دور المسافات بين مكونات الجسم الخارجية المختلفة في تحديد شكل جسم السمكة الذهبية *Carassius auratus* في بحيرة الحبانية

عبد الكريم جاسم ابو الهني

وزارة العلوم والتكنلوجيا، دائرة البحوث الزراعية، مركز الثروة الحيوانية والسمكية

الخلاصــة

هدفت الدراسة الحالية التعرف على شكل الجسم للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية من خلال القياسات المظهرية لمكونات الجسم الخارجية وتوزيع الزعانف على الجسم لتقوم بالسباحة والتوازن بأفضل شكل. تم صيد أكثر من 500 سمكة أختير منها 150 سمكة لإجراء الدراسة. درست العلاقة الخطية بين الطول الكلي والمسافات بين مكونات الجسم الخارجية وكانت ذات ترابط طردي موجب. اظهرت الدراسة ان عمق الجسم BD وعرض الجسم BW ومحيط الجسم BC تزداد مع ازدياد طول الجسم الكلي للسمكة TL وبالتوافق مع زيادة في طول الرأس يعطي الشكل المغزلي للسمكة مع ارتفاع عند منطقة الظهر. الأبعاد النسبية كانت 0.274 BD ، 0.121 BW ، 0.666 BC , 0,184 HD ، 0.209 HL.

ظهر ان الفم صغير وان الزيادة في ارتفاع الفم MD اكبر من الزيادة في عرض الفم MW وهذا يتلائم مع نوع الغذاء الذي تتناوله السمكة وطبيعة وعادات التغذية. تبين ان الزعانف الظهرية والبطنية تقع في نهاية النصف الأول للجسم من خلال قيم المسافات النسبية وهي 0.417 و 0.408 على التوالي

الكلمات المفتاحية :
مكونات الجسم الخارجية ، تحديد شكل الجسم ، السمكة الذهبية ، الحبانية .

للمراسلة :
عبدالكريم جاسم ابو الهني
وزارة العلوم والتكنلوجيا، دائرة البحوث الزراعية، مركز الثروة الحيوانية والسمكية
البريد الالكتروني:
kareem.jassim58@yahoo.com

The Role of Distances Among The Various Components of The Foreign Body in Determining The Shape of The Goldfish Body *Carassius auratus* in Habbaniyah Lake

Abdulkareem Jassim Abulheni
Ministry of Science and Technology,Agricultural directorate, Animals and Fish Resourses

Key words:
Distances, The Foreign Body, Shape of The Goldfish Body, Habbaniyah Lake
Correspondence:
A. J. Abulheni
E-mail:
kareem.jassim58@yahoo.com

ABSTRACT

A total of 500 specimens of goldfish *Carassius auratus* were collected from Al-Habbaniyah Lake. Of these, 150 fishes were chosen for this study. The relationship between total length TL and distance of different external parts. The study was showed that the body depth BD, Body width BW and Body circumference BC increased with increasing of total length TL, also mouth depth MD and mouth width MW, for that the shape of fish is spindle with more depth in dorsal part. The percentage distance for body are 0.274 BD,0.121 BW, 0.666 BC also for head , 0.184 HD and 0.209 HL, the mouth is small depending on feeding behavior. The study showed that dorsal fin and abdomens fin in the posterior of first half of body, percentage distance for dorsal fin OD are 0.417 and 0.408 for abdoment fin.

المقدمة:

تعد السمكة الذهبية *Carassius auratus* قرينة لسمكة الكارب الشائع Common carp للتشابه الكبير بينهما من حيث الشكل بفارق عدم امتلاك الأولى على لوامس حول الفم (Al-Nasiri و Hoda،1976) وتختلف عن سمكة الكرسين *Carassius carassius* بعدد الحراشف في الخط الجانبي اذ تمتلك السمكة الذهبية 31-28 حرشفة وسمكة الكرسين اكثر من 32 حرشفة (ابو الهني، 2002) وهي وثيقة الصلة بهما (Tyler،2005). انتشرت السمكة الذهبية في المياه الداخلية بشكل واسع لأسباب عديدة كتحملها العالي للمتغيرات في الظروف البيئية (Sifa و Senlin،1995) وذات المستوى العالي من التلوث النفطي (الخفاجي ،2000) اضافة الى قابليتها على التزاوج والتهجين مع انواع اخرى من الأسماك خاصة سمكة الكارب العادي تحت ظروف مسيطر عليها (Bercsenyi واخرون،1998).

ان دراسة العلاقة بين الطول الكلي للسمكة مع القياسات المظهرية الأخرى مثل ارتفاع الجسم(عمقه) BD وعرض الجسم BWومحيط الجسم BC تعطي فكرة عن نمو الأسماك في مسطح مائي معين وأنها قد تختلف من مسطح مائي لآخر اعتماداً على الظروف البيئية لكل مسطح مائي وبذلك يمكن المقارنة بين النمو في البيئتين.

قياسات الفم مثل عرض الفم MW وارتفاع الفم MH تفيد في التعرف على حجم ونوع الغذاء الذي تتناوله الأسماك فالأسماك الأكبر فماً تتناول غذاءً ذا حجم اكبر وبكمية اكبر (الشماع وآخرون،1999؛ الشماع وآخرون،2000) وعادة فإن الأسماك نباتية التغذية ومختلطة التغذية يكون فمها صغير قياساً بالأسماك حيوانية التغذية التي يكون فمها كبير حيث يسمح بدخول والتهام حجماً اكبر من الغذاء.

تهدف الدراسة الحالية التعرف على القياسات المظهرية المختلفة للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية ودورها في تحديد شكل جسم السمكة النهائي .

المواد وطرائق العمل:

منطقة الدراسة: تبعد بحيرة الحبانية 75 كم عن بغداد غرباً وتقع على الجهة اليمنى من نهر الفرات الى الجنوب من مدينة الرمادي . انشأت لغرض خزن المياه الفائضة من نهر الفرات والإستفادة منه فيما بعد في وقت إنحسار المياه. تدخل المياه الى بحيرة الحبانية من نهر الفرات عن طريق قناة الورار فيما تقوم قناة سن الذبان بإعادة المياه الى نهر الفرات وترتبط بحيرة الحبانية مع بحيرة الرزازة بقناة المجرة (شكل ،1). طولها 35-40 كم في موسم الفيضانات و8 كم في موسم انحسار المياه. مساحتها الكلية 426 كيلومتر مربع، لها سعة تخزين 3.26 مليار متر مكعب وبإرتفاع 51 متر فوق مستوى سطح البحر (Shafi و Jasim،1982).

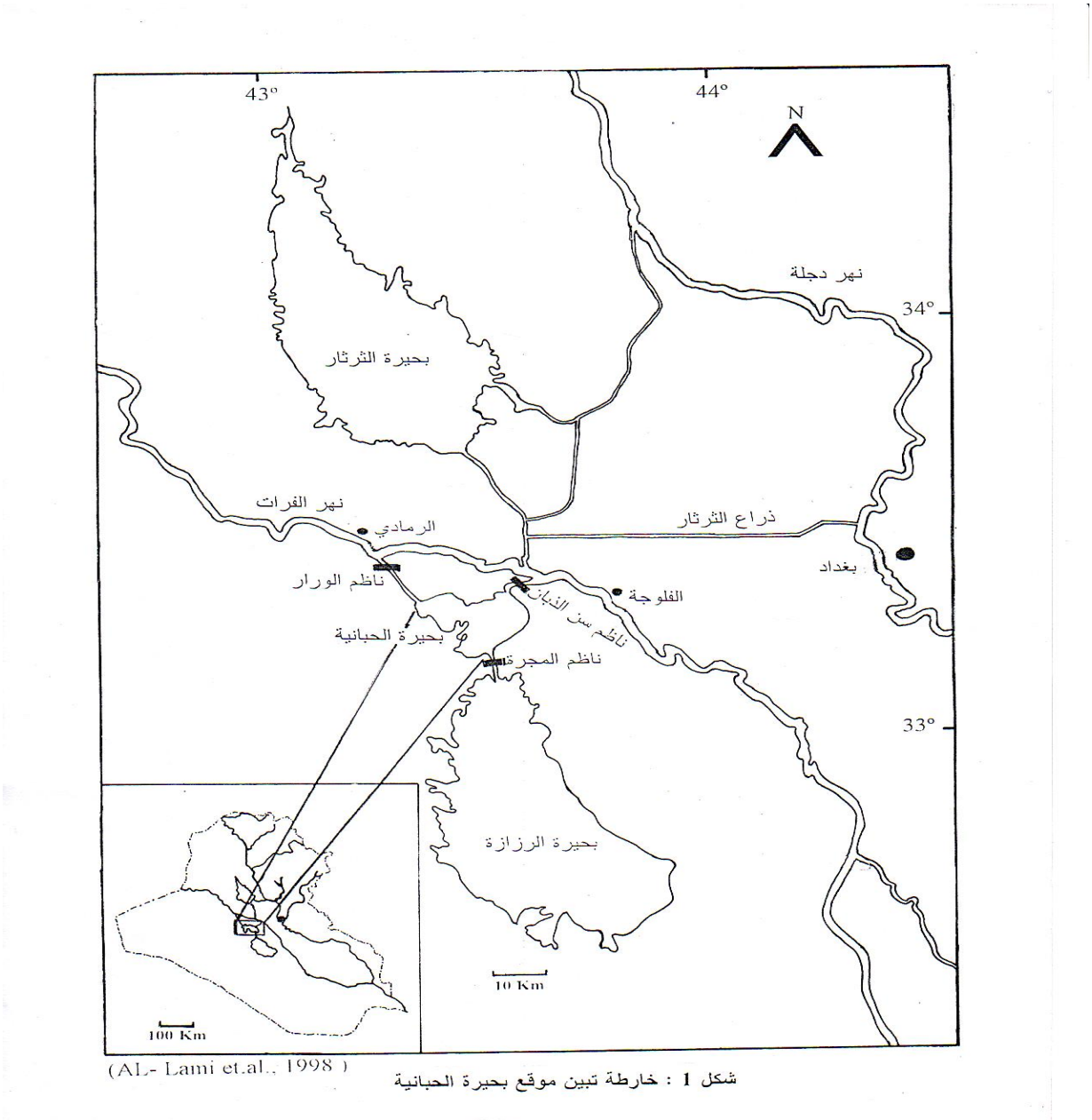
العمل الحقلي والمختبري: تم صيد اكثر من 500 نموذجاً من السمكة الذهبية (شكل،2) وصنفت اعتمادا على (1973) Bagenal and Kenney ، اختير منها 150 سمكة بشكل عشوائي ، 90 سمكة اناث و60 سمكة ذكور وتم التعرف على جنسها من خلال التشريح ، جمعت عينات الأسماك بشكل شهري من شباط 2010 الى شباط 2011 واعتمد على قياس الطول الكلي للأسماك إذ تراوحت الأطوال الكلية للأسماك في العينة من7.7 سم الى 24 سم تم قياسها باستخدام شريط قياس. ولقياس ابعاد الفم استخدمت الة القياس(القدمة) Verinia وكذلك لقياس قطر حدقة العين وطول الخطم.

درست العلاقة بين الطول الكلي للأسماك والمسافات بين اجزاء الجسم الخارجية بالإعتماد على معادلة الإنحدار الخطي البسيط (1970,Hile)

$$y = a + b\chi$$

y الطول الكلي، χ متغير يرمز لأي من القياسات المختلفة ، a ثابت يمثل معامل التصحيح،b ثابت يمثل الميل او معامل الإنحدار. حسبت الأبعاد النسبية مثل عمق الجسم النسبي،عرض الجسم النسبي، محيط الجسم النسبي ، ارتفاع الجسم النسبي ، طول الرأس النسبي، عرض الفم النسبي وارتفاع الفم النسبي وذلك بقسمة تلك الأبعاد على طول الجسم الكلي للسمكة(P0leo

وآخرون، 1995). يرمز BD الى عمق الجسم، BC محيط الجسم ، BW عرض الجسم،HD ارتفاع او عمق الرأس،HL طول الرأس ، MW عرض الفم ، MH ارتفاع الفم، OD المسافة من بداية الجسم الى قاعدة الزعنفة الظهرية ، BPC المسافة من بداية الجسم الى بداية الزعنفة البطنية، BPL المسافة من بداية الجسم الى بداية الزعنفة الشرجية ،LA المسافة من السويق الذنبي حتى الزعنفة الشرجية، S طول الخطم ، O قطر حدقة العين.



(AL- Lami et.al., 1998)

شكل 1 : خارطة تبين موقع بحيرة الحبانية

شكل (2): السمكة الذهبية *Carassius auratus*

النتائج والمناقشة :

عند مقارنة وإختبار قيم معامل التصحيح a وقيم معامل الإنحدار(الميل) b للذكور والإناث اتضح عدم وجود فروقات معنوية تحت مستوى احتمالية 0.05 ودرجات حرية n-2 لذلك تم جمع الجنسين معاً. استخدم اختبار t لغرض اختبار معنوية معامل الإنحدار ومعامل التصحيح .

قياسات الجسم:

درست ابعاد الجسم لغرض تحديد الشكل الذي يتخذه جسم السمكة. مثلت العلاقات الخطية بين كل من ارتفاع الجسم (عمقه) BD وعرض الجسم BW ومحيطه BC بالمعادلات التالية وبالتتابع (جدول،1)

$y= 0.515 +0.259\chi$ $r= 0.966$ $p\geq0.05$ TL-BD
$y= 0.731 +0.088\chi$ $r= 0.958$ $p\geq0.05$ TL-BW
$y= 1.559 +0.547\chi$ $r= 0.977$ $p\geq0.05$ TL-BC

حسبت المسافات النسبية وكانت لكل من ارتفاع الجسم BD وعرض الجسم BW ومحيط الجسم BC، 0.274، 0.121، 0.666 (جدول ،2). يمكن ملاحظة ان هذه العلاقات الثلاثه مع الطول الكلي للسمكه طردية وموجبة وان الترابط قوي من خلال قيم r وانه بإزدياد الطول الكلي للاسماك تزداد المتغيرات وبذا فإن الأسماك الأكبر حجماً يكون لها ارتفاع (عمق) جسم وعرض جسم ومحيط جسم اكبر وان الزياده الأكبر لصالح ارتفاع الجسم لذلك يكون جسم السمكة مرتفع وقصير كما ان محيط الجسم يزداد بأزدياد إرتفاع (عمق) الجسم وعرضه وهذا يقودنا الى ان الأسماك التي تكون حالتها الصحية جيدة وجسمها ممتلئ يكون عرض جسمها اكبر وهذا يؤثر مباشرة في إزدياد محيط جسم السمكة . اختلفت نتائج الدراسة الحالية عما وجده Kuno و Takita(1997) عند دراسة مورفولوجية سمكة *Acanthogobius hasta* في اليابان فوجد ان عمق الجسم النسبي يقل مع زيادة طول الجسم وان عرض الجسم النسبي يقل في الذكور بينما هو ثابت في الإناث وتأخذ هذه الأسماك شكلا اسطوانياً Cylinder . تقاربت نتائج الدراسة الحالية مع Poleo وآخرون (1995) حيث وجد عند دراسة مورفولوجية سمكة الكرسين *Carassius carassius* في النرويج في موقعين الأول بحيرة متجانسة الأنواع من الأسماك Sympatric والثاني بحيرة غير متجانسة

الأنواع Allopatric وكان عمق الجسم النسبي للأولى0.35 وللثانية 0.28 اي ان اسماك الموقع الأول لها عمق جسم اعلى . ان التقارب بين النتائج الحالية وهذه الدراسة اكثر مع الموقع الثاني ولكنها تقل عن اسماك الموقع الاول .

جدول (1): العلاقات الخطية للطول الكلي مع الصفات المدروسة للاجناس منفصلة ومجتمعة

الصفات المدروسة	العلاقات الخطية		
	الأناث	الذكور	مجتمعاً
BD	y=0.686+0.231χ	y=-0.171+0.287χ	y= 0.515+0.259χ
BW	y=0.760+0.090χ	y= 0.701+0.080χ	y= 0.731+0.088χ
BC	y=1.750+0.546χ	y= 1.368+0.549χ	y= 1.559+0.547χ
HD	y=0.236+0.168χ	y= 0.170+0.200χ	y= 0.403+0.144χ
HL	y=0.766+0.157χ	y= 0.697+0.151χ	y= 0.731+0.153χ
MW	y=0.137+0.052χ	y=-0.026+0.060χ	y= 0.111+0.056χ
MH	y=0.290+0.047χ	y= 0.065+0.067χ	y= 0.177+0.057χ
OD	y=0.072+0.205χ	y= 0.107+0.403χ	y= 0.089+0.117χ
BPC	y=0.072+0.205χ	y= 0.018+0.402χ	y= 0.045+0.303χ
BPL	y=0.519+0.521χ	y=-0,870+0.621χ	y=-0,351+0.571χ
LA	y=0.072+0.205χ	y=-0,441+0.244χ	y=-0,369+0.224χ
S	y=0.159+0.040χ	y= 0.054+0.040χ	y= 0.106+0.040χ
O	y=0.179+0.039χ	y= 0.285+0.260χ	y= 0.232+0.032χ

جدول (2): قيم معامل الإنحدار b والأبعاد النسبية لكل صفة مدروسة

الصفة المدروسة (المسافات)	القيم		
	الرمز	b	sd±	الأبعاد النسبية
عمق الجسم(ارتفاع)	BD	0.259	0.65	0.274
عرض الجسم	BW	0.088	0.48	0.121
محيط الجسم	BC	0.547	1.56	0.666
عمق الرأس (ارتفاع)	HD	0.144	0.33	0.184
طول الرأس	HL	0.153	0.65	0.209
عرض الفم	MW	0.056	0.16	0.059
ارتفاع الفم	MH	0.057	0.18	0.066
خطم – زعنفة ظهرية	OD	0.117	1.08	0.417
خطم – زعنفة بطنية	BPC	0.303	1.10	0.408
خطم – زعنفة شرجية	BPL	0.571	1.44	0.552
سويق ذنبي– زعنفة شرجية	LA	0.224	0.55	0.204
طول الخطم	S	0.040	0.15	0.048
قطر حدقة العين	O	0.032	0.16	0.051

ان الإختلافات الحاصلة بين النتائج تعزى الى الإختلافات في الظروف البيئية للمواقع المختلفة وهذا يعني ان بحيرة الحبانية اقل ملائمةً وفقيرة بيئياً Oligotrophic وهذا ماأكده الربيعي (1989) . تقاربت كذلك مع دراسة أبو الهني (2005) عن سمكة الحمري في بحيرة الحبانية الذي اشار الى ان الأسماك الأكبر حجماً يكون لها عمق جسم اكبر وان كان عمق الجسم النسبي لسمكة الحمري 0.25 وهو اقل قليلاً عما وجده نفس الباحث للسمكة الذهبية في نفس الموقع وهو 0.27 والذي يعني ان سمكتين احدهما نوع حمري والأخرى سمكة ذهبية بنفس الطول يكون للثانية جسم اعمق اي مرتفع اكثر من الأولى وهذا يعني ان المسافة بين ابعد نقطة في الجهة الظهرية وابعد نقطة في الجهة البطنية تكون اكبر فتعطي الجسم شكل مغزلي لكنه ممتلئ. ان النتائج الحالية عن السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية موضع الدراسة تعني ان الأسماك كلما ازدادت بالطول فإن ارتفاع جسم السمكة يكون اكبر وبالتالي فان الأسماك التي تنمو اسرع يكون لها عمق جسم اكبر من ذات النمو الأبطأ وبالتالي هذا مؤشر على صلاحية وجودة البيئة المائية للمعيشة والنمو بأفضل شكل او العكس .

مثلت العلاقة بين الطول الكلي وكل من المسافة من بداية الخطم حتى بداية الزعنفة الظهرية OD، المسافة من بداية الخطم حتى بداية الزعنفة البطنية BPC، المسافة من بداية الخطم حتى بداية الزعنفة الشرجيةBPL،والمسافة من السويق الذنبي وحتى الزعنفة الشرجية LA بالمعادلات التالية:

$y= 0.089+0.304\chi$ $r=0.978$ $p\geq0.05$ TL-OD
$y= 0.045+0.303\chi$ $r=0.978$ $p\geq0.05$ TL-BPC
$y= -0.351+0.571\chi$ $r=0.989$ $p\geq0.05$ TL-BPL
$y= -0.369+0.224\chi$ $r=0.975$ $p\geq0.05$ TL-LA

وهي علاقات طردية موجبة ذات ترابط قوي وتبين توزيع الزعانف المختلفة على الجسم وان وجودها وتوزيعها على مناطق الجسم بهذا الشكل لغرض القيام بالسباحة والتوازن بافضل شكل (جدول، 1) . ان قيمة b 0.304 و 0.303 لكل من علاقة TL-OD و TL-BPC(جدول،1) والأبعاد النسبية لكل منهما (0.408 و 0.417) (جدول ،2) تدل على ان الزعانف تقع في نهاية النصف الأول من الجسم وليس المنتصف واقتربت كثيراً من نتائج ابو الهني (2005) عن سمكة الحمري في نفس الموقع. ان لنوع الأسماك دور كبير في تحديد مواقع الزعانف للأسماك وهي تختلف من نوع لآخر .

قياسات الرأس:

درست العلاقة لكل من ارتفاع (عمق) الرأس HD وطول الرأس HL مع الطول الكلي للأسماك TL لتحديد الدور الذي يلعبه في اعطاء الشكل العام للسمكة الذهبية ومثلت بالعلاقات التالية:

$y=0.403+0.144\chi$ $r=0.971$ $p\geq0.05$ TL-HD
$y=0.731+0.153\chi$ $r=0.953$ $p\geq0.05$ TL-HL

وحسب كل من ارتفاع (عمق) الرأس النسبي وطول الرأس النسبي وكانت على التوالي 0.184و0.209ويلاحظ التوافق من خلال قيم معامل الإنحدار b والمسافات النسبية (جدول ،2) حيث تكون الزيادة في طول الرأس اكبر من الزيادة في ارتفاعه نسبة لطول السمكة ويأخذ شكلاً متطاولاً وبذلك فإن الزيادة في طول الرأس تتوافق مع الزيادة في ارتفاع الجسم وتعطي الجسم شكلاً مغزلياً .

وجدت العلاقه لكل من طول الخطم S وقطر حدقة العين O مع الطول الكلي للأسماك TL موجبه ومترابطه ومثلت بالمعادلتين:

$y=0.106+0.040\chi$ $r=0.895$ $p\geq0.05$ TL-S
$y=0.232+0.032\chi$ $r=0.945$ $p\geq0.05$ TL-O

اختلفت نتائج الدراسة الحالية عن دراسة Kuno و Takita(1997) عن مورفولوجية سمكة *Acanthogobius hasta* في اليابان حيث وجد ان ارتفاع الرأس النسبي يقل مع زيادة طول الجسم ويكون رأس السمكة منضغطاً من الأعلى ، تشابهت مع دراسة Gadkov (1985) عن السمكة الذهبية في نهر الفولغا في روسيا حيث وجد طول الرأس النسبي 0.26 وإختلفت عما وجده أبو الهني (2005) عن سمكة الحمري في بحيرة الحبانية وكان عمق الرأس النسبي 0.12 وطول الرأس النسبي 0.17. ان

الإختلاف والتشابه يعتمد بدرجة كبيرة على نوع الأسماك وعلى توفر الظروف البيئية الملائمة لمعيشة الأسماك بشكل افضل مثل توفر الغذاء ودرجة الحرارة المناسبة وكميات كافية من الأوكسجين المذاب .

قياسات الفم:

درست ابعاد الفم ممثلة بعرض الفم MW وارتفاع الفم MH وعلاقة كل منهما بالطول الكلي للاسماك ووجد ان هناك ترابط قوي معنوي موجب حيث يزداد كلا المتغيرين بزيادة الطول الكلي للأسماك ومثلت العلاقة بالمعادلتين التاليتين:

$y=0.111+0.056\chi$ $p\geq0.05$ $r=0985$ TL-MW

$y=0.177+0.057\chi$ $p\geq0.05$ $r=0966$ TL-MH

وجد عرض الفم النسبي 0.059 وارتفاع الفم النسبي 0.066 (جدول،2) ومن خلال قيم b في المعادلتين اعلاه (0.056و0.57) والمسافات النسبية (0.066,0.059) لكل من عرض الفم وارتفاع الفم بالتتابع نجد ان ارتفاع الفم اكبر قياساً الى عرض الفم. ان مثل هذه الأبعاد الصغيرة نسبة الى طول الجسم الكلي تعطي حجم صغير للفم ويتحدد بذلك نوع الغذاء الذي تتناوله الأسماك ممثلاً بالهائمات النباتية والحيوانية والمواد العضوية المتفسخة والنباتات المائية. ان الأسماك الأكبر حجماً والأسماك المفترسة تمتلك فماً اكبر وذلك مرتبط بعادات التغذية للأسماك كل حسب نوعه. درس ابو الهني (2005) عرض الفم وارتفاع الفم وعلاقتهما بالطول الكلي لسمكة الحمري في الحبانية ووجد ان العلاقة ممثلة بالمعادلات الخطية التالية :

$y= 0.10+0.04\chi$ TL-MW

$y= 0.07+0.05\chi$ TL-MH

ووجد ان عرض الفم النسبي 0.05 وارتفاعه النسبي 0.06 ويمكن ملاحظة مدى التقارب والتشابه في نتائج الدراستين ويعود ذلك الى ان احجام النوعين من الأسماك (الذهبية والحمري) في نفس الموقع لهما احجام متقاربه من حيث الطول والوزن عند الصيد وكذلك التشابه الكبير في عادات التغذية.

وجد الشماع وآخرون (1999) ان العلاقة بين عرض الفم وارتفاع الفم مع الطول الكلي لأسماك القطان في بحيرة سد القادسية طردية موجبة واتخذت المعادلات اللوغارتمية التالية:

$\text{Log MW}= -1.5 +1.16 \log TL$

$\text{Log MH}= -1.56+1.18 \log TL$

تطابقت نتائجه مع النتائج الحالية من ان الزيادة تكون في ارتفاع الفم على حساب عرض الفم قياساً بالطول الكلي ولكن يمكن ملاحظة ان قيم b (1.17 و 1.16) هما اكبر من نتائج الدراسة الحالية (0.059 و0.066) لعرض الفم وارتفاع الفم على التوالي وهذا مرتبط بعادات التغذية لسمكة القطان.

خلصت الدراسة الى ان جسم السمكة الذهبية يأخذ شكلاً مغزلياً غير متطاول مرتفع قليلاً من الأعلى يساعده في ذلك شكل الرأس وهذا الشكل يسهل عملية السباحة اذا ما اضفنا لها التوزيع المنتظم للزعانف الجسمية على جسم السمكة.

المصادر:

ابو الهني، عبد الكريم جاسم (2002).حياتية السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الأنبار :78 صفحة.

ابو الهني، عبد الكريم جاسم (2005). النمو والقياسات المظهرية لسمكة الحمري Barbus luteus في بحيرة الحبانية. مجلة تكريت للعلوم الزراعية ، المؤتمر العلمي القطري الثالث لعلوم الثروة الحيوانية (عدد خاص): 67-78 .

الخفاجي، طه ياسين (2000). التأثيرات المحتملة لمخلفات مصفى الدورة في بعض الجوانب الحياتية لأسماك نهر دجلة . رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة البصرة: 80 صفحة.

الربيعي، رعد كامل شبيب (1989). دراسة بعض النواحي الحياتية لنوعين من اسماك بحيرة الحبانية (الحمري Barbus luteus والشبوط Barbus grypus). رسالة ماجستير . كلية التربية الثانية (ابن الهيثم). جامعة بغداد: 120 صفحة.

الشماع ، عامر علي ومحمود احمد محمد واحمد جاسم المشهداني (1999). الغذاء الطبيعي للأسماك في خزان سد القادسية 2- القطان Barbus xanthopterus والأنواع الأخرى من جنس Barbus. مجلة دراسات للعلوم الأساسية ، 26(1): 137-149 .

الشماع، عامرعلي ومحمود أحمد محمد (2000). طول ووزن وغذاء سمكة البز Barbus esocinus في المياه العراقية. مجلة القادسية، 5(1): 240-253.

Al-Nasiri, S.K. and Hoda, S.M. (1976). Aguid to afew fish of Irag. Basrah National Hist.Mus., No. 1, 123pp.

Bagenal,T.B. and Kenney, (1973).Identification of British Fishes.Great Britain,The Pitman Prees,Bath:225pp.

Bercsenyi,M.;Megyary,I.; Urbani,B.; Orban, L. and Harvath L. (1998). Hatching out goldfish from common carp eggs: interspecific androgenesis. Aquac., 71: 209-222.

Hile,R.(1970). Body-Scale relation and calculation of growth of animal. Biol. Bull. Mar. Lab. Woods Hole, 90: 141-147.

Kudkov,P.K.(1985). Data on the biology of the Carassius auratus from the Volga Delta,J. of Icthy., 25(3): 517-520.

Kuno,Y. and Takita, T.(1997). The growth-maturation and feeding habits of the Gobid Acanthogobius hasta distributed in Ariaka sound, Kyushu, Japan Fish. Sci., 63(2): 242-248.

Poleo,A.B.; Oexneved, S.A.; Oestbye, K.; Heibo, E.; Anderson, R.A. and Vollestad, L.A.(1995). Body morphology of crucian carp Carassius carassius in lakes with or with out piscivorous fish. Ecography, 18(3): 225-229.

Shafi, M. And Jasim, B.M. (1982). Some espects of the biology of cyprinid Aspius vorax . J. Fish Biol., 20: 271-278.

Sifa,L. and Senline, X. (1995).International Development Research Center.Culture and capture of fish in Chines Reservoirs: 128pp.

Tyler,J.W.(2005). Population size,growth and control of exotic goldfish Carassius auratus in asmall impoundment: implications for managing future invasions. Undergraduate Research Opportunities Program Fall 2005.