

بيئة ومصايد وتقييم مخزون أسماك أبو الهيل *Saurida tumbil* في المياه
البحرية العراقية، شمال غرب الخليج العربي

عبد الرزاق محمود محمد، صادق علي حسين و فلاح معروف مطلق*

قسم الأسماك-كلية الزراعة-جامعة البصرة-العراق

*قسم الفقريات البحرية-مركز علوم البحار-جامعة البصرة-العراق

الخلاصة

تناولت الدراسة بعض الجوانب البيئية والحياتية لأسماك أبو الهيل *Saurida tumbil*، بالإضافة إلى تقييم المخزون في المياه البحرية العراقية. جمعت العينات شهرياً للفترة من آب 1999 ولغاية تموز 2000 بواسطة شبكة جر قاعية. تراوحت درجتي حرارة الهواء والماء بين 13.5 م° و 12 م° على التوالي في كانون الثاني و 44.8 م° و 38.7 م° على التوالي في تموز. تراوحت قيمة نفاذية الضوء بين 100 سم في آذار و 340 سم في حزيران، في حين تباين تركيز الملوحة بين 22.5 جزء بالآلف في آذار و 41.2 جزء بالآلف في آب. بلغ المعدل السنوي لكمية الصيد الكلي في وحدة الجهد 22.75 كغم/ساعة ولأسماك أبو الهيل 1.13 كغم/ساعة وكانت أعلى كمية صيد لهذا النوع (2.8 كغم/ساعة) في تشرين الأول وأدناها (0.6 كغم/ساعة) في شهري كانون الثاني وشباط. جمع 5535 نموذجاً من سمكة أبو الهيل تراوحت أطوالها بين 40-484 ملم. وصفت علاقة الطول الكلي بالوزن الكلي للصغار والإناث والذكور بالمعادلات التالية:

$$W = 2.6393 \times 10^{-6} L^{3.182}, r^2 = 0.976, n = 87 \quad \text{الصغار}$$

$$W = 4.7825 \times 10^{-5} L^{3.069}, r^2 = 0.974, n = 176 \quad \text{الذكور}$$

$$W = 2.7580 \times 10^{-6} L^{3.196}, r^2 = 0.990, n = 195 \text{ الإناث}$$

لم تلاحظ تغيرات شهرية واضحة في قيم معامل الحالة النسبي للجنسين. أظهرت النتائج أن هناك سبع مجاميع عمرية (0 - VI⁺). أمكن وصف نموذج النمو وبالصيغة الآتية: $L_t = 510 [1 - e^{-0.32(t + 0.39)}]$. أظهرت النتائج أن معدلات النفوق الكلي والطبيعي والصيد كانت 2.48 و 0.67 و 1.81 على التوالي وأن معدل الاستغلال كان أعلى من المستوى المثالي (0.50) إذ بلغ 0.73.

المقدمة

تعد أفراد عائلة اسماك السحلية *lizardfishes* (Synodontidae) من الأنواع التجارية التي عادةً ما تقطن البحار الاستوائية المعتدلة، إذ تتواجد في المياه الضحلة وخصوصاً على القيعان الرملية المتوسطة الضحالة عند عمق يتراوح بين 20-60 م (Fischer and Bianchi, 1984).

إن جميع أنواع هذه العائلة اسماك بحرية تتوزع في مياه المحيط الأطلسي والهندي والهادي وإن تلك الأنواع تعود إلى خمسة أجناس (Froese and Pauly, 1999)، في حين تمثلت هذه العائلة في مياه الخليج العربي بثلاثة أجناس وأربعة أنواع فقط، وإن الجنس *Saurida* هو أكثرها وفرة وانتشاراً (Kuronuma and Abe, 1986). إن سمكة أبو الهيل *Saurida tumbil* تعتبر من الأنواع المتوسطة الحجم في عائلة اسماك السحلية، إذ تعيش في المياه الساحلية الطينية والرملية الضحلة وعادة ما توجد بشكل منفرد منتشرة في مياه الخليج العربي والبحر الأحمر وشرق البحر المتوسط بالإضافة إلى السواحل الشرقية لأفريقيا وسواحل الهند والباكستان وشرق الانديز، كما يمتد تواجدها من جنوب اليابان إلى جزيرة فيجي وحتى استراليا ما عدا سواحلها الجنوبية (Kuronuma and Abe, 1986).

تناول عدد من الدراسات التغيرات الفصلية في كمية الصيد والوفرة والتوزيع الجغرافي لأنواع أسماك السحلية في المياه الساحلية الهندية ومنها أسماك أبو الهيل (Kuthalingam *et al.* 1978، Krishnapillal, 1982 و Nair *et al.*, 1996). ذكر Oakley and Bakhsh (1989) ان معدل كمية صيد اسماك ابو الهيل في منطقة جيزان من البحر الأحمر خلال شهر حزيران 1986 بلغ 214.1 كغم/ زورق/ يوم. أما في المياه التايلندية فكان معدل كمية الصيد الكلي لجنسي *Saurida* spp. 0.12 كغم/ساعة (Roongratri and Songjitsawat, 1999).

