Reproductive Biology of Common Carp(*Cyprinus carpio* L.) from AL-Gharraf Canal at Wasit province –Iraq II. Fecundity of Females

A. A. Hamady
Teacher's Institute in AL-Hai,Wasit

Abstract

From September 2002, monthly samples of common carp (*Cyprinus carpio* L.) were collected from two stations al AL-Gharraf canal.

The results of this study revealed that the relationship between fecundity and total length , body weight and age can be expressed by the following equations:

Log F=2.049+1.059 Log W. r =0.98

Log F=1.173+2.534 Log L. r =0.96

Log F=3.844+2.197 Log A. r =0.87

The range of the absolute fecundity of 20 female fishes were 50910 – 1008514 eggs and the relative fecundity was 177 eggs/g. The average egg diameter was 1.52 mm in ripe female and it ranged from 0.99mm to 1.64mm.

There were three peaks of Ganado somatic index in the female fishes appeared at August ,November and February While in the male fishes appeared at November, January and April, it was at least two spawning seasons in the year.

حياتية التكاثر لسمكة الكارب الاعتيادي (*Cyprinus Carpio* L.)، في شط الغراف ضمن محافظة واسط ،العراق . II . خصوبة الاناث

عبد الرضا عبد الحسين حمادي
معهد إعداد المعلمين في الحي، واسط

الخلاصة

جمعت نماذج شهرية لسمكة الكارب الاعتيادي من أيلول 2002 الى آب 2003 من محطتين في شط الغراف.
أظهرت نتائج البحث عن علاقة الخصوبة مع الطول والوزن والعمر التي أمكن التعبير عنها بالمعادلات الآتية:

$\text{Log } F=2.049+1.059 \text{ Log } W.$ $r=0.98$
$\text{Log } F=1.173+2.534 \text{ Log } L.$ $r=0.96$
$\text{Log } F=3.844+2.197 \text{ Log } A.$ $r=0.87$

تراوحت الخصوبة المطلقة لـ(20) سمكة كارب ناضجة من 50910 بيضة الى 1008514 بيضات وكان معدل الخصوبة النسبية 177 بيضة لكل غم من وزن السمكة.
وكان معدل قطر البيوض 1.52 ملم في الإناث الناضجة وبلغ معدل أقطار البيوض من 0.99 ملم الى 1.64 ملم.
وجدت ثلاث قمم لدالة المناسل GSI لإناث الكارب بالأشهر تشرين الثاني، شباط ، وآب . أما في الذكور فظهرت ثلاث قمم أيضا لدالة المناسل GSI بالأشهر تشرين الثاني ، كانون الثاني ونيسان.
وجد إن هنالك بالأقل موسمي تكاثر خلال السنة الواحدة لسمكة الكارب في شط الغراف .

المقدمة

إن بدء تكاثر الأسماك يتأثر بعوامل داخلية(وظيفية مثل الهرمونات) وأخرى خارجية تخص العوامل البيئية في موطن هذه الأسماك. أشارRoyce[1] إلى إن عملية التكاثر تتأثر في اغلب الأحياء المائية بدرجة الحرارة وطول مدة الإضاءة ، كل واحدة بمفردها أو سوية ، فوجد من التجارب إن الحيوانات المائية ذا التفريخ الربيعي تبدأ بوضع البيوض حالاً عند زيادة درجة الحرارة أو طول المدة الضوئية خلال اليوم بصورة اصطناعية.

كما توجد عوامل أخرى،مثل:المد والجزر ، الملوحة ، فيضانات الأنهار وعامل الأوكسجين المذاب المهم بصورة دائمة.

أما درجة الحرارة التي تكون ملائمة للنمو الجنيني بعد فقس البيوض فقد أشار Wakeling *etal* [2] الى رجة الحرارة اللازمة لنمو الجنين الطبيعي تكون بدرجة حرارة (15° م – 18° م) ، وبعدها تتكيف اليرقات تدريجيا لدرجات الحرارة المنخفضة.

توجد خصوصية في تكاثر كل نوع من الأسماك فقد أشار Nikolsky [3] إن تكاثر الأسماك يعد حلقة الوصل في دورة حياتها التي ترتبط مع الحلقات الأخرى لضمان استمرار وبقاء النوع وهنالك خصوصية في تكاثر كل نوع من الأسماك وهذه الخصوصية ما هي إلا تكيف لظروف معينة تخص تكاثر ونمو يرقاته.

يعد الكارب من الأسماك عالية الخصوبة ، فأوضح Bishai *etal* [4] إن الكارب يمتلك جهدا تكاثريا عاليا نتيجة لنضوجه المبكر والانتاج العالي للبيوض والطول النسبي لعمره.

اذ وجد Gromov [5] إن الخصوبة المطلقة تراوحت من 34000 بيضة الى 1447000 بيضة . كذلك وجد [6] Kuznetsov *etal* إن الخصوبة المطلقة للكارب تراوحت من 145000 بيضة الى 1500000 بيضة في نهر الارال وكانت أعلى خصوبة مطلقة 2100000 بيضة.

موقع الدراسة

شط الغراف هو احد فروع دجلة عند مقدم سدة الكوت ويمر بمحافظتي واسط وذي قار وينتهي في الأهوار قرب قضاء الشطرة في محافظة ذي قار.

يبلغ طول شط الغراف الرئيس 168 كم ، ويبلغ أعلى تصريف له في مقدم الشط عند مدينة الكوت اذ يصل الى 450م3/ثا ، ويستفاد من شط الغراف في الري والملاحة.

