات الحبانية والثرثار وسط العراق أيضاً في شهر شباط عند درجة حرارة 13–14 مْ (Epler *et al*., 2001)، وبلغت قيمة (GSI%) خلال مدة التبويض في الدراسة نفسها 17.31 عند الإناث وهي أعلى منها في هذه الدراسة، و1.90 عند الذكور وهي مطابقة إلى حد بعيد لما توصلنا إليه في دراستنا هذه، في حين نجد أن أفراد النوع *Aspius aspius* التي تنتمي للجنس نفسه تصل إلى مرحلة الإباضة في أنهار بولندا في نهاية شهر آذار وعند قيمة وسطية للمعامل (GSI%) 12.07 للإناث و1.08 للذكور (Kompowski and Neja, 2004) .

ومن ثم فالأسماك التي تعيش في حوض الفرات الأوسط تتكاثر في وقت متأخر عن تلك الموجودة في حوض الفرات الأدنى، وبالنظر إلى الموقع الجغرافي وتغير العوامل المناخية بين جزئي حوض الفرات الأوسط والأدنى، نستطيع في ضوء كل ذلك تفسير

تباين مدة طرح المنتجات التناسلية، ولعل العامل الحاسم في ذلك يعود إلى درجة الحرارة، فمن المعروف أن البحيرات الآنفة الذكر تقع وسط العراق ودرجات الحرارة لا شك أعلى منها وبفارق ليس بالقليل عن تلك المسجلة في محافظة دير الزور (موقع الدراسة). وفي الوقت نفسه من السنة، الأمر الذي ينعكس على تأخير مدة التكاثر في حوض الفرات الأوسط لأيام أو ربما لأسابيع.

أمّا الطول عند أول نضج جنسي، ففي دراستنا الحالية نلاحظ أن إناث النوع *A.vorax* تصل إلى أول نضج جنسي بطول 40 سم والذكور بطول 38 سم كحد أدنى، في حين بلغت هذه القيمة 47.2 سم عند الإناث و44.2 سم عند الذكور في بحيرات الحبانية والثرثار في العراق (Epler *et al*., 2001) ويمكن تفسير هذا التباين في قيمة الطول عند أول نضج جنسي وعند النوع نفسه في كل من سورية والعراق بسرعة النمو الناجمة عن ارتفاع درجات الحرارة من جهة، وطول فصل النمو في حوض الفرات الأدنى مقارنة بحوض الفرات الأوسط، ومن ثم فمعدلات النمو تكون أعلى في حوض الفرات الأدنى؛ الأمر الذي يجعل تلك الأسماك أكثر طولاً وأكبر وزناً من نظيراتها بالفئة العمرية نفسها والموجودة في حوض الفرات الأوسط.

يتحكم بخصوبة الأسماك عوامل عديدة مثل توافر الغذاء ودرجة حرارة المياه ودرجة الإضاءة وعمر الأسماك ووزنها ووزن المبايض (السيد، 1994؛ البلوي، 2005) وقد أشار العديد من الباحثين إلى أن الخصوبة ترتبط بصفات الأم من طول ووزن وعمر، وهناك علاقة قوية بين الخصوبة والطول بشكلٍ خاص (عبد الحميد، 1994).

وبمقارنة نتائجنا عن الخصوبة المطلقة والنسبية بنتائج (Shafi and Jasim 1982) في بحيرة الحبانية في العراق، نلاحظ أن النتائج متماثلة نوعاً ما، وقد ذكر الباحثان أن الخصوبة النسبية لإناث النوع نفسه تصل حتى 74509 بيضة/كغ من وزن الجسم بشكل وسطي مقابل قيمة تتراوح بين 67214 و84902 بيضة/كغ في دراستنا، أما نتائج (Epler *et al*., 2001) على إناث النوع نفسه في بحيرات الحبانية والثرثار في العراق فقد أشارت إلى قيم أعلى بقليل وقد بلغت 92000 بيضة/كغ من وزن الجسم وهذا الاختلاف البسيط ناتج عن الاختلاف في أطوال وأوزان العينات السمكية المدروسة، في حين بلغت قيم الخصوبة المطلقة والنسبية عند النوع *A.aspius* في أنهار بولندا 158526 بيضة للخصوبة المطلقة و70530بيضة/1كغ من وزن الجسم (Kompowski and Neja 2004). هذا وقد تزايدت الخصوبة المطلقة مع تزايد أطوال العينات السمكية وأوزانها، وهذا ما يتفق مع نتائج العديد من الدراسات التي أجريت على الأسماك العظمية (Sehgal and Toor, 1991; Chigbu and Sibley, 1994; Delgado and Herrera, 1995; Türkmen *et al*., 2002; Yildirim *et al., 2001* حمود, 1996).