درست ديناميكية ومخزون مجتمع اسماك ابو الهيل وعلاقتها بالمقاييس الحياتية في المياه الهندية (Gulati *et al.*, 1994; Nair *et al.*, 1996; Biradar, 1987, Rao, 1982) و (Ibrahim *et al.*, 1998) في مياه خليج Foul (البحر الأحمر).

شكل جنس *Saurida* spp. الذي تمثل بالنوعين *S. tumbil* و *S. undosquamis* 8.5% من الصيد الكلي في مياه شمال الخليج العربي (Mathews and Samuel, 1989). وفي المياه البحرية العراقية أوضحت دراسة Mohamed (1993) حول التغيرات الفصلية في كميات صيد الأسماك، إن معدل الصيد الكلي لعائلة أسماك السحلية بلغ 7.5 كغم/ساعة وكان أعلى معدل لها 2.5 كغم/ساعة خلال تشرين الأول، وفي دراسة Ali (1993) شكلت سمكة أبو الهيل 0.22% من الوزن الكلي للأسماك المصادة في المنطقة نفسها.

تم تقييم مخزون أسماك أبو الهيل في الجزء الشمالي من الخليج العربي باستخدام برنامج ELEFAN (Mathews *et al.*, 1989; Mathews & Samuel, 1989). في حين قيم مخزونه في مياه شمال غرب الخليج العربي باستخدام برنامج FiSAT من قبل (Ali, 1999). ونظراً لعدم توفر دراسة تفصيلية حول حياتية سمكة أبو الهيل في المياه البحرية العراقية، لذا تم إنجاز هذه الدراسة والتي تهدف إلى معرفة معالم مخزون أسماك أبو الهيل (كمية الصيد في وحدة الجهد ونسبة ما

يشكله من الصيد الكلي والتجاري)، بالإضافة إلى تحديد العمر ومعدلات النمو والنفوق والاستغلال ومناقشة مدى ارتباط ذلك ببعض العوامل البيئية.

