MARINA MESOPOTAMICA 23(2): 399-417 2008

دراسة مظهرية للأسنان الغلصمية والعضلات الحركية في أسماك النويبي الوردي *Otolith ruber* (Schneider, 1801) في جنوب العراق

عقيل جميل منصور

جامعة البصرة- كلية التربية – قسم علوم الحياة

الخلاصة

تناول البحث دراسة مظهرية للأسنان الغلصمية وأعدادها وأشكالها وتركيبها وتحديد كفاءة الترشيح لغلاصم أحد الأسماك العظمية البحرية وهو سمكة النويبي الوردي *Otolith ruber* (Schneider,1801) تمثلت هذه الجوانب التغذية والحركة، تضمن جانب التغذية، إضافة إلى دراسة نسب الألياف العضلية الحمر والبيض وتوزيعها في مناطق الجسم لغرض تحديد النشاط الحركي لأسماك *O. ruber*. إمتلكت غلاصم أسماك النويبي الوردي أسنان غلصمية ذات أعداد قليلة تراوحت معدلاتها بين (7.0-24.62) في مجاميع الطول المدروسة التي تراوحت بين(140-260 ملم) مما أدى إلى إمتلاك غلاصم الأسماك مساحة ترشيح مختلفة بين مجاميع الطول المدروسة، إذ تراوحت معدلات مساحة الترشيح بين (35.65 – 146.36 ملم^2) في مجاميع الطول المدروسة (140-260 ملم)على التوالي. إذ كانت أطوال وأعداد الأسنان الغلصمية لهما التأثير المباشر على قيم مساحة الترشيح لغلاصم الأسماك. يتكون النسيج العضلي لأسماك *O. ruber* من نوعين رئيسيين من العضلات هما العضلات الحمر والعضلات البيض، التي اختلفت من حيث الموقع ونسبة أليافها العضلية في مناطق الجسم المدروسة (R2, R1) إلا إنه كانت نسبة العضلات الحمر أقل من نسبة العضلات البيض في المناطق الجسمية المذكورة، إذ تراوحت نسبة معدلات الألياف العضلية الحمر بين (5.23 – 14.87 %) في مجاميع الطول المدروسة (140-260 ملم)، كما أظهرت النتائج زيادة نسبة الألياف العضلية الحمر في المنطقة الخلفية (R_2) من جسم الأسماك المدروسة، وعدت أسماك الدراسة الحالية ضمن مجموعة الأسماك متوسطة النشاط حسب التقسيم الذي أشار إليه بعض الباحثين عند دراستهم حركة ونشاط الأسماك.

المقدمة

تختلف الأسماك في الجوانب الحياتية كالحركة والتغذية... وغيرهـا، وهـذا الاختلاف مرتبط بأسلوب حياة السمكة (Alexander, 1974). تختلف الأسـماك في شكل وتركيب الغلاصم إلا إنها تشترك في أداء وظيفة رئيسية وهي التـنفس، كما تؤدي الأسنان الغلصمية Gill rakers في غلاصم الأسماك وظيفة ثنائية هـي حماية الخيوط الغلصمية إضافة إلى منع هروب دقائق الغذاء من خـلال تجويـف الغطاء الغلصمي (Gibson, 1988).

قسم Salman *et al.* (1993)، الأسماك إلى مجمـوعتين اعتمـاداً علـى مظهرية الأسنان الغلصمية وأعدادها وأشكالها. المجموعة الأولى هي المرشـحات Filter feeders التي تمتلك أسنان غلصمية عديدة ذات معدلات طـول كبيـرة. والمجموعة الثانية تضم ذات التغذية العشبية Herbivores وذات التغذية اللحميـة Carnivores والقارتة Omnivores، وهي التي تمتلك أسنان غلـصمية مدببـة وقصيرة ذات أعداد قليلة. تكون العضلات في معظم الأسماك على نـوعين همـا العـضلات الحمـر Red muscles والعـضلات البـيض White muscles (Love, 1980, Al-Badri *et al.* 1995, Mansour, 1998, 2006).

تختلف الألياف العضلية بنوعيها في الأسماك من الناحيـة الوظيفيـة، إذ أظهـرت الدراسات أن الألياف العضلية الحمر مخصصة للسباحة المستمرة أو السباحة البطيئة لفترات طويلة، بينما الألياف العضلية البيض تكون مخصصة للـسباحة الـسريعة أو الإندفاعات المفاجئة (Kareem, 1986). و تتنوع نسبة الألياف العـضلية الحمـر والبيض بين الأنواع السمكية المختلفة هذا التنوع في نسب العضلات يرتبط بإسلوب الحياة التي تقضيه السمكة في البيئة المائيـة (Alexander, 1974) إضـافة إلـى إختلاف هذه النسب في العضلات الحمر بين مناطق الجسم في النوع الواحد (Mansour, 1998, 2006, Al-Badri *et al.*1991, Al-Badri,1985).

المواد و طرائق العمل

أولاً: جمع العينات Sampling

تم إختيار أحد الأسماك العظمية البحرية (Teleosts) وهـو سـمكة النـويبي الوردي *Otolith ruber* (Schneider, 1801) لدراسـة الأسـنان الغلـصمية والعضلات لهذا النوع. إذ تم جمع 48 عينة من أسماك النويبي الوردي من محطة بيع الأسماك في مدينة الفاو، جنوب مدينة البصرة. خلال الفترة بين شهري كانون الأول – شباط/2007. تم نقل العينات إلى مختبر أبحاث البيئة والتلوث فـي قـسم علوم الحياة/ كلية التربية، في حاويات مليئة بالثلج للحفاظ على طزاجة الأسـماك، تم تقسيم الأسماك حسب مجاميع الطول وأخذت القياسات الخاصة بـالطول الكلـي للأسماك لأدنى واحد مليمتر والوزن لأدنى (0.1 غم) تمهيداً لإجـراء القياسـات الخاصة بحساب مساحة الترشيح للغلاصم وحساب نسب العضلات الحمر والبيض والموضحة في الشكلين (1 ، 2) وهي كما يلي:-

ثانياً: مظهرية الأسنان الغلصمية

لغرض توضيح الاختلافات المظهرية للأسنان الغلـصمية وحـساب كفـاءة مساحة الترشيح لأسماك الدراسة الحالية، ثم أخذ 48 عينة من الأسماك المدروسـة تمثل مجاميع طول مختلفة، تم تشريح السمكة وإستخراج الغلاصم الأربعة الكاملـة والغلصمة الخامسة غير الكاملة من الجهة اليسرى للسمكة، تم فـصلها وترتيبهـا وغسلها بماء الحنفية الجاري، ثم وضعت في أطباق تشريح حاوية على فورمـالين ذو تركيز 5% ومرتبة حسب الأقواس من (1-5) ثم أخذت القياسات التالية التـي أشار إليها Gibson (1988) والموضحة في شكل (1).