أما أقطار البيض فيوجد تقارب بين القيم التي حصلنا عليها في دراستنا الحالية خلال موسم التكاثر 1.5-2 ملم والقيم المسجلة في بحيرة الحبانية وسط العراق والبالغة 1.7 ملم في شهر كانون الثاني و1.6 ملم في شهر آذار (Shafi and Jasim, 1982).

REFERENCES المراجع

Beckman, W. C. (1962). The freshwater fishes of Syria and their general biology and management, FAO fish. Biol. Tech. Pap., 8,rome.

Chigbu, P. and Sibley, T. H. (1994). Relationship between abundance, growth, egg size and fecundity in a landlocked population of longfin smelt, *Spirinchus thaleichthys*. J. Fish Biol., 45:1-15. 299(3): 207-213.

Delgado, F. C. and Herrera, M. (1995). Age structure, growth and reproduction of *Rutilus lemmingii* in an intermittent stream of the Gualdalquivir River basin Southern Spain. Hydrobiology, 299 (3): 207-213.

Epler, P., Sokotowska, M, Popek, W., Bieniarz, K., Bartel, R., and Szczerboski, J. (2001). reproductive biology of selected fish species from lakes Tharthar and habbaniya in Iraq, Arch. Pol. Fish, vol.9, Supl.1, 199-209.

Kompowski, a. and Neja, Z. (2004). Fecundity of asp *Aspius aspius* (L.,1758) from Miedzyodrze waters, bulletin of the sea fisheries institute, 3 (163) 2004.

Krupp, (1983). Recent changed in the distribution of Syrian freshwater fishes, Roczniki nauk rolniczych1983,Seria H T.100z,79-88.

Love. R. M. (1970). The chemical biology of fish. Acd. Pr. London. New York: 89-97.

Nikolskii, G. V. (1963). The ecology of fishes, Academic press, London and New York, 352p.

Sehgal, H. S. and Toor, H. S. (1991). Offspring fitness and fecundity of an Indian major carp, Labeo rohita (Ham.), in relation to egg size. Aquaculture, 97: 269-279.

Shafi, M. and Jasim, B. M. (1982). Some aspects of the biology of a cyprinid, *Asius vorax Heckle,* J.Fish Biol. (1982) 20, 271-278.

Türkmen, M., Erdogan, O., Yildirim, A. and Ihsan, A. (2002). Reproduction tactics, age and growth of *Capoeta capoet a umbla* Hechel 1843 from the Askale region of the Karasu River, Turkey. Fisheries Research, 54:317-328.

Yildirim, A., Erdogan, O. and Turkmen, M. (2001). age, growth and Reproductive of the Barbel, Barbus plebejus escherichi (Steindachner, 1897) in the oltu stream of Coruh river (Artvin-Turkey), TurkJ. Zool, 25 (2001) 163-168.

البلوي، حمود بن فارس. (2005). علم الأسماك،النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود 445ص.

حمود، فينا. (1996). مساهمة في دراسة بيولوجيا أسماك البوري من فصيلة Mugilidae في المياه الشاطئية لمحافظة طرطوس. أطروحة ماجستير في البيئة المائية – بيولوجيا أسماك–321 ص.

محمد عبد الحميد، عبد الحميد. (1994). الأسس العلمية لإنتاج الأسماك ورعايتها، دار النشر للجامعات المصرية، الطبعة الأولى 1994.

محمد السيد، عبد الفتاح. (1994). أسس الاستزراع السمكي، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، سلسلة الكتب المتخصصة، الطبعة الأولى 1994، 224ص.

مسعود، لؤي. الحسين، عبد الرزاق. (1998). دراسة التنوع الحيوي لأسماك نهر الفرات في محافظة دير الزور، بحث أعد لنيل درجة الدبلوم في الإنتاج الحيواني، كلية الزراعة الثانية بدير الزور، جامعة حلب.