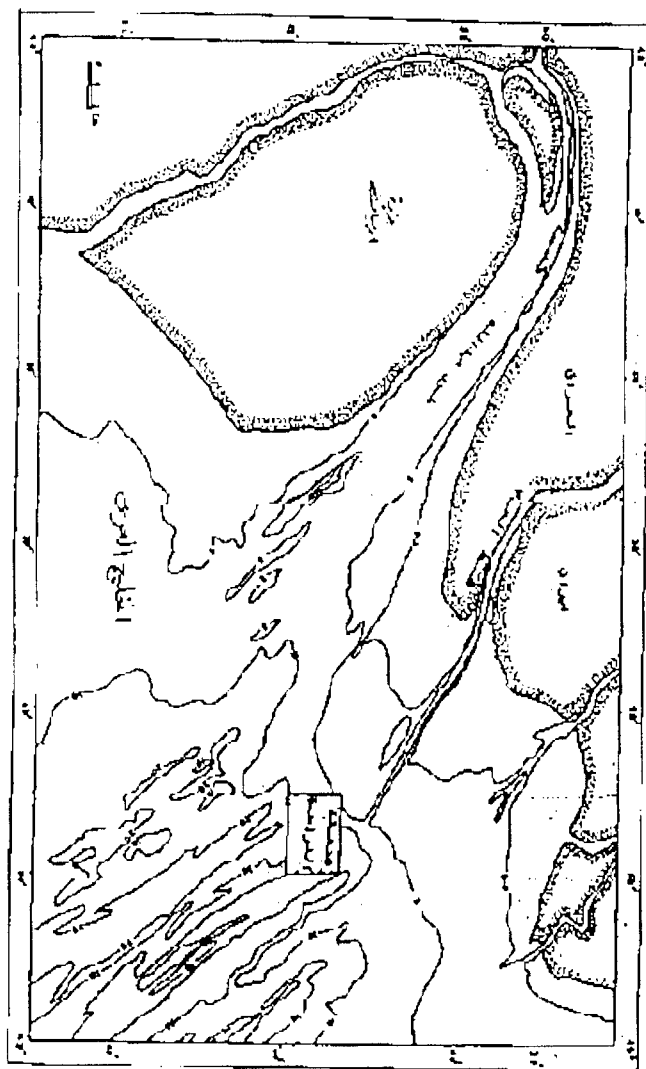
مواد وطرق العمل

وصف منطقة الدراسة

نفذت الدراسة الحالية في المياه البحرية العراقية، شمال غرب الخليج العربي ضمن منطقة خور العمية بالقرب من ميناء العميق بين خطي طول (48°50' - 48°45') شرقاً وخطي عرض (29°45' - 29°48') شمالاً (شكل 1). يمتاز قاع المنطقة بأخاديد ذات أعماق مختلفة إذ تتراوح ما بين 6-20 م عند المد، والذي يتكون أساساً من الرمل والطين والغرين بنسب 48.2% و28.3% و23.5% على التوالي، بالإضافة إلى بقايا الأصداف للأحياء القاعية (Albadran, 1995). تعتبر هذه المنطقة من المناطق المميزة والخصبة لوضع السراء وحضانة وتغذية الصغار (Hussain and Ahmed, 1995). تمارس في هذه المنطقة عمليات الصيد باستخدام وسائل مختلفة مثل شباك الجر القاعية (Trawl) والفخاخ (Traps) والشباك الخيشومية (Gill nets) فضلاً عن الوسائل المحلية الأخرى كالطرحة والخيط والسنارة.

جمع الأسماك

جمعت الأسماك للفترة من آب 1999 إلى تموز 2000 من خلال رحلات بحرية شهرية وباستخدام شبكة جر قاعية من على متن زورق بحار التابع لمركز علوم البحار/جامعة البصرة. يبلغ طول الزورق 17م وعرضه 4.5 م وذو قدرة 120 حصان وسرعته عند الصيد 2.5 عقدة بحرية وحمولته 6 طن ومزود بشبكة جر قاعية طول حبلها الراسي 17م وطول الحبل الأرضي 18م، حجم فتحات الشبكة في الأجنحة 2سم وعند الكيس 1سم، ويتراوح طول حبل سحب الشبكة بين 75-



شكل (1) خارطة توضح المياه البحرية العراقية ومنطقة جمع العينات.

100م، يستغرق وقت سحب الشبكة داخل الماء عادةً ما بين ساعة إلى ساعتين وتستغرق كل رحلة بحرية ثمانية أيام. توزن الأسماك بعد كل عملية صيد وتعزل وتوزن الأسماك التجارية لاستخراج النسبة الوزنية لأسماك أبو الهيل من الصيد الكلي ومن الصيد التجاري. أخذت عينة عشوائية من أسماك أبو الهيل للدراسات الحياتية. تم قياس الطول الكلي لأقرب ملم والوزن الكلي لأقرب 0.1 غم لكل سمكة. حسبت العلاقة بين الطول الكلي والوزن الكلي من معادلة

(Le Cren, 1951): $W = a.L^b$ ، حيث ان: W = وزن الجسم (غم)، L = طول الجسم الكلي (ملم)، a و b = ثوابت المعادلة، كما حسب معامل الحالة النسبي (Kn) من المعادلة $Kn = W'/W$ ، حيث ان: W وزن الجسم الملاحظ (غم)، W' = وزن الجسم المحسوب من علاقة الطول بالوزن (غم).

استخدم جهاز قراءة الحراشف Projectina لقراءة حلقاتها السنوية وقياس أنصاف أقطارها. تم حساب علاقة الطول الكلي بنصف قطر الحرشفة حسب المعادلة الآتية:

$L = a + bS$ ، حيث L = طول الجسم الكلي (ملم)، S = نصف قطر الحرشفة (ملم)، a و b = ثوابت المعادلة. حسبت معدلات الأطوال لسنوات العمر المختلفة استناداً إلى ما أوضحه (Bagenal and Tesch 1978) من المعادلة التالية:

$$L_n = a + S_n/S (L-a)$$

حيث ان:

L_n = طول السمكة (ملم) عند الحلقة السنوية n ، L = طول السمكة الكلي عند الصيد.

S_n = نصف قطر الحرشفة من البؤرة إلى الحلقة n ، L = نصف قطر الحرشفة الكلي.

a = ثابت يمثل تقاطع الخط المستقيم مع الإحداثي الصادي.

استخرج نموذج فون برتالانفي (1938) von Bertalanffy بصيغته الرياضية التالية

$$L_t = L_{\infty} + (1 - e^{-K(t-t_0)})$$

في وصف النمو:

اذ ان L_t يمثل الطول عند العمر t ، L_{∞} يمثل أقصى طول ممكن ان تصل إليه السمكة (الطول الافتراضي) ، K تمثل معدل سرعة منحنى النمو ليصل إلى الطول النهائي، t_0 تمثل عمر افتراضي تكون عنده السمكة ذات طول صفر. اسعمل مخطط WalFord (1946) لاستخراج ثوابت النموذج (Ricker, 1975). استخدمت تقنية تحليل طول الجيل Length Cohort Analysis التي وصفها (Jones, 1984). إذ اعتمدت على بيانات تركيبية الطول لتقييم حالة المخزون السمكي. استخدمت قيم L_{∞} و K المستخرجة من نموذج النمو لتقدير معدل النفوق الكلي (Z) أما معدل النفوق الطبيعي (M) فقد قدر بالاعتماد على معادلة Pauly (1980) وكالاتي:

$$\log M = -0.0066 - 0.279 \log L_{\infty} + 0.6543 \log K + 0.4634 \log T$$

حيث أن T تمثل المعدل السنوي لدرجة حرارة بيئة المنطقة. ان معدل النفوق نتيجة الصيد (F) يساوي معدل النفوق الكلي (Z) مطروحاً منه معدل النفوق الطبيعي (M) (Ricker, 1975). وقدر معدل الاستغلال (E) بتقسيم معدل النفوق نتيجة الصيد على معدل النفوق الكلي.