1- طول كل قوس غلصمي بإستخدام سلك مرن إلى أقرب مليمتر ويمثـل طـول القوس الغلصمي المسافة بين أول سن غلصمي إلى آخر سن غلصمي ولكل قـوس غلصمي، يرمز له بالرمز (L).

2- عدد الأسنان الغلصمية لكـل قـوس غلـصمي بإسـتخدام مجهـر تـشريح dissecting microscope ويرمز له بالرمز (N).

23- يؤخذ معدل أطوال خمسة أسنان غلصمية تمثل جميع مناطق القوس الغلصمي ولكل قوس غلصمي.

4- يقدر معدل سمك قاعدة ثلاث أسنان غلصمية على مواقع مختلفة من كل قوس غلصمي بإستخدام عدسة عينية مدرجة Ocular micrometer مع موازنة ضبط التكبير على قوة (X 10).

5- حساب معدل الفسحة Gap (G)، التي تمثل الفراغات بين الأسنان الغلـصمية بإستخدام معادلة Gibson, (1988) وهي:-

$$G= L-[(N-1) \times T]/ (N-1)$$

6- حساب مساحة الترشيح Filtration area (F)، التي تمثل المساحة المفتوحـة بين الأسنان الغلصمية وذلك بتطبيق معادلة Gibson (1985) وهي:-

$$F= (\sum I-I_{max}) \times G$$

حيث : F: مساحة الترشيح

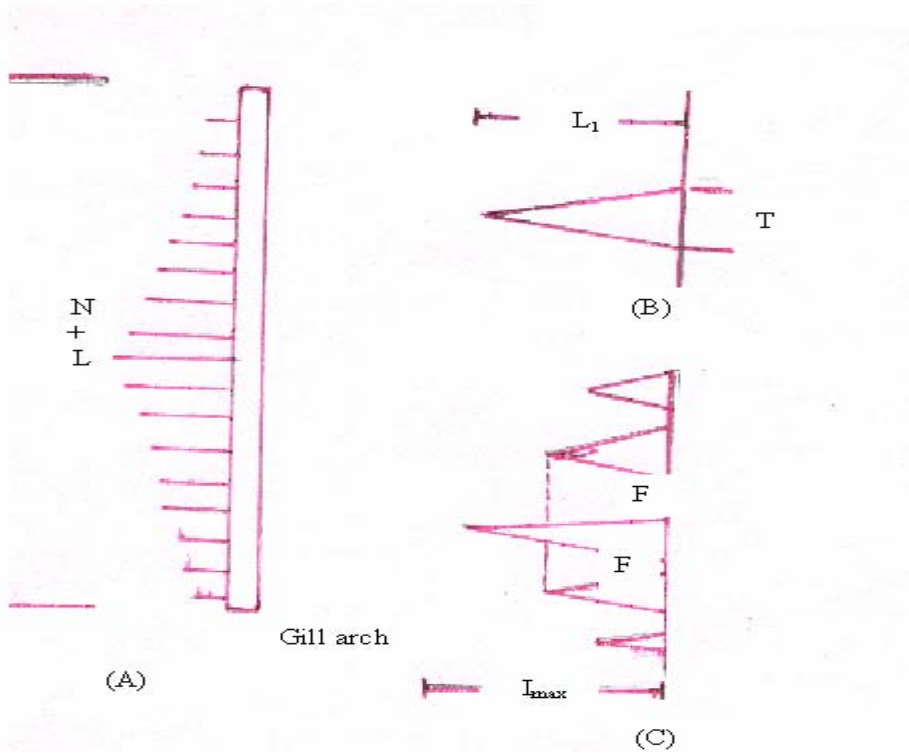
$\sum I$: يمثل الطول الكلي للأسنان الغلصمية لكل قوس غلصمي

= عدد الأسنان الغلصمية × معدل أطوال الأسنان الغلصمية ولكل قوس غلصمي

I_{MAX}: يمثل أطول سن غلصمي على القوس الغلصمي و لكل قوس غلصمي.

ثالثاً: حساب نسبة العضلات الحمر والبيض

لغرض حساب النسبة المئوية لكل من العضلات الحمر والبيض، تم إستخدام نفس العدد من الأسماك المستخدمة في الفقرة (ثانياً) تضمن مجاميع طول مختلفـة للأسماك المدروسة، حيث تم أخذ مقاطع عرضية في جسم السمكة من منطقتـين، الأولى أمام الزعنفة الظهرية (R1) والثانية قرب منطقة السويقة الذنبية (R2) كما موضحة في شكل (2)، وتحدد معالم حدود العضلات الحمر والبيض في المقطـع العرضي وللمنطقتين (R2, R1) بالرسم على ورقة شفافة ثـم تفـصل الأجـزاء الخاصة بالعضلات الحمر والبيض وتوزن كل على حده بميزان حساس وتحـسب النسبة المئوية لنوعي العضلات على أساس النسبة المئوية للوزن الكلي في المقطع بالاعتماد على طريقة Broughton *et al.* (1981).



شكل (1): رسم تخطيطي يوضح كيفية حساب فسحة الترشيح (G) ومساحة الترشيح (F) عن Gibson (1988) حيث:-

A: يمثل عدد الأسنان الغلصمية (N) ومعدل أطوال الأسنان الغلصمية (L) لكل قوس غلصمي.

B: يمثل كيفية حساب طول (L1) وسمك قاعدة السن الغلصمي (T).