ويبلغ أقصى عرض للشط 100 متر ومعدل العرض 60 متر ، وكذلك يبلغ أقصى عمق للشط 9 أمتار ، ومعدل العمق 4 أمتار. واهم النباتات المائية التي تزدهر في شط الغراف، الكارا *Chara* sp. ، والبردي *Typha* sp. ، والقصب *Phragmites* sp. ، والشنبلان (الشلنت) *Ceratophyllum demersum* L. .

وتوجد في شط الغراف عدد من الأسماك من بينها الكارب الاعتيادي *Cypprinus Carpio* L.، والشبوط *Barbus grypus* Heckel، والكطان *Barbus xanthopterus* (Heckel) ، والشلك *Aspius vorax* heckle والخشني *Liza abu* Heckle ، والبني *Barbus sharpeyi* Gunther ، والجري الأسيوي *Silurus triostegus* Heckel، والجري الأوربي *SKilurus galnis* L.، والجري اللاسع(ابو الحكم) (*Heteropeneustes fossilis* Bloch) وأبو الزمير (كولفل) *Mystus colvilli* (Gunther) ، وابو الزمير العميق *Mystus pelusius* (Solander) والصقنقور المألوف *Glyptothorax steindachneri* (Pietschmann) .

المواد وطرائق العمل

أخذت عينات الأسماك من منطقتين الأولى غرب الناظم الاول والثانية غرب الناظم الثاني لشط الغراف في منتصف كل شهر من ايلول 2002 الى شهر اب 2003 ضمن قضاء الحي ، محافظة واسط . موضحة بالشكل(1):

استخدمت شباك خيشومية Gillnets مختلفة السعات طول ضلع فتحته (3 ، 3.5 ، 4.5 ، 5 ، 5.5 ، 6.5) سم ، وشباك شباك الكرفة Small Meshed Sein Nets صغيرة الفتحات لجمع العينات.

واستخدم شريط قياسي متري لقياس الطول الكلي للسماك T.L. لأقرب 0.1 سم ، و قيسس الوزن لأقرب 0.1 غم باستخدام ميزان حساس.

تم تثبيت المناسل وحفظها في محلول 10% فورمالين بغية قياس أقطار البيوض وتعدادها وقد استخدم في القياس مجهر ضوئي.

استعملت الطريقة الوزنية الموضحة من Bagenal [7] لحساب عدد البيوض في المبايض اذ أخذت خمس عينات بواقع 1 غم لكل عينة بغية التعرف على الخصوبة المطلقة.

أما الخصوبة النسبية فقد حسبت من خلال معرفة عدد البيوض لكل غرام من وزن الجسم.

وتم تقدير دالة المناسل .G.S.I باستخدام المعادلة الآتية:

$$G.S.I. = \frac{\text{Gonad Weight}}{\text{Body Weight}} \times 10$$

النتائج والمناقشة

التغيرات الفصلية في وزن المناسل Seasonal Changes in gond weight

تراوحت قيم دالة المناسل .G.S.I للإناث من اقل قيمة في نيسان 1.28 الى أعلى قيمة 10.66 في تشرين الثاني، بينما كانت قيم .G.S.I في الذكور من اقل قيمة 0.41 في آب وأعلى قيمة 6.42 في تشرين الاول وكانون الثاني. ويوضح الشكل(2) التغيرات الشهرية في قيم دالة المناسل .G.S.I فوجدت ثلاث قمم لدالة المناسل .G.S.I بالنسبة الى الإناث في آب وتشرين الثاني وشباط، بينما وجدت ثلاث قمم لدالة المناسل في الذكور للأشهر تشرين الثاني وكانون الثاني ونيسان. وبما إن الكارب يضع بيوضه مرات متعددة أي بصورة جزئية مما أدى الى ظهور أكثر من قيمة.

أشار علي والامين [8] إن أماكن معيشة الأسماك تؤثر في معامل النضج ويتفاوت مقداره من منطقة الى أخرى تبعا لكمية ونوعية الغذاء. كما قد يؤثر على معامل النضوج تبعا للطريقة التي تضع بها الإناث بيوضها حيث يتفاوت بين الأسماك التي تضع بيوضها مرة واحدة والتي تضع بيوضها مرات عديدة.

وهذا مماثل لما وجده الباحثان Smith & Walker [9] من حصول قمتين لـ G.S.I الأولى في منتصف تشرين الاول وكانون الاول 2001 ، والآخرى في منتصف كانون الثاني ومنتصف آذار 2002.

وكذلك تماثل ما وجده Abdin [10] لسمكة *Hampala macrolepidota* (Van hasselt) في ماليزيا اذ وجد قمتين لدالة المناسل قمة في آذار وأخرى في آب وزيادة في شهر أيلول.

بينما في المناطق الباردة يختلف موعد ارتفاع قيم دالة المناسل ، فذكر Shikhshabekov [11] إن الكارب في داغستان في دلتا Terek قد وصلت قيم دالة المناسل في مرحلة ما قبل وضع السرء في آذار ونيسان بمعدل 17.6 للإناث و 6.8 للذكور.

وكذلك أشار Fedetova [12] الى إن قيم دالة المناسل للكارب عالية في نيسان ومايس وحزيران وكانت قيمها (12.1 ، 12.3 ، 12.3) على التوالي.

وقد أشار Nikolsky [3] إن دالة المناسل تصل ذروتها في الربيع في نصف الكرة الشمالي ولا تعتمد على الغذاء كماً ونوعاً وإنما على عوامل أخرى أهمها مدة الإضاءة ودرجة الحرارة.

أما بالنسبة الى علاقة دالة المناسل مع معامل الحالة K لذكور وإناث سمكة الكارب فوجد إن هنالك ترابطا بينهما لاعتماد قيم K على حالة النمو العامة المرتبطة بتوافر الغذاء.