سجلت بعض العوامل البيئية لمنطقة الدراسة شهرياً أثناء عمليات الصيد، فقيست درجة حرارة الهواء والماء بواسطة محرار زئبقي بسيط والشفافية باستخدام قرص سكي ذو قطر 20 سم، والملوحة بواسطة جهاز Digital Salinometer E 303.

النتائج

1-العوامل البيئية

يوضح شكل (2) التغيرات الشهرية في قيم بعض العوامل البيئية لمنطقة الدراسة. تراوحت درجات حرارة الهواء والماء بين 13.5م° و 12 م° على التوالي في

كانون الثاني و 44.8م° و 38.7م° على التوالي في تموز. تراوحت قيم نفاذية الضوء بين 100 سم في آذار و 340 سم في حزيران، كما يظهر الشكل انخفاضا تدريجيا للشفافية بدءاً من أيلول وحتى آذار تبعه ارتفاع كبير خلال حزيران وتموز. تباين تركيز الملوحة بين 22.5 جزء بالألف في آذار و 41.2 جزء بالألف في آب، ولوحظ خلال شهري آذار ونيسان انخفاضا واضحا مقارنة بالأشهر الأخرى.

2-معدلات الصيد

أظهرت النتائج أن أعلى معدلات لكمية الصيد الكلي والتجاري كان للفترة من نيسان إلى تشرين الثاني (جدول 1)، فيما أخذت المعدلات بالانخفاض خلال الأشهر الباردة من السنة. تراوحت الصيد الكلي بين 11.55 كغم/ساعة خلال كانون الثاني و 32.5 كغم/ساعة خلال تشرين الأول وبمعدل 22.75 كغم/ساعة. أما الصيد التجاري فتراوح ما بين 1.9 كغم/ساعة في كانون الثاني و 7.15 كغم/ساعة في آب وبمعدل 3.97 كغم/ساعة. تراوح معدل كمية الصيد لأسماك أبو الهيل بين 0.6 كغم/ساعة في كانون الثاني وشباط و 2.8 كغم/ساعة في تشرين الأول وبمعدل 1.13 كغم/ساعة.

لوحظ وجود ارتباط موجب بين العوامل البيئية (درجة الحرارة والملوحة والشفافية) مع كمية الصيد في وحدة الجهد لأسماك أبو الهيل والصيد الكلي والتجاري (جدول 2) وكانت درجة الحرارة أكثر ارتباطاً من العوامل الأخرى. بلغت أعلى النسب لأسماك أبو الهيل من الصيدين الكلي والتجاري 8.61% و 46.66% على التوالي خلال تشرين الأول، فيما سجلت أدنى النسب من الصيد الكلي (3.75%) والصيد التجاري (16.78%) خلال آب (شكل 3).

جدول (1) التغيرات الشهرية لكمية الصيد في وحدة الجهد لأسماك ابو الهيل

ونسبته من الصيدين الكلي والتجاري في المياه البحرية العراقية.

الشهر	الصيد الكلي كغم/ساعة	الصيد التجاري كغم/ساعة	أبو الهيل كغم/ساعة	% أبو الهيل من الصيد الكلي	% أبو الهيل من الصيد التجاري
آب 1999	31.990	7.150	1.200	3.750	16.783
أيلول	26.380	5.200	1.450	5.496	27.884
تشرين الأول	32.500	6.000	2.800	8.615	46.666
تشرين الثاني	30.100	5.550	1.600	5.315	28.828
كانون الأول	16.600	2.140	0.830	5.003	38.785
كانون الثاني 2000	11.550	1.900	0.600	5.194	31.578
شباط	14.700	2.100	0.600	4.081	28.571
آذار	18.430	3.300	0.785	4.259	23.787
نيسان	24.550	4.750	0.985	4.012	20.736
أيار	23.900	3.800	0.960	4.016	25.263
حزيران	22.330	2.750	0.980	4.623	28.202
تموز	20.000	3.000	0.850	4.250	28.333
المعدل	22.753	3.970	1.136	4.884	28.784

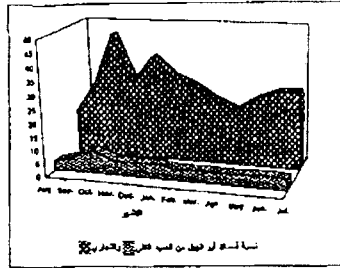
* يشتمل الصيد التجاري (عدا الروبيان) على أسماك النوبيي، الطععو، المزلك، الشانك، لسان الثور... فضلاً عن أبو الهيل وسلطان إبراهيم.