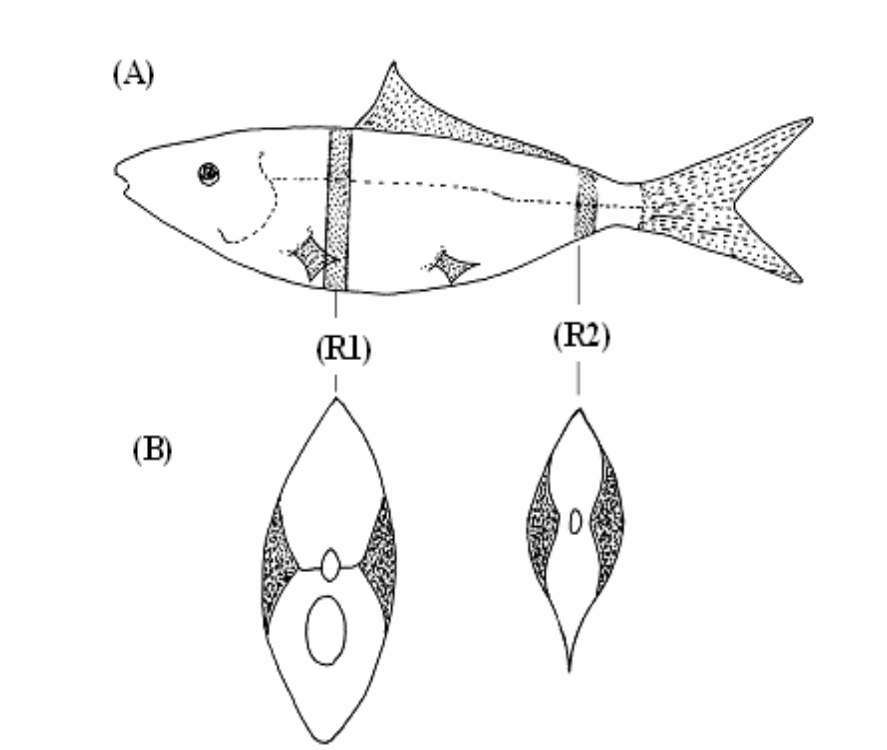
C: يمثل حساب مساحة الترشيح (F)، وقياس أطول سن غلصمي (I_{max}) لكل قوس غلصمي.

رابعاً: التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج إحصائيا لكشف علاقة الإرتباط Correlation Coefficient (r) وحساب معادلات الانحدار Regression Equations بين معدل الطول الكلي للأسماك والمتغيرات الخاصة بأطوال وأعداد الأسنان الغلصمية ومساحة الترشيح إضافة إلى معدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة بإستخدام البرنامج الإحصائي ANOV.

النتائج

عند فحص غلاصم أسماك النـويبي الـوردي *Otolith ruber* مظهريـاً، أظهرت بأنها تمتلك خمسة أزواج من الغلاصم موزعة بالتـساوي علـى جـانبي السمكة، و كل قوس غلصمي يحمل أسنان غلصمية ذات أشـكال مثلثـة تقريبـاً وصغيرة الحجم إضافة إلى أعدادها القليلة في كل قوس غلصمي، إضافة إلـى أن كل سن غلصمي يحمل أسنان غلصمية ثانوية مثلثة الشكل ومسننة وهي بذلك تكون متشابهة من حيث التركيب مع الخيوط الغلصمية Gill filaments التي تقـع أسـفل القوس الغلصمي.

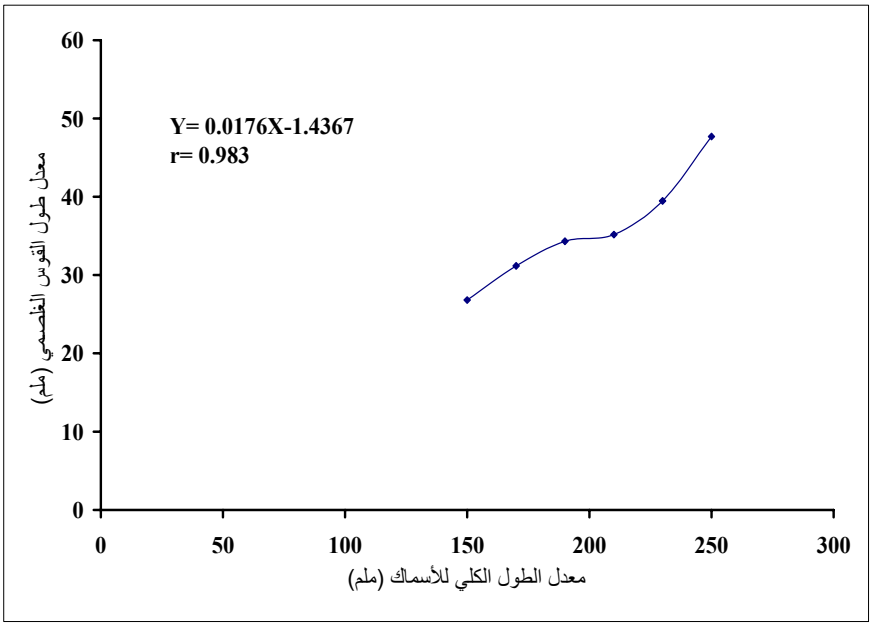


شكل (2): رسم تخطيطي يوضح :-

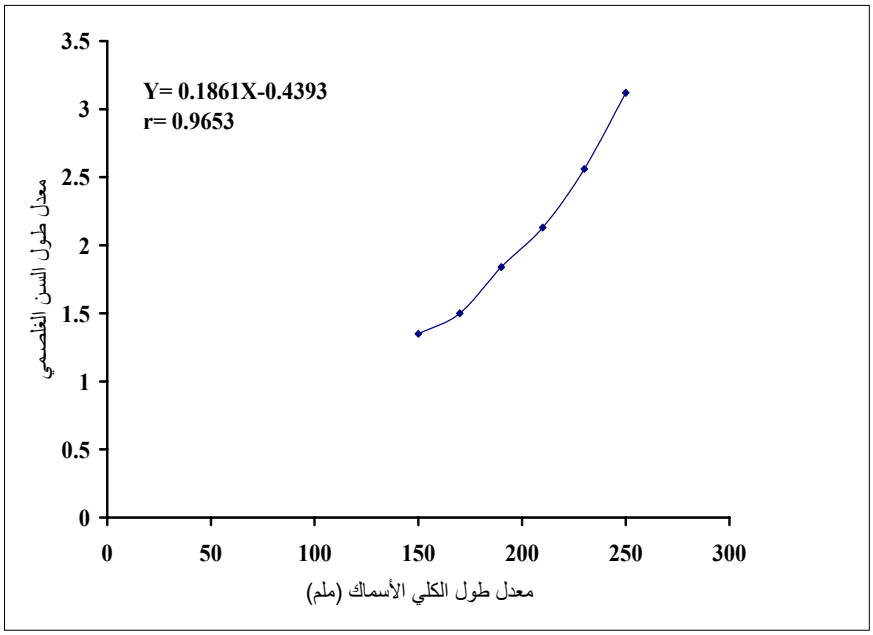
(A): مناطق دراسة النسبة المئوية للعضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم (R2, R1).

(B): توزيع العضلات الحمر في (R2, R1)، المنطقة الداكنة تمثل العضلات الحمر، المنطقة الفاتحة تمثل العضلات البيض عن Broughton *et. al.* (1981).

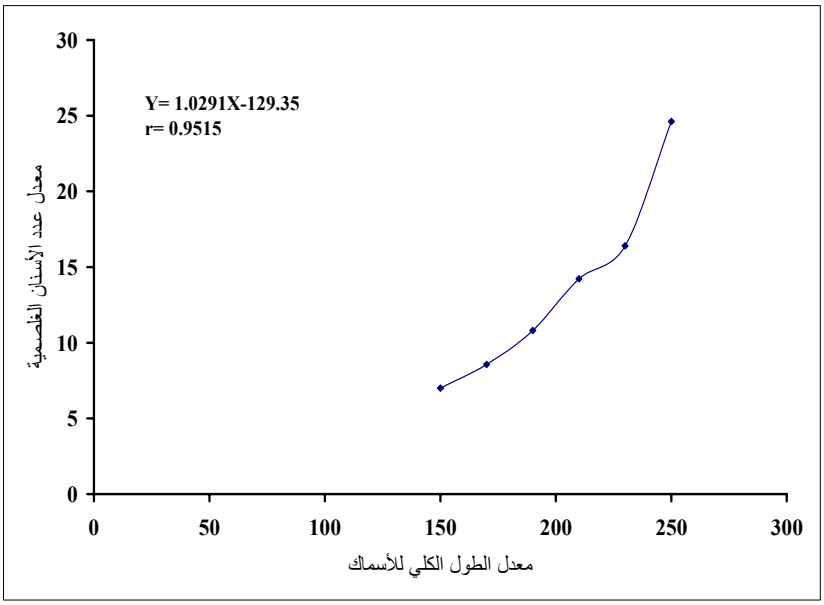
أوضحت النتائج الحالية، أن أسماك *O. ruber* ضمن مجاميع الطول المدروسة والموضحة في جدول (1) تمتلك أقواس غلصمية مختلفة الطول والتي تراوحت بين (26.8 – 47.7 ملم) وهذا الاختلاف في معدلات الأطوال أدى إلى الإختلاف في أعداد وأطوال الأسنان الغلصمية، إذ إمتلكت مجاميع الطول الصغيرة أعدادا قليلة من الأسنان الغلصمية بلغ معدلها (7) مقارنة بمعدلاتها في مجاميع الطول الكبيرة والذي بلغ (24.62)، كما وجد الإختلاف في معدلات أطوال الأقواس الغلصمية التي تراوحت بين (26.8 – 47.7 ملم) كما موضحة في جدول (1) إضافة إلى الإختلاف في أطوال الأسنان الغلصمية التي تراوحت معدلات أطوالها بين (1.35– 6.12 ملم) في مجاميع الطول المدروسة (140–260 ملم)، إذ كان معدل الطول الكلي للأسنان الغلصمية له الأثر المباشر على مساحة الترشيح لغلاصم هذه الأسماك، والذي إنعكس إيجابياً على عدد الأسنان الغلصمية لغلاصم تلك الأسماك، إذ إمتلكت الأسماك ذات مجاميع الطول الصغيرة مساحة ترشيح قليلة بلغت (35.65 ملم^2) مقارنة بمساحة الترشيح الكبيرة التي تمتلكها مجاميع الطول الكبيرة والتي بلغت (146.36 ملم^2) وعند تحليل النتائج إحصائياً لكشف العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدلات أطوال الأقواس الغلصمية ومعدلات أعداد الأسنان الغلصمية وأطوالها ومساحة الترشيح لغلاصم هذه الأسماك، و جدت أنها علاقة طردية معنوية بين هذه المتغيرات و معدل الطول الكلي للأسماك والتي أظهرتها قيم (r) والتي بلغت (0.983، 0.965، 0.951، 0.956) على التوالي، مما يدل على زيادة معدلات هذه المتغيرات المدروسة كلما إزدادت الأسماك طولاً كما موضحة في جدول (1) والأشكال (3 ، 4 ، 5 ، 6).



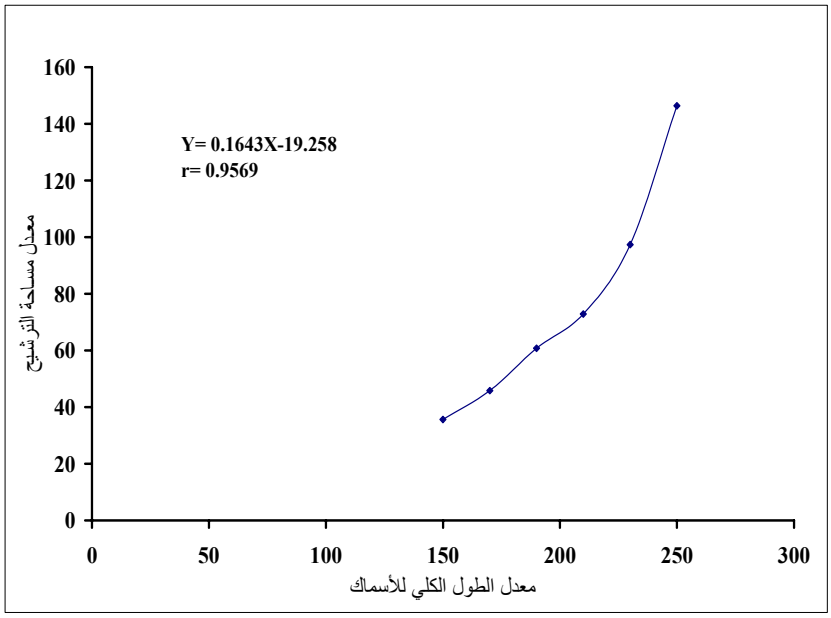
شكل (3): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) ومعدل طول القوس الغلصمي (ملم)



شكل (4): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) و معدل طول السن الغلصمي (ملم)



شكل (5): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (مم) و معدل عدد الأسنان الغلصمية.

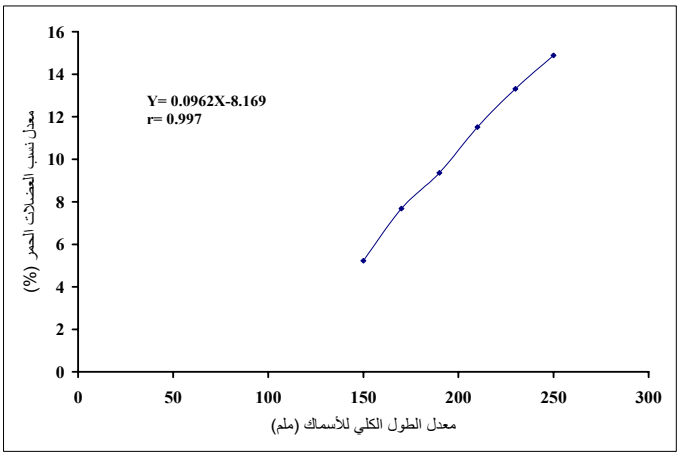


شكل (6): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (مم) و معدل مساحة الترشيح (مم^2)

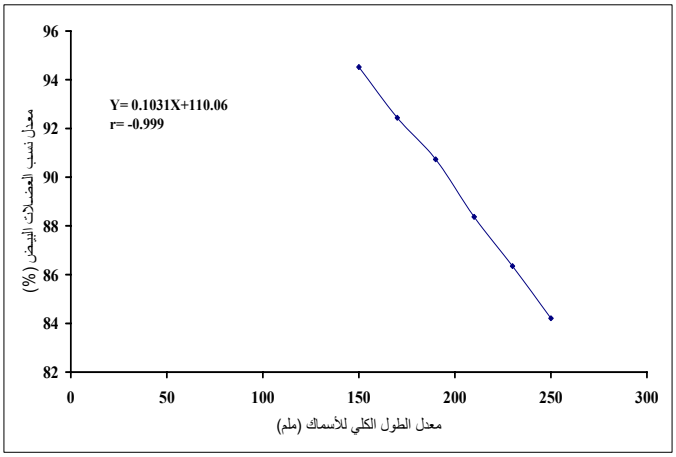
أوضحت نتائج دراسة العضلات، أن النسيج العضلي لأسماك النـويبي *O.ruber*، يتكون بصورة رئيسية من نوعين من العضلات وهما العضلات الحمر والعضلات البيض، التي إختلفت نسب أليافها العضلية من حيث الموقـع، إذ توجـد الأليـاف العضلية الحمر تحت الجلد مباشرة وتشغل منطقة صغيرة تقع على إمتداد الجـسم أي خلف منطقة الرأس حتى بداية الزعنفة الذنبية بينما تشغل الأليـاف العـضلية البيض، الحيز الأكبر من كتلة النسيج العضلي لهذه الأسـماك وأظهـرت النتـائج عموماً أن نسب الألياف العضلية الحمر كانت أقل بكثير من نسب الألياف العضلية البيض، إذ تراوحت معدلات نسب الألياف العضلية الحمر بين (5.23– 14.87%) مقارنـة بمعـدلات نـسب الأليـاف العـضلية البـيض التـي تراوحـت بـين (84.21 – 94.52) في مجاميع الطول المدروسة التي تراوحت معـدلاتها بـين (140 - 260 ملم) كما موضحة في جدول (2)، كما بينت النتائج إختلاف نـسب الألياف العضلية الحمر في مناطق الجسم المدروسة (R_2, R_1) إذ كانـت تتـراوح نسبها بين (4.04 – 11.62 %) في المنطقة الأمامية من الجسم (R_1) بينما كانت معدلات نسبها في المنطقة الخلفية للجسم (R_2) تتراوح بين (6.42– 18.12 %)، مما يتضح زيادة نسب الألياف العضلية الحمر في المنطقة الخلفية للجسم مقارنـة بالمنطقة الأمامية لأهمية ودور هذه المنطقة في جسم الأسماك وأثرها في سـباحة الأسماك، بينما كانت نسب الألياف العضلية البيض في المنطقة الخلفية (R_2) قليلـة مقارنة بنسبها في المنطقة الأمامية (R_1) والتي تراوحت بين (87.16–95.72 %) في المنطقة الأمامية (R_1) والتي (81.26 – 93.32 %) في المنطقة الخلفية (R_2) كما موضحة في جدول (2) إلا أنها عموما كانت نسب الألياف العـضلية البـيض أكبر بكثير من نسب الألياف العضلية الحمر.

وعند دراسة علاقة الإرتباط بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدلات نسب الألياف العضلية الحمر والبيض، وجدت علاقتين مختلفتين وهـي وجـود علاقـة طردية معنوية بين معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل نـسبة الأليـاف العـضلية الحمر وهذا ما أوضحته قيم (r) التي بلغت (0.999) كما موضحة في شكل (7)

مما يدل على زيادة نسب الألياف العضلية الحمر كلما إزدادت الأسماك طولاً. بينما وجدت علاقة عكسية معنوية في معدل الطول الكلي للأسماك ومعدل نسب الألياف العضلية البيض إذ كانت قيمة (r) تساوي (0.997 -) مما يدل على إنخفاض معدلات نسب الألياف العضلية البيض عند زيادة طول الأسماك كما موضحة في الشكل (8).



شكل (7): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) و معدل نسب العضلات الحمر (%)



شكل (8): يوضح العلاقة بين معدل الطول الكلي للأسماك (ملم) و معدل نسب العضلات البيض (%)

جدول (1): يوضح معدلات أطوال و أعداد و أوزان الأسماك و الأسنان الغلصمية ومساحة الترشيح (ملـم^2) فـي سـمكة النويبي الوردي *O. ruber*

مجاميع الطول الكلي (ملم)	عدد الأسماك	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الوزن (غم)	معدل طول القوس الغلصمي (ملم)	معدل طول الأسنان الغلصمية (ملم)	معدل عدد الأسنان الغلصمية	معدل أطول سن غلصمي (ملم)	معدل قاعدة السن الغلصمي (ملم)	معد فسحة الترشيح (ملم)	معدل مساحة الترشيح (ملم^2)
140-159	8	147.66 ± 5.71	163.02 ± 5.86	26.8 ± 1.31	1.35 ± 0.08	7.0 ± 0.81	1.42 ± 0.05	0.018 ± 0.003	4.44 ± 0.08	35.65 ± 2.72
160-179	8	170.25 ± 6.29	197.5 ± 9.63	31.18 ± 1.28	1.50 ± 0.05	8.57 ± 0.97	1.66 ± 0.08	0.021 ± 0.002	4.43 ± 0.12	45.80 ± 4.22
180-199	10	191.00 ± 5.33	213.56 ± 6.68	34.32 ± 0.61	1.84 ± 0.08	10.80 ± 1.20	1.92 ± 0.14	0.028 ± 0.002	3.40 ± 0.10	60.79 ± 6.82
200-219	8	211.37 ± 7.13	273.42 ± 13.15	35.17 ± 0.87	2.13 ± 0.12	14.22 ± 0.82	2.32 ± 0.12	0.036 ± 0.004	2.46 ± 0.05	72.88 ± 12.18
220-239	6	229.14 ± 6.59	322.75 ± 34.38	39.48 ± 1.43	2.56 ± 0.08	16.40 ± 1.26	2.62 ± 0.05	0.052 ± 0.004	2.54 ± 0.02	97.38 ± 16.36
240-259	8	249.62 ± 6.32	424.62 ± 24.73	47.70 ± 1.93	3.12 ± 1.02	24.62 ± 3.25	3.20 ± 0.38	0.083 ± 0.002	1.99 ± 0.07	146.36 ± 21.18
	48									

± الخطأ القياسي

جدول (2): يوضح أعداد ومعدلات أطوال وأوزان الأسماك ومعدلات نسب العضلات الحمر والبيض في مناطق الجسم المدروسة (R2, R1) في سمكة *O. rubber*

مجاميع الطول الكلي	عدد الأسماك	معدل الطول	معدل الوزن	معدل نسب العضلات الحمر (%)		معدل نسب العضلات البيض (%)		المعدل الكلي لنسب العضلات الحمر	المعدل الكلي لنسب العضلات البيض
				R_1	R_2	R_1	R_2		
140-159	8	147.66 ± 5.71	163.0 ± 5.86	4.04 ± 0.10	6.42 ± 1.21	95.72 ± 1.08	93.32 ± 0.92	5.23	94.52
160-179	8	170.25 ± 6.29	197.5 ± 9.63	6.73 ± 0.52	8.64 ± 0.81	93.62 ± 0.42	91.26 ± 1.64	7.68	92.44
180-199	10	191.00 ± 5.33	213.56 ± 6.68	8.35 ± 0.54	10.37 ± 1.17	91.74 ± 1.22	89.72 ± 1.73	9.36	90.73
200-219	8	211.37 ± 7.13	273.42 ± 13.15	9.46 ± 1.03	13.56 ± 0.92	90.16 ± 2.13	86.58 ± 0.88	11.51	88.37
220-239	6	229.14 ± 6.59	322.75 ± 34.38	10.46 ± 0.82	16.18 ± 1.27	89.42 ± 0.13	83.28 ± 2.19	13.32	86.35
240-259	8	249.62 ± 6.32	424.62 ± 24.73	11.62 ± 1.06	18.12 ± 0.67	87.16 ± 1.22	81.26 ± 0.92	14.89	84.21

± الخطأ القياسي

المناقشة

تحتوي معظم الأسماك وصغارها على الأسنان الغلصمية التي تختلف في أعدادها وتركيبها وأشكالها في غلاصم الأسماك (Gibson, 1988, El-Fiky, 1988) ، إذ تلعب هذه التراكيب دوراً فاعلاً في تحديد حجم الدقائق الغذائية التي تؤكل والتي تعبر إلى داخل القناة الهضمية عبر تجويف الفم، إذ ترتبط أعداد وأشكال الأسنان الغلصمية إرتباطاً وثيقاً بسلوك وعادات غذاء الأسماك (Salman *et al.* 1993) ونتيجة لذلك تختلف الأسماك من حيث أعداد وأشكال الأسنان الغلصمية تبعاً لنوع تغذيتها حسب التقسيم الذي أشار إليه Salman *et al.* (1993)، لذا أظهرت الدراسة الحالية أن أسماك النويبي الوردي *O. ruber*، يمتلك أسنان غلصمية ذات أشكال مدببة وصغيرة الحجم إضافة إلى قصر طولها وأعدادها القليلة التي تراوحت بين (7 – 24 سن غلصمي) وهذا يرتبط بعادات غذاء هذه الأسماك والتي تعتبر من ذوات التغذية الحيوانية Carnivores والتي أشار إليها (Hussein, 1999) عند دراسته بعض الجوانب الحياتية لهذه الأسماك.

ذكر Salman and Muthina (2003) إلى أن الإختلاف في أعداد وأشكال الأسنان الغلصمية يكون مرتبطاً بمساحة الترشيح التي يمر من خلالها دقائق الغذاء إلى تجويف القناة الهضمية عبر تجويف الفم والبلعوم، وإلى العوامل المؤثرة على مساحة الترشيح الغذائي وكفاءتها في غلاصم الأسماك منها إتجاه الأقواس الغلصمية وأطوالها الذي يعكس إمتلاك تلك الأقواس الغلصمية إلى الأسنان الغلصمية وبالتالي يعكس أعداد وأطوال تلك الأسنان ويظهر أن أعداد الأسنان الغلصمية في غلاصم هذه الأسماك له علاقة بتغذية هذا النوع من الأسماك، وهذا الإختلاف في أعداد الأسنان الغلصمية في مجاميع الطول المدروسة في O. ruber أيضاً يعود بسبب الإختلاف في معدلات أطوال الأقواس الغلصمية، فعند دراسة تلك العوامل وتأثيرها على مساحة الترشيح الغذائي لهذه الأسماك، وجد أن أطوال الأقواس الغلصمية كان له التأثير المباشر على أعداد الأسنان الغلصمية وأطوالها والذي بدوره إنعكس على قيم و كفاءة مساحة الترشيح، إذ أوضحت نتائج التحليل

الإحصائي بوجود علاقة طردية معنوية بين معدلات أطوال الأسـماك المدروسـة ومعدلات أطوال الأقواس الغلصمية وأعداد الأسنان الغلصمية ومساحة الترشـيح، مما يدل على زيادة معدلات هذه المتغيرات بزيادة طول الأسماك والذي نتج عـن إمتلاك الأسماك ذات مجاميع الطول الصغيرة مساحة ترشيح قليلة بلغـت (35.65 ملم2) مقارنة بمساحة الترشيح الكبيرة التي إمتلكتها مجاميع الطول الكبيرة والتـي بلغت (146.36ملم2) وهذا الإختلاف في مساحة الترشيح بـين الأسـماك يعـود بالأساس إلى الإختلاف في نمو وتطور الأسماك حيـث يـزداد ظهـور الأسـنان الغلصمية من مرحلة اليرقات إلى الأطوار البالغة من نمو الأسماك والذي يـؤدي إلى زيادة نمو أعداد وأطوال الأسنان الغلصمية مع تقدم النمو الـذي يعـود إلـى إختلاف الأسـماك فـي منحنـى النمـو ودورة الحيـاة لهـا (Mansour, 2006, Salman et. al. 1993, Gibson, 1988, EL-Fiky, 1988) .

أوضحت النتائج الحالية، أن النسيج العضلي في أسـماك النـويبي الـوردي *O. ruber* كبقية الأسماك يتكون بصورة رئيسية من نوعين من العـضلات همـا العضلات الحمر والعضلات البيض، إذ تشكل العضلات الحمر منطقة صغيرة تقع تحت الجلد مباشرة بينما تشغل العضلات البيض الحيز الأكبر من كتلـة النـسيج العـضلي الـذي أمكـن تمييزهـا عـن طريـق المظهـر (اللـون) والموقـع (Mansour, 1998,2006 ;Al-Badri *et. al.*, 1985; Love, 1980) إضـافة إلى إختلاف الألياف العضلية الحمر والبيض من حيث نسب الألياف فيهـا، فقـد أظهرت النتائج أن نسب الألياف العضلية الحمر كانت أقل بكثير من نسب الألياف العضلية البيض، واختلافها أيضاً في مناطق الجسم المدروسة (R2, R1) وزيـادة نسبة الألياف العضلية الحمر بإتجاه المنطقة الخلفية (R2) قرب منطقـة الـسويقة الذنبية مما يعكس أهمية هذه المنطقة التي تشترك مع الزعنفة الذيلية لتشكلان معـاً عضو الحركة الرئيسي في الأسماك (Al-Badri, 1985) إضـافة إلـى دورهـا الارئيسي في توجيه وحركة الأسماك بصورة مستمرة ولفترات طويلة اعتماداً على المخزون الدهني في أغلفة الألياف العضلية الحمر في المنطقة الخلفية (R2) والتي

تستخدمه كمصدر للطاقة إثناء إنتقالها وحركتها في البيئة المائية (Al-Badri *et al.*, 1995, Love, 1980, Alexander, 1974; Mansour, 1998, 2006).

تظهر الأسماك اختلافاً واضحاً في معدلات نسب العضلات الحمر في مناطق الجسم في النوع الواحد وفي الأنواع المختلفة، و كذلك تختلف النسب في أطوال النوع الواحد (Love, 1980)، فقد أظهرت الدراسة الحالية، أن الأطوال الصغيرة من الأسماك المدروسة تمتلك معدلات نسب قليلة من الألياف العضلية الحمر بلغت (5.23 %) بينما كانت معدلاتها (14.87 %) في الأطوال الكبيرة المدروسة في أسماك النويبي الوردي *O. ruber* ويعود هذا الاختلاف في نسب العضلات الحمر إلى الإختلاف في نمو وتطور الأسماك. فقد أشار EL-Fiky (1988)، إلى أن الأسماك تعتمد في مراحلها المبكرة على عضلاتها بتزويدها بالأوكسجين اللازم لإتمام العمليات الأيضية و منها الحركة قبل أن تنمو الغلاصم بشكل جيد، ويلاحظ أن المستوى الحركي للأسماك يمكن أن تحدده نسبة العضلات الحمر في نسيجها العضلي، لذا فأن النتائج الحالية، أوضحت زيادة نسبة العضلات الحمر بزيادة طول الأسماك مما يدل على وجود علاقة طردية معنوية بين طول الأسماك ومعدل نسبة العضلات الحمر والذي يدل على زيادة كمية العضلات وبالتالي زيادة الدور الوظيفي الذي تقوم به الألياف العضلية الحمر إثناء ممارسة الأسماك السباحة في بيئتها (Urfi and Talesara, 1989, Pankhurst, 1982).

يختلف الدور الوظيفي الذي تقوم به الألياف العضلية الحمر والبيض في الأسماك، فقد ذكر Alexander (1974)، أن الألياف العضلية الحمر تكون متخصصة للسباحة البطيئة ولفترات طويلة حيث لها القابلية على الأيض الهوائي إعتماداً على النسب العالية من الأوعية الدموية والمحتوى الدهني العالي في أغلفة أليافه العضلية، في حين أن الألياف العضلية البيض تكون متخصصة للسباحة السريعة والاندفاعات المفاجئة معتمدة بذلك على المحتوى العالي للكلايكوجين الذي يعتبر مصدراً أساسياً لتزويد السمكة بالطاقة اللازمة عند أكسدته إلى اللاكتيت ((حامض اللبنيك)) إثناء السباحة السريعة والمفاجئة.

وعلى ضوء معدلات النسب الحالية للعضلات الحمر التـي تراوحـت بـين (5 – 14%) في أسماك النويبي الوردي، نجد أن أسماك الدراسة الحالية تقع ضمن مجموعة أسماك معتدلة النشاط أو متوسـطة الـسرعةIntermediate activity، لامتلاكها النسب المناسبة للعضلات الحمر في نسيجها العضلي وعلى ضوء التقسيم الذي أشار إليه Greer-Walker and Pull(1975) إضافة إلى إمتلاكها صـفات مظهرية تتعلق بشكل الزعنفة الذيلية وبعض المقاييس المظهرية المحـددة لحركـة الأسماك في بيئتها المائية.

REFERENCES

AL-Badri, M.E. 1985. Aspects of the red and white myotomal muscles in Arabian Carpet Shark, *Chiloscyllium arabicum* (Gobonov, 1980) from Khor-Abdullah, North-west Arabian Gulf, Iraq. Cypium, 9: 93-95.

AL-Badri, M.E., AL-Daraji, S.A., Neshan, A.H. and Yasser, A.K.T. 1991. Studies on the swimming musculature of the *Cyprinus carpio* (L.) and *Liza abu* (Heckel, 1843). 1. Fiber types Marine Mesopotamica. 6(1): 155-168.

AL-Badri, M.E., Salman, N.A. and Kareem, H. M. 1995. The relationship between body from and the proportion of the red muscle of some marine fishes of the Arabian Gulf, Marine Mesopotamica, 10(1): 73-78.

Alexander, R. M.N. 1974. Functional design in fishes. Hutchinson Univ-Lab- London: 19-46.

Broughton, N.M. Goldspink, G. and Johnsons, N.V. 1981. Histological differences in the lateral musculature of O- group roach, *Rutilus rutilus* (L.) from different habitats. J. Fish. Biol., 18: 117-122.

El-Fiky, N. and Wiesser, W. 1988. Life styles and patterns of gills muscles in larval cyprinids (Cyprinidae: Teleostei). J. Fish. Biol., 33: 135-145.

Gibson, R.N. 1988. Development, morphometry and practical retention capability of the gill rakers in the herring, *Clupae harengus* (L.).J. Fish. Biol., 32: 949-962.

Greer-Walker, M. and Pull, G.A. 1975. A Survey of red and white muscles in marine fish. J. Fish. Biol., 7: 295-300.

Hussein, A.J. 1999. Morphological and histological study of gonadal cyclecal changes in *Otolith ruber* (Schneider, 1801) in Northwest Arabian Gulf / Iraq. M.Sc. thesis. Basrah university. Basrah. Iraq. 122pp. (in Arabic)

Kareem, H. M. 1986. Structure and development of muscles of the rainbow trout, *Salmo gairdneri* and the brown trout, *Salmo trutta*. Ph.D. thesis, University of Salford. 125pp.

Love, R.M. 1980. The chemical biology of fish. Vol.2. Academic press. London.

Mansour, A.J. 1998. Study on gills and muscles of three types of Clupeiformes. M.Sc. thesis. College of Education. Basrah University.Iraq. 85pp. (In Arabic)

Mansour, A.J. 2006. A comparative study on some morphological and histological aspects of some marine native fishes in southern Iraq. Ph.D. thesis. College of Education. Basrah University. Iraq. 145pp. (In Arabic)

Pankhurst, N.W. 1982. Changes in body musculature with maturation in the European eel, *Anguilla anguilla* (L.). J. Fish. Biol., 7: 159-166.

Salman, N.A., Ahmed, H.A. and AL-Rudainy, A.M.J. 1993. Gill rakers morphometry and filtering mechanism in four cyprinid species. Marine Mesopotamica, 8(1): 25-43.

Salman, N.A. and Muthina, A.M. 2003. Practical functions of fish organs. AL-Hudayda University, Yemen. 1: 156pp. (in Arabic).

Urfi, A.J. and Talesara, G.L. 1989. Histo-morphology of length –related changes in myotomal muscles of catfish, *Heteropneustes fossilis* (Block). J. Fish. Biol., 43: 639-641.

MORPHOLOGY OF GILL RAKERS AND LOCOMOTORY MUSCLES OF OTOLITH RUBER

Akeel J. Mansour
Dept. Biology, College of Education, Basrah University, Iraq

ABSTRACT

The present study deals with some biological the gill rakers morphology, number, structure and filtration capacity of gill rakers of one species of marine Teleosts i.e. *Otolith ruber* (Schneider, 1801) and study of proportion of the red and white muscle fibers and distributed in body regions in O. *ruber*. Gills of *Otolith ruber* have low number of gill rakers ranged (7-24.62) in length groups (140-260 mm), and the gills have different filtration capacity, It's ranged (35.65-146.36 mm^2) in length groups (140-260 mm). The length and number of gill rakers were affected on the filtration capacity of gills. The related results of locomotive activity showed the muscular tissue have two main types of muscles (Red and White Muscle fibers). These muscles differ in the location and proportion of muscle fibers, in the location of studied body regions (R1 and R2). The proportions of red muscle fibers were less than the white muscle fibers in (R1 and R2). The red muscle fibers are ranged (5.23-14.87 %) but white muscle fibers are ranged (84.21-94.52 %) in length groups (140-260 mm).the result showed increase of proportion of red muscle fibers in the posterior region (Caudal peduncle) and the values obtained in this study on this type of fishes. It's can be put these types of fishes which belong to intermediate activity.