وهذا يطابق ما وجده داود [13] من أن هنالك ترابطاً سالبا بين دالة المناسل ومعامل الحالة K أيضا لذكور وإناث الكارب في هور الحمار جنوب العراق.

الخصوبة Fecundity

يوضح الجدول[1] الخصوبة المطلقة والنسبية ضمن مجاميع العمر والطول والوزن المختلفة ، حيث تراوح مدى الخصوبة المطلقة من 50910 بيضات الى 1008514 بيضة لـ20 سمكة ناضجة وأطوال كلية .T.L تراوحت من 28.4 سم الى 61 سم وأوزان من 290.2 غم الى 4250 غم وتراوحت أعمارها من 3 سنوات الى 9 سنوات.

أما علاقة معدل الخصوبة المطلقة مع الطول الكلي .T.L فموضحة بالشكل رقم (3):

$$\text{Log } F=1.173+2.534 \text{ Log } L. \quad r=0.96$$

وارتبطت الخصوبة المطلقة مع الوزن بالعلاقة الاتية:

$$\text{Log } F=2.049+1.059 \text{ Log } W. \quad r=0.98$$

كذلك ارتبطت الخصوبة المطلقة مع العمر بالعلاقة الآتية والموضحة بالشكل رقم(4):

$$\text{Log } F=3.844+2.197 \text{ Log } A. \quad r=0.87$$

وكان معدل الخصوبة النسبية يساوي 177 بيضة/ غم من وزن السمكة. وتماثل نتائج البحث مع ما توصل اليه Gromov [5] من إن الخصوبة المطلقة للكارب تراوحت من 34000 بيضة الى 1447000 بيضة في حوض الامور في روسيا، وذكر Chumchal [14] إن خصوبة الكارب المطلقة كانت بمعدل 300000 بيضة واعلى حد مليون بيضة.

وفيما يخص الخصوبة النسبية وجد Papames *etal* [15] إن الخصوبة النسبية للكارب بلغت 155.9 بيضة لكل غرام من وزن السمكة في احد مزارع تربية الأسماك في الهند.

وكذلك أشار Ivanov [16] إن الخصوبة النسبية للكارب في مناطق متعددة في روسيا تراوح معدلها من 119 بيضة الى 182 بيضة لكل غرام من وزن السمكة. وتختلف نتائج البحث قليلا عن ما وجده داود [13] إن قيم الخصوبة المطلقة للكارب في هور الحمار جنوب العراق تراوحت من 14151 بيضة الى 1492504 بيضات وتراوحت اطوال الكارب من 19.4سم الى 70.1 سم وتراوحت اوزانها من 105.8 غم الى 6255.3 غم وبأعمار تراوحت من +1 سنة الى +8 سنوات.

كما ذكر إن الخصوبة النسبية أيضا" كانت بمعدل 182 بيضة/غم من وزن السمكة وهذه الاختلافات تكون طبيعية بسبب إن الخصوبة قد تختلف في نفس النوع حتى ولو كانت الحجم أو العمر نفسيهما ، فأشار Al-Hamed [17] عند دراسته تكاثر ثلاثة أنواع من عائلة الشبوطيات في العراق ، إن هنالك اختلافات وجدت في خصوبة الأفراد في أنفسهم الطول والوزن والعمر.

دورية التكاثر

قيست أقطار البيوض للتعرف على دورية تكاثر الكارب ويوضح الشكل رقم(5) إن بداية نمو بيوض الكارب كان في شهر كانون الاول واستمر الى شباط ، اذ تصل البيوض الى أعلى معدل في قطرها ثم تقل أقطار البيوض في نيسان لان القسم الأكبر من الأسماك قد وضعت السرء. وجدت نسبة عالية من الأسماك بمرحلة الإنضاج في حزيران وتموز وكان معدل قطر البيوض 0.6 ملم.

كما وجدت أعلى نسبة للبيوض الناضجة في شباط ونيسان وكذلك في تشرين الاول وتشرين الثاني.

وهذا يدل على إن الكارب في شط الغراف يضع السرء بموسم تكاثر طويل يمتد من شباط الى نهاية حزيران وكلك يضع السرء في أشهر الخريف من نهاية أيلول الى نهاية تشرين الثاني في السنة الواحدة.

قد يعود سبب ذلك الى ارتفاع درجة الحرارة ، كما إن الكارب يضع السرء بصورة جزئية ويؤيد هنا ما ذكره الحامد [18] إن اسماك الكارب وضعت السرء في الربيع و الخريف عند دراسته تكاثر الكارب في حوض تربية الأسماك في الزعفرانية في بغداد.

كما اقترح Crivelli [19] وجود موسم ثاني لتكاثر اسماك الكارب في أهوار Gamarague في جنوب فرنسا.

وذكر Gupta [20]إن إناث الكارب لا تضع بيوضها مرة واحدة ، وكذلك أشار Balon [21] إن إناث الكارب تضع السرء بمرحلتين أو ثلاث مراحل بين كل واحدة والأخرى أكثر من 14 يوم.

بالنسبة إلى أقطار بيوض الكارب تماثل نتائج البحث مع ما وجد Imam & Hashem [22] إن معدل قطر البيضة كان 1.38 ملم في أحواض تربية الأسماك في مضر. كما ذكر Papames *etal* [15]إن مدى أقطار بيوض الكارب تتراوح من 1.002 ملم الى 1.48 ملم في أحواض تربية الأسماك في الهند.

وأخيرا ، ذكر داود[13] إن مدى أقطار بيوض الكارب تراوح من 0.9 ملم الى 1.02 ملم في هور الحمار جنوب العراق.

المقترحات

1- هناك العديد من العوامل التي تؤثر في تكاثر الأسماك ومنها الكارب مثل تذبذب مناسيب المياه والتلوث الحاصل من جراء إلقاء مياه الصرف الصحي مباشرة الى الأنهار من دون معالجة وزيادة كمية الأملاح في مياه الأنهار والصيد الجائر واستخدام وسائل غير مشروعة في الصيد. وهذا ما أكده احد تقارير منظمة الأغذية والزراعة FAO حول تدني مستوى نمو الإنتاج السمكي في الستينيات الى التسعينيات من القرن العشرين نتيجة للصيد الجائر والتقلبات البيئية وتلوث المياه.

2- بناء على ما أشار إليه علي [23] من إن الطول القانوني لسمكة الكطان 42 سم، والبني 32 سم، والشبوط 50 سم فيجب استخدام شباك طول ضلع فتحتها 56 مل ، 45 ملم ، 50 ملم على التوالي.

وبناء على ما اقترحه Fedetova [12] إن الحجم التجاري للكارب هو 45 سم باستخدام شباك طول ضلع فتحتها 56 ملم يفي بالغرض بغية الحفاظ على التوازن السمكي من حيث التكاثر.

3- إعادة الأهوار الى سابق عهدها لانها تمثل بيئة ملائمة لنمو وتكاثر الكارب وبقية الأسماك المحلية ، فقد صدر تقرير لمنظمة FAO سنة 1990 إن كمية الأسماك التي اصطيدها من المياه الداخلية العراقية كانت 23600 طن وأكثر من 60% منها يأتي من الأهوار.

المصادر

1-Royce,W.F.(1972).Introduction to the Fishery Sciences. Academic Press , New York & London.

2-Wakeling ,J.M.; Cole ,N.J.; Kemp, K.M. and Johnston ,I.A. (2000).The biomechanics and evolutionary significance of thermal acclimation in the common carp , *Cyprinus carpio* L. Am.J. Physiol Regyul.Integer.Comp.Physiol.279(2):657-665.

3-Nikolsky,G.V.(1963).The ecology of fishes Academic Press, London& New York,352PP.

4- Bishai,H.M., Ishak ,M.M. and Labib,W.1974.Fecundity of the mirror carp , *Cyprinus carpio* L. at the Srow fish farm (Egypt).Aquaculture 4:257-265.

5- Gromov, I.A.(1979).The Fecundity of the Eastern carp , *Cyprinus carpio haematopterus*.J.Icthyol.19(1):98-103.

6-Kuznetsov,Yu. A.,Aminova ,. I.M. and Kuliev,Z.M.2004 . "*Cyprinus carpio* L."(on line) file://A:lrt.htm.

7-Bagenal, T.B.(1978).Metods for assessment of fish production in fresh waters.(3rd ed.)Black Well Scientific Publication Oxford, London, I.B.P. Hand Book No.3,365PP.

8- علي، عطا الله محيسن والامين ، أمين عبد الوهاب.(1984). كتاب علم وتربية الأسماك ،كتاب مدرسي لوزارة التربية ، التعليم المهني، مطبعة إعدادية صناعة 1 حزيران ، بغداد.291 صفحة.

9- Smith, B.B.& Walker,K.F.(2004).Reproducttion of common carp in South Australia by young-of-the-year samples, gonado somatic index and the histological staging of Ovaries. Transactions of the Royal Society of South Australia Incorporated,128(2):249-257.

10-Abdin,A.Z.(1986).The reproductive biology of a tropical Cyprinid, *Hampala macrolepidota* (Van Hasselt) from Zoo Negara Lake ,Kulalam Pur, Malaysia J.Fish Biol.29:381-391.

11-Shikhshabekov ,M.M.(1972).Brief communications the Annual Cycle of gonads in Wild carp (*Cyprinus carpio* L.) from the Terek Delta .J.Icthyol.12(5):855-859.

12-Fedetova ,L.A.1971.The carp *Cyprinus carpio* L. of Bukhtarma Reservoir. J. Ichthyol.II(3):363-369.

13- داود ، اياد حنتوش. (1986). حياتية سمكة الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. في هور الحمار جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة-جامعة البصرة، 94 صفحة.

14- Chumchal,M.2004." *Cyprinus carpio* L.(Common Carp or European Carp)".(On line).Accessed December 05,(2004), at Animal Diversity Web. http://animaldiversity.Ummz.umich.edu.Site/accounts/information/ *Cyprinus carpio* .html.

15- Papames Waran, S.,Ali kunhi ,K.H.& Sukumaran ,K.K. (1972). Observations on the maturation ,Fecundity of the common Carp, *Cyprinus carpio* L. Indain J.of fisheries.9(2):110-124.

16-Ivanov,S.N.(1971).An analysis of the fecundity and intermittent spawning of the Lake Balkhash Wild carp (*Cyprinus carpio* L).J.Icthyol.11(5):666-672.

17- Al-Hamed,M.I.(1972)." On the reproduction of three Cyprinid fishes of iraq. Fresh Wat.Biol.2:65-76.

18- Al-Hamed, M.I.(1960).Carp-Culture in Iraq. Iraq Journal of Agricultural Research .1(2):14-23.

19-Crivelli ,A.J.(1981).The biology of the common carp. *Cyprinus carpio* L. In the Camarague , southern France. J. Fish Biol,18:271-290.

20-Gupta,S.(1975).The development of carp gonads in water aquaria. J. Fish Biol. 7:755-782.

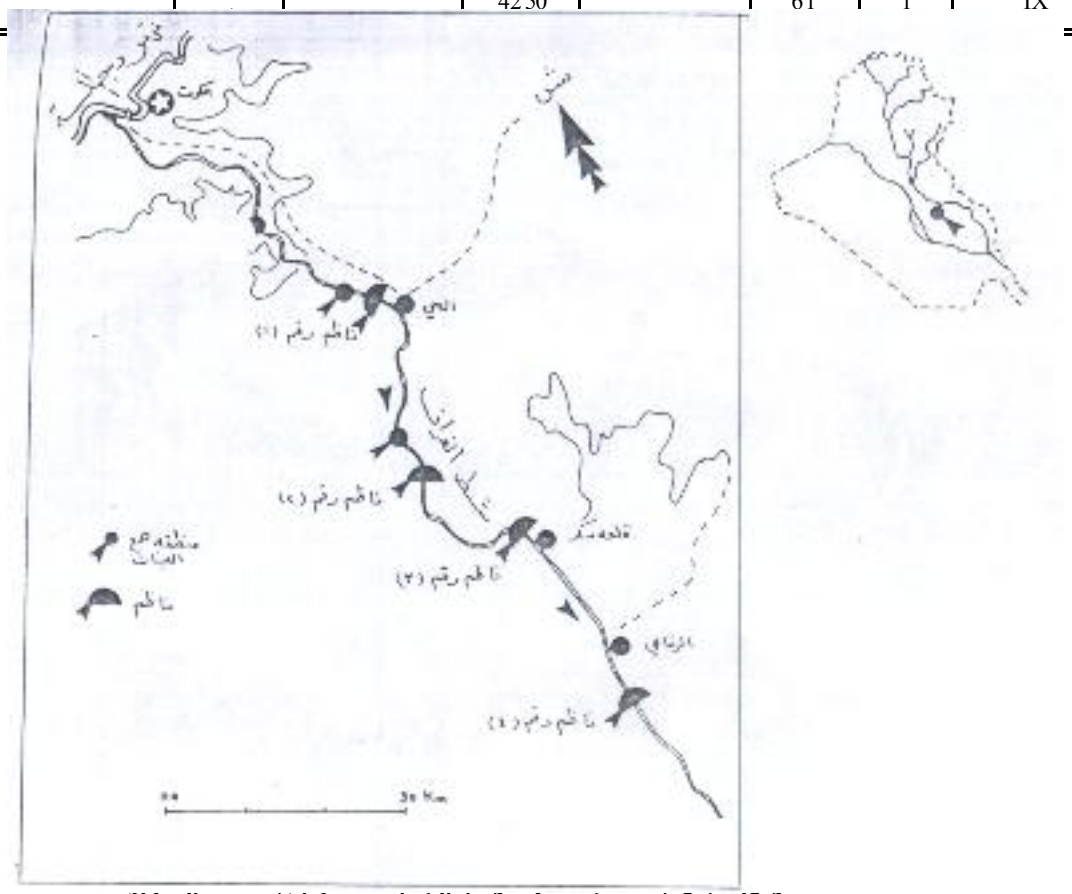
21- Balon,E.K.(1995).Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*. From Roman gourmets to the swimming flowers. Aquaculture 129:3-48.

22-Imam ,A.E. & Hashem,M.T.(1960).Spawning and development of common carp *Cyprinus carpio* in Egyptian Ponds. Notes and memoirs Hydr.Dept.54:1-10.

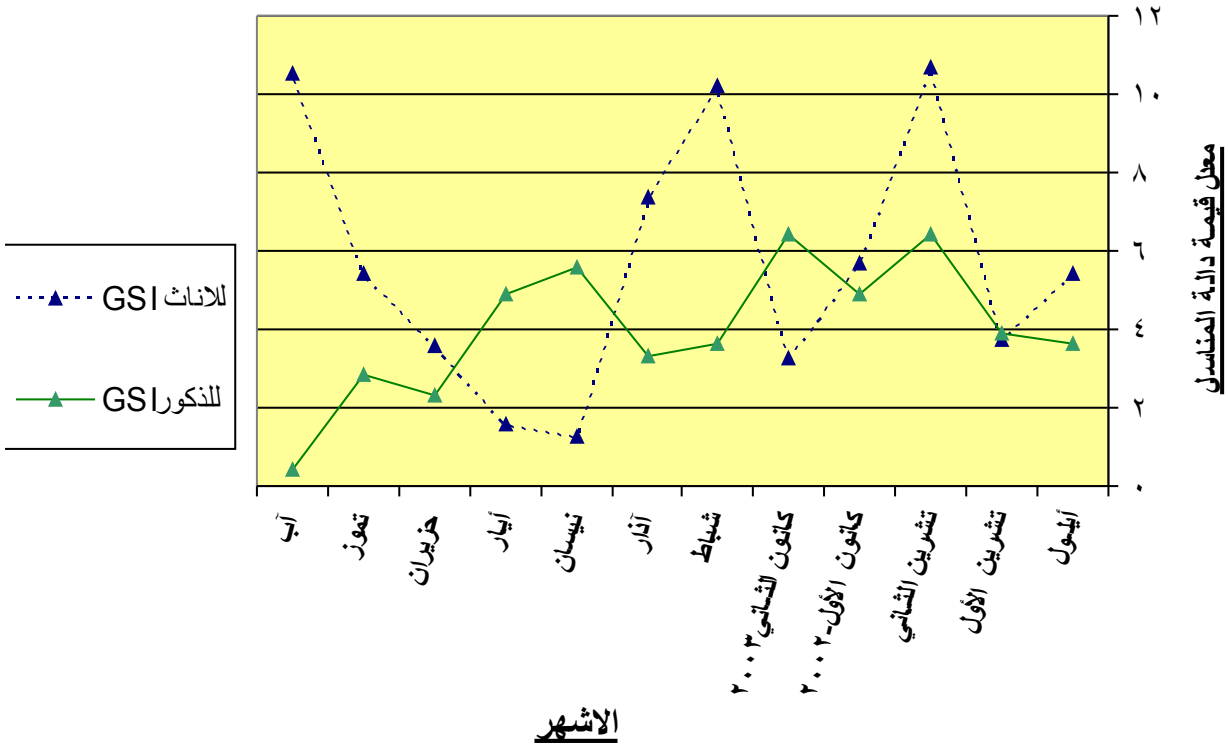
23-علي ، عطا الله محيسن.(1980).تحديد معامل الطول وفتحة الشبكة للأسماك العراقية(الگطان والشبوط والبني) مقالة علمية، مجلة الخليج العربي المجلد 12 العدد (1) ، ص:215-221.

جدول (1) :يوضح معدل الخصوبة المطلقة والنسبية لمجاميع العمر والطول والأوزان المختلفة لأسماك الكارب الاعتيادي في شط الغراف

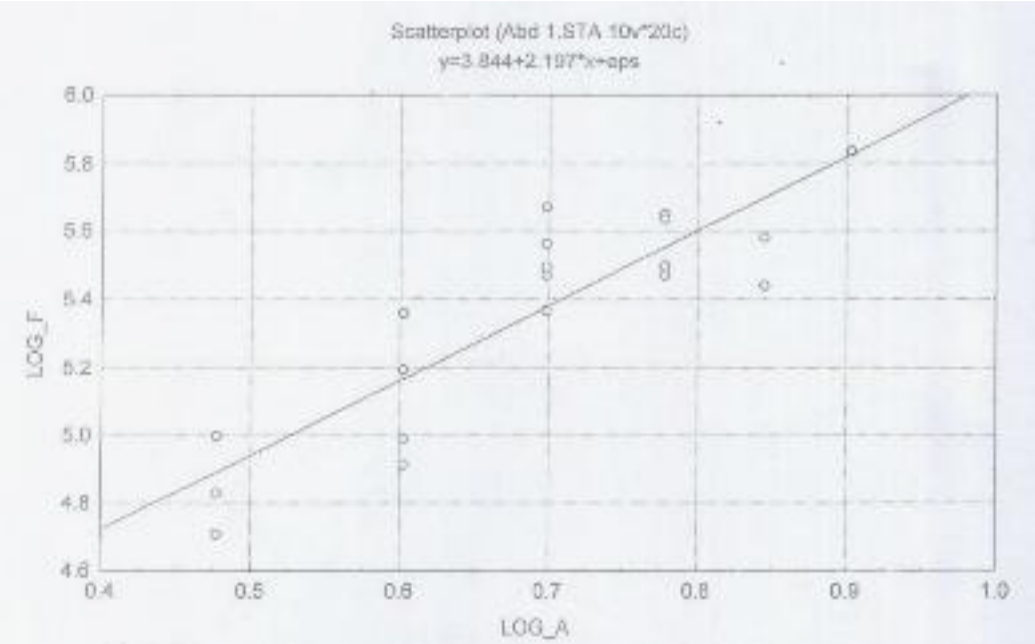
مجاميع العمر(سنوات)	عدد الأسماك	معدل الطول(سم)	مدى الطول(سم)	معدل الوزن(غم)	مدى الوزن(غم)	معدل الخصوبة	مدى الخصوبة	الخصوبة النسبية
III	3	30.76	(33.7– 28.4)	40.46	(740 – 270.4)	72829	(99840 – 50.910)	158
IV	4	38.05	(42.5 – 35)	964.15	(1860 -1500)	158790	(299343 – 82600)	161
V	5	43.6	(48 – 40.5)	1760	(1940 – 1600)	329020	(36250 – 295263)	165
VI	4	46.7	(48.5- 46)	1960	(1975 – 1720)	332786	– 295.500) (447290	173
VII	2	50		2000		3600250	– 316000) (382500	165
VIII	1	59		3800		68000		181
IX	1	61		4250		100851		237



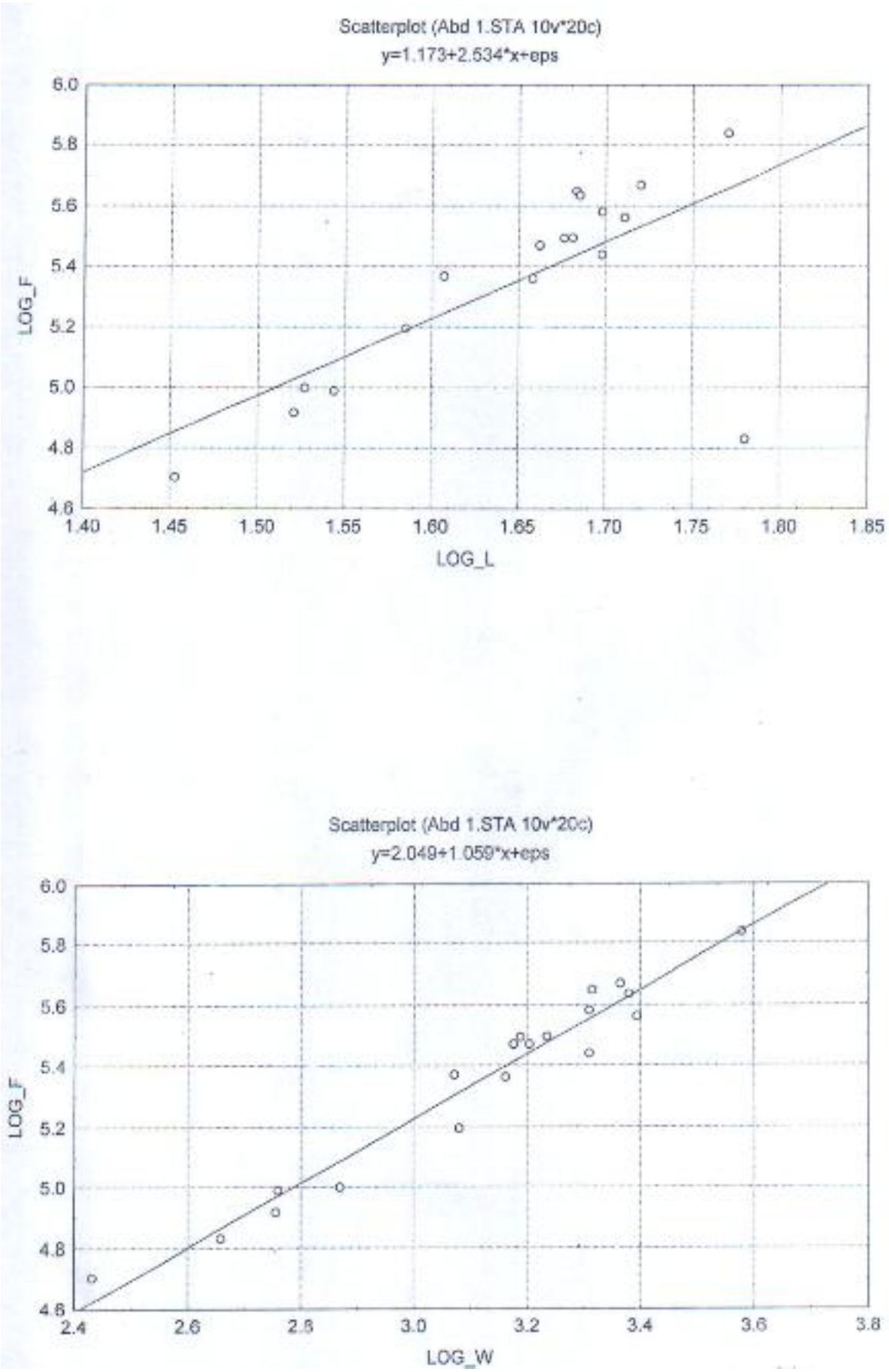
شكل (1): يبين موقع شط الغراف ومنطقه جمع العينات



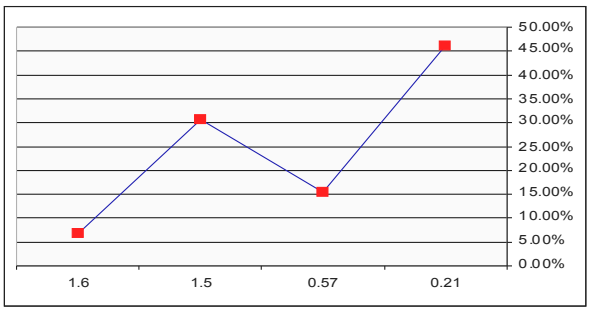
الشكل (2): يوضح التغيرات الشهرية في قيم دالة المناسل G.S.I.

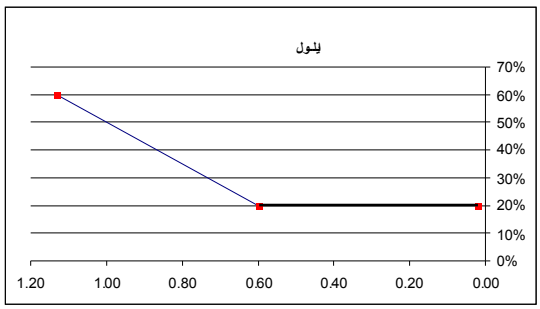


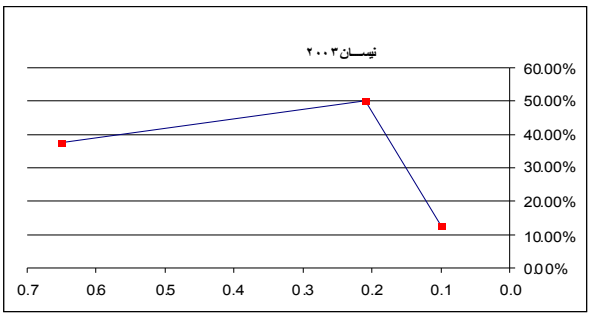
الشكل (4): يوضح علاقة الخصوبة مع العمر لسمكة الكارب في شط الغراف

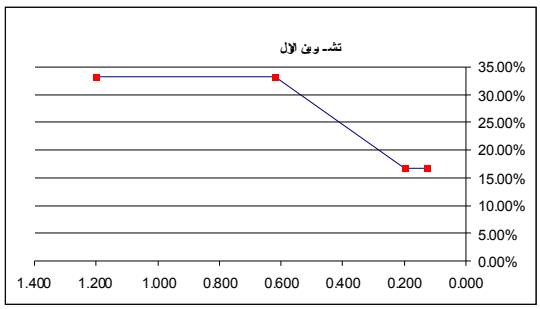


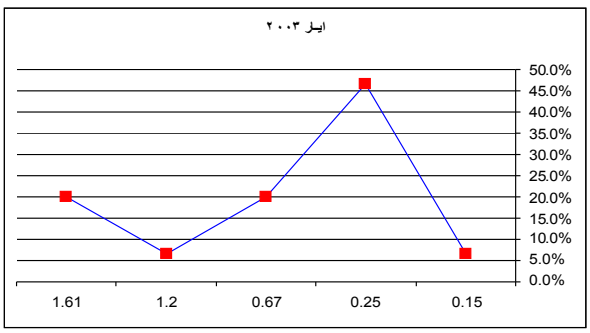
الشكل (3): يوضح علاقة الخصوبة مع الطول والوزن لسمكة الكارب في شط الغراف

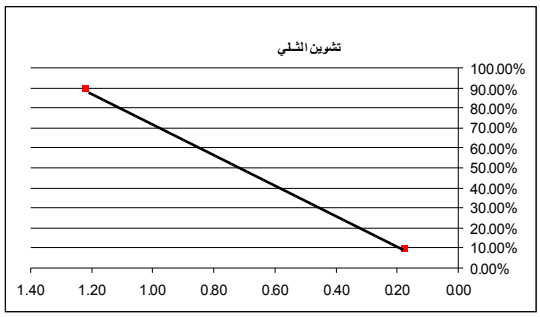

50.00%
45.00%
40.00%
35.00%
30.00%
25.00%
20.00%
15.00%
10.00%
5.00%
0.00%
1.6
1.5
0.57
0.21

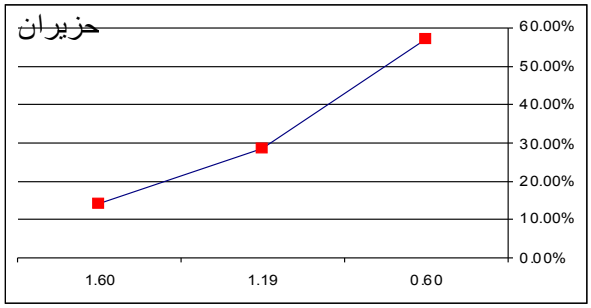

ايلول
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00

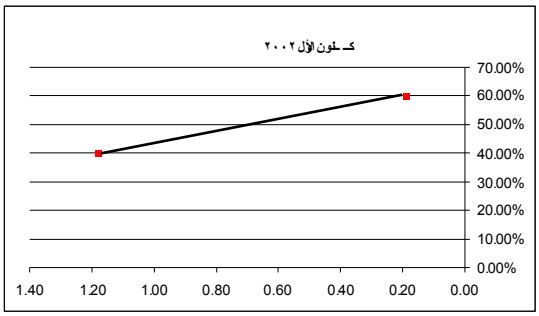

نيسان ٢٠٠٣
60.00%
50.00%
40.00%
30.00%
20.00%
10.00%
0.00%
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0

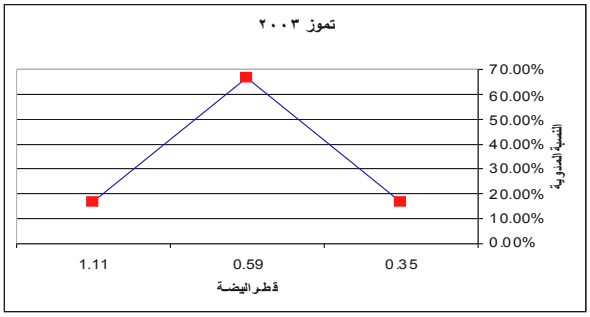

تشرين الاول
35.00%
30.00%
25.00%
20.00%
15.00%
10.00%
5.00%
0.00%
1.400
1.200
1.000
0.800
0.600
0.400
0.200
0.000

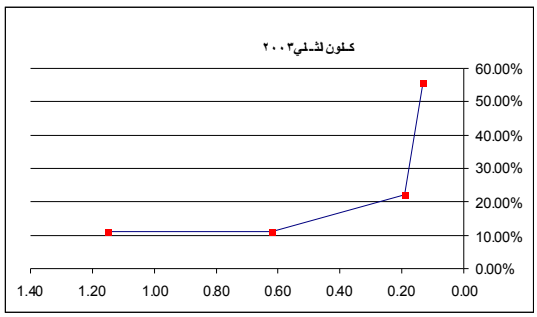

ايار ٢٠٠٣
50.0%
45.0%
40.0%
35.0%
30.0%
25.0%
20.0%
15.0%
10.0%
5.0%
0.0%
1.61
1.2
0.67
0.25
0.15

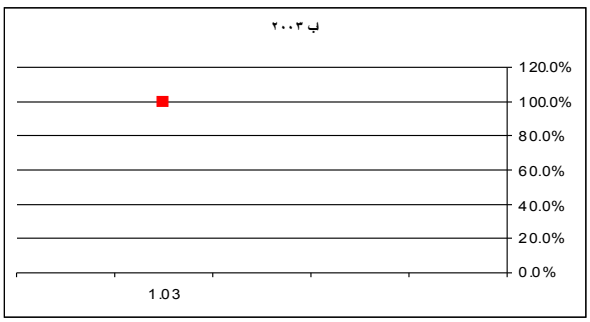

تشوين الثاني
100.00%
90.00%
80.00%
70.00%
60.00%
50.00%
40.00%
30.00%
20.00%
10.00%
0.00%
1.40
1.20
1.00
0.80
0.60
0.40
0.20
0.00

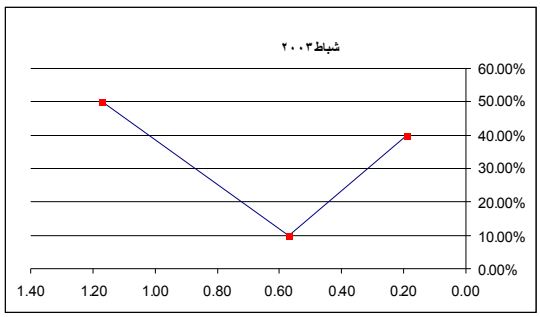












شكل (5): التغيرات الموسمية في اقطار البيوض لسمكة الكارب الاعتيادي في شط الغراف