جدول (2) قيم معامل ارتباط بعض العوامل البيئية مع كمية الصيد لوحدة الجهد لسمكة أبو الهيل والصيد التجاري والكلبي.

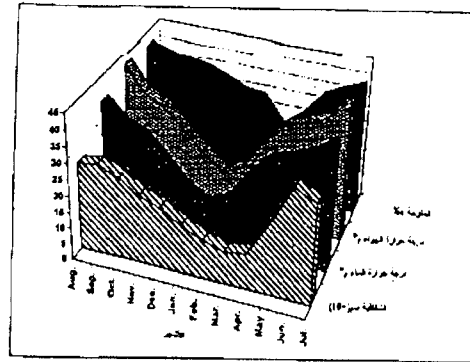
كمية الصيد	درجة الحرارة °م	الملوحة 0%	الشفافية
اسماك أبو الهيل	0.665	0.418	0.527
التجاري	0.588	0.446	0.493
الكلبي	0.626	0.588	0.534

جدول (3) معدل الطول الكلي عند الحلقات السنوية المختلفة ومعدل الطول عند الصيد والنسبة المئوية للزيادة السنوية لأسماك أبو الهيل.

معدل الطول عند الصيد (مم)	معدل الطول المحسوب (مم) عند الحلقة السنوية						عدد الأسماك	مجموعة العمر
	VI	V	IV	III	II	I		
190						171.70	125	I
286					281.33	209.25	76	II
339				336.39	295.41	213.45	25	III
-			-	-	-	-	-	IV
-		-	-	-	-	-	-	V
466	449.40	421.47	381.14	337.71	297.39	216.73	2	VI
	449.4	421.5	381.1	336.5	285.1	189.2	معدل الطول السنوي (مم)	
	27.9	40.4	44.6	51.4	95.9	189.2	معدل الزيادة السنوية (مم)	
	6.21	8.97	9.94	11.44	21.33	42.1	% للزيادة السنوية	



شكل (2) التغيرات الشهرية في النسبة المئوية لاصطياد أسماك أبو الهيل من الصيد الكلي والتجاري.



شكل (3) التغيرات الشهرية في قيم بعض العوامل البيئية للمياه البحرية العراقية.

3-النمو

التوزيع التكراري للأطوال

جمع 5535 نموذج لأسماك أبو الهيل تراوحت أطوالها بين 40- 484 ملم (شكل 4). سجلت اصغر مجموعة طول (40-59 ملم) خلال حزيران وتموز وبلغت نسبتها 1.19%، فيما بلغت أعلى نسبة لهذه المجموعة (11.04%) خلال حزيران. ظهرت مجموعتي الطول 60-79 ملم و80-99 ملم خلال الفترة من نيسان إلى أيلول. صيدت مجاميع الطول الوسطية في جميع اشهر الدراسة وكانت مجموعتي الطول 140-159 ملم و160-179 ملم هي السائدة بينهما وبلغت أعلى النسب المئوية لهما 26.11% و27.56% على التوالي خلال أيلول. سادت مجاميع الأطوال 140-159 ملم و160-179 ملم و180-199 ملم في المياه البحرية العراقية (شكل 5) وبلغت نسبهم 16.80% و16.55% و15.73% على التوالي.

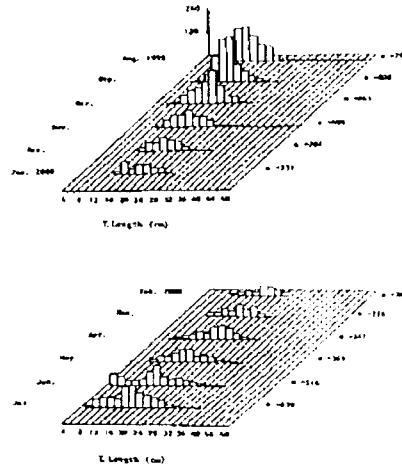
علاقة الطول بالوزن

أظهرت علاقة الطول بالوزن عند اختبارها إحصائياً وجود فروقات معنوية بين الإناث والذكور ($t = 5.421; < 0.05$) لذا استخرجت معادلات علاقة الطول بالوزن لكل جنس على انفراد، كما اظهر نفس الاختبار السابق عدم وجود حيود لقيمة (b) المحسوبة عن القيمة المثالية (3) في كل من الصغار والذكور والإناث ($t = 0.624, 0.425, 0.554; > 0.05$ على التوالي)، وكانت العلاقات كالتالي:

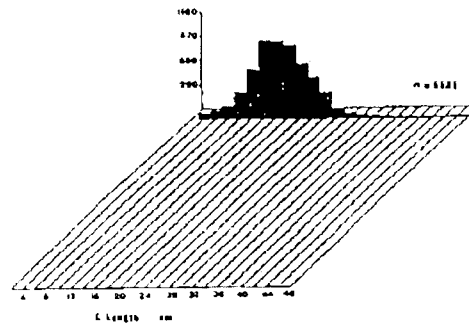
$$W = 2.6393 \times 10^{-6} L^{3.182}, r^2 = 0.976, n = 87 \text{ الصغار}$$

$$W = 4.7825 \times 10^{-5} L^{3.069}, r^2 = 0.974, n = 176 \text{ الذكور}$$

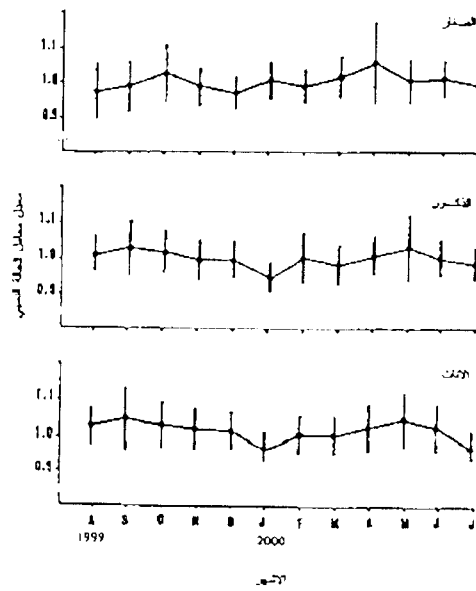
$$W = 2.7580 \times 10^{-6} L^{3.196}, r^2 = 0.990, n = 195 \text{ الإناث}$$



شكل (4) التوزيع التكراري الشهري لمجاميع أطوال أسماك أبو الهيل.



شكل (5) التوزيع التكراري الكلي لمجاميع أطوال أسماك أبو الهيل.



شكل (6) التغيرات الشهرية في قيم معامل الحالة النسبي لأسمك أبو الهيل.

معامل الحالة النسبي

أظهرت قيم معامل الحالة النسبي للصغار تذبذبات غير منتظمة على مدار السنة (شكل 6)، إذ بلغت أدنى قيمة 0.97 خلال كانون الأول وأعلىها (1.06) خلال نيسان. لم تشهد قيم معامل الحالة النسبي للذكور والإناث ارتفاعاً أو انخفاضاً ملحوظاً طيلة مدة الدراسة، فتراوحت قيم الذكور بين 0.95 خلال كانون الأول و 1.04 خلال أيار وفي الإناث بين (0.97) خلال كانون الأول و(1.05) خلال أيلول وأيار.

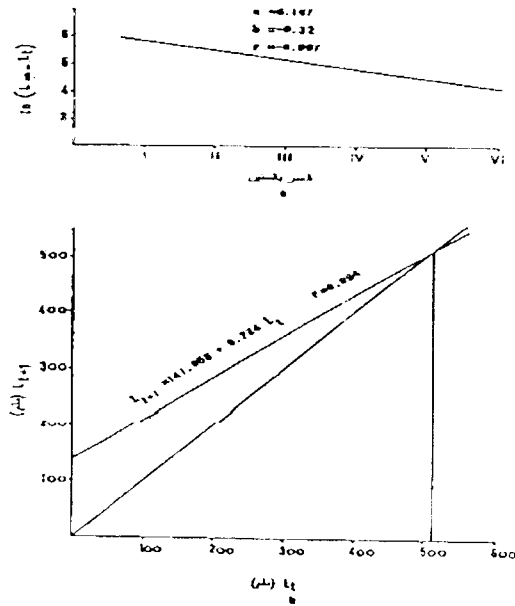
معدلات النمو

أظهرت النتائج وجود سبع مجاميع عمرية ($VI^+ - 0$) لأسماك أبو الهيل في المياه البحرية العراقية، وكانت العلاقة بين الطول الكلي ونصف قطر الحرشفة علاقة خطية وكالاتي:

$$L = 30.608 + 29.538 S \quad r = 0.998 \quad n = 228$$

اثبت اختبار F عدم وجود فروقات معنوية بين معدلات نمو الإناث والذكور ($F = 0.283; > 0.05$)، لذا تم توحيد بيانات الجنسين معاً. يوضح جدول (3) معدل الطول الكلي عند الحلقات السنوية المختلفة وكذلك معدلات الأطوال والزيادة السنوية في الطول لسمة أبو الهيل. أن أعلى زيادة في الطول كانت خلال السنة الأولى من العمر (189.2 ملم) ومن ثم التناقص في معدل الزيادة خلال السنوات المتعاقبة. يبين شكل (7) مخطط فورد وفورد لأسماك أبو الهيل الذي يوضح أقصى طول يمكن أن تبلغه هذه الأسماك وهو 510 ملم وتمثلت معادلة فون برتلانفي بالصيغة الاتية:

$$L_t = 510 [1 - e^{-0.32(t+0.39)}]$$



شكل (7) - أ - علاقة مع العسر بالسنين لأسماك أبو الهيل.
 ب - مخطط فورد وفورد لحساب أقصى طول تصله سمكة أبو الهيل.

جدول (4) خلاصة نتائج تطبيق تقنية تحليل طول الجيل لأسماك أبو الهيل المصادة خلال فترة الدراسة من المياه البحرية العراقية.

$\ln \Delta t / (N)$	t	Δt	t_2	t_1	عدد الأسماك N	معدل الطول (ملم)	مجموعة الطول (ملم)
6.253	0.312	0.127	0.376	0.249	66	49.5	59 -40
6.581	0.448	0.133	0.515	0.382	96	69.5	79 -60
6.991	0.591	0.138	0.660	0.522	150	89.5	99 -80
7.673	0.740	0.146	0.813	0.667	314	109.5	119 -100
8.226	0.896	0.153	0.973	0.820	572	129.5	139 -120
8.649	1.062	0.162	1.143	0.981	930	149.5	159 -140
8.591	1.237	0.170	1.322	1.152	916	169.5	179 -160
8.478	1.422	0.181	1.513	1.332	871	189.5	199 -180
8.090	1.619	0.193	1.716	1.523	630	209.5	219 -200
7.738	1.830	0.207	1.934	1.727	475	229.5	239 -220
7.194	2.057	0.223	2.169	1.946	297	249.5	259 -240
6.128	2.302	0.242	2.423	2.181	111	269.5	279 -260
5.320	2.568	0.264	2.700	2.436	54	289.5	299 -280
4.533	2.860	0.290	3.005	2.715	27	309.5	319 -300
3.905	3.182	0.322	3.343	3.021	16	329.5	339 -320
2.959	3.542	0.363	3.724	3.361	7	349.5	359 -340
-	3.951	0.415	4.159	3.744	-	369.5	379 -360
-	4.424	0.484	4.666	4.182	-	389.5	399 -380
-	4.983	0.581	5.274	4.693	-	409.5	419 -400
-	5.670	0.726	6.033	5.307	-	429.5	439 -420
-	6.560	0.969	7.045	6.076	-	449.5	459 -440
0.312	7.837	1.463	8.569	7.106	2	469.5	479 -460
-	-	-	-	8.669	1	489.5	499 -480

جدول (4) خلاصة نتائج تطبيق تقنية تحليل طول الجيل لأسماك أبو الهيل المصادة خلال فترة الدراسة من المياه البحرية العراقية.

$\ln \Delta t / (N)$	t	Δt	t_2	t_1	عدد الأسماك N	معدل الطول (ملم)	مجموعة الطول (ملم)
6.253	0.312	0.127	0.376	0.249	66	49.5	59 -40
6.581	0.448	0.133	0.515	0.382	96	69.5	79 -60
6.991	0.591	0.138	0.660	0.522	150	89.5	99 -80
7.673	0.740	0.146	0.813	0.667	314	109.5	119 -100
8.226	0.896	0.153	0.973	0.820	572	129.5	139 -120
8.649	1.062	0.162	1.143	0.981	930	149.5	159 -140
8.591	1.237	0.170	1.322	1.152	916	169.5	179 -160
8.478	1.422	0.181	1.513	1.332	871	189.5	199 -180
8.090	1.619	0.193	1.716	1.523	630	209.5	219 -200
7.738	1.830	0.207	1.934	1.727	475	229.5	239 -220
7.194	2.057	0.223	2.169	1.946	297	249.5	259 -240
6.128	2.302	0.242	2.423	2.181	111	269.5	279 -260
5.320	2.568	0.264	2.700	2.436	54	289.5	299 -280
4.533	2.860	0.290	3.005	2.715	27	309.5	319 -300
3.905	3.182	0.322	3.343	3.021	16	329.5	339 -320
2.959	3.542	0.363	3.724	3.361	7	349.5	359 -340
-	3.951	0.415	4.159	3.744	-	369.5	379 -360
-	4.424	0.484	4.666	4.182	-	389.5	399 -380
-	4.983	0.581	5.274	4.693	-	409.5	419 -400
-	5.670	0.726	6.033	5.307	-	429.5	439 -420
-	6.560	0.969	7.045	6.076	-	449.5	459 -440
0.312	7.837	1.463	8.569	7.106	2	469.5	479 -460
-	-	-	-	8.669	1	489.5	499 -480

4- معدلات النفوق والاستغلال

يوضح جدول (4) مجموعات الطول وعدد اسماك أبو الهيل المصادة خلال فترة الدراسة والتي اعتمدت في تطبيق تقنية تحليل طول الجيل لاشتقاق منحى البقاء ومعدل النفوق الكلي بعد احتساب العمر النسبي. يبين شكل (8) منحى البقاء لاسماك أبو الهيل بعد رسم العلاقة بين اللوغاريتم الطبيعي ($N/\Delta t$) والعمر النسبي لكل مجموعة طول بدءاً من مجموعة 140-159 ملم إلى مجموعة الطول 340 - 359ملم. اعتمدت النقاط الواقعة على الذراع الأيمن لتقدير معدل النفوق الكلي والذي بلغ (2.48). قدر معدل النفوق الطبيعي باستخدام الطول النهائي (51 سم) ومعامل النمو (0.32) ومعدل درجة حرارة بيئة منطقة الدراسة (23 م°)، لذا فإن معدل النفوق الطبيعي يساوي 0.67 ومعدل النفوق نتيجة الصيد (1.81) ومعدل استغلال أسماك أبو الهيل 0.73.

يوضح جدول (5) معدلات الأطوال المحسوبة لمجاميع العمر من نموذج النمو مقارنةً بمعدلات الأطوال المشاهدة والمحسوبة من قراءة الحراشف وتحليل طول الجيل. يلاحظ تقارب واضح في معدلات الأطوال المشاهدة والمحسوبة من نموذج النمو والحسابات التراجعية مع بعض الاختلافات البسيطة.

المناقشة

إن تقديرات الصيد في وحدة الجهد مهمة أساساً لتقييم حالة استغلال المخزون السمكي (Gulati et al., 1994)، كما إنها تعد مقياساً مناسباً لوفرة المخزون المستغل (El-Gammal et al., 1994). أظهرت النتائج حصول تغيرات شهرية في كمية الصيد الكلي وكمية صيد اسماك ابو الهيل لوحدة الجهد في المياه البحرية

جدول (5) معدلات الأطوال المشاهدة والمحسوبة من معادلة نموذج النمو والحسابات التراجمية وتحليل طول الجيل لسمكة أبو الهيل.

مجموعة العمر	عدد الأسماك	الأطوال المشاهدة	نموذج النمو	الحسابات التراجمية	تحليل طول الجيل
I	125	190	183.4	189.2	149,5
II	76	286	273,6	285,1	249.5
III	25	339	338.8	336,5	329.5
IV	-	-	386,1	381,1	389.5
V	-	-	420,3	421,5	429.5
VI	2	466	445.05	449.40	449.5

جدول (6) مقارنة قيم الطول النهائي ومعامل النمو لأسماك أبو الهيل في مختلف بيئات العالم.

المصدر	L_{∞}	K	المياه
(1999)Ali	T.L47.17 *	0.26	البحرية العراقية
Mathews & Samuel (1989)	T.L48.6 .	0.27	شمال الخليج العربي
	T.L41.0 .	0.28	=
Mathews <i>et al.</i> (1989)	T.L40.5 .	0.38	=
Gulati <i>et al.</i> (1994)	T.L49.8 .	0.26	الهندية
Rao, (1984)	F.L63.7 **.	0.25	=
Yeh <i>et al.</i> (1977)	F.L78.29 .	0.079	الفيتنامية
	F.L79.46 .	0.096	=
Pauly, (1978)	T.L43.6 .	0.431	=
Pauly, (1980)	T.L69.5 .	0.286	الصينية
Xu and Zhang, (1988)	T.L83.0 .	0.111	التايوانية
Ingles and Pauly (1984)	F.L41.0 .	0.7	الفلبينية
الدراسة الحالية	T.L510 .	0.32	العراقية

** الطول الشوكي

* الطول الكلي

العراقية، حيث سجلت أعلى المعدلات خلال الأشهر الدافئة من السنة مقارنة بالأشهر الباردة وكان هناك ارتباط موجب بين كمية الصيد مع درجة الحرارة والملوحة والشفافية. أشار Potter *et al.* (1983) و Loneragan *et al.* (1987) الى ان التذبذبات الموسمية في وفرة أفراد الجماعة السمكية في مناطق المصبات قد يعود إلى تأثير العديد من العوامل فيها ويبدو ان درجة الحرارة والملوحة هما العاملين الأكثر أهمية في التأثير على الكتلة الحية للأسماك ووفرتها موسمياً. ومن هنا فإن التغيرات في وفرة اسماك منطقة شمال غرب الخليج العربي قد يعود لهجرة تلك الأسماك إلى المناطق العميقة من الخليج خلال الأشهر الباردة من السنة (الخولي وسولوفيوف، 1978; Hussain *et al.*, 1985; Mohamed, 1993).

إن معدل ما شكلته اسماك أبو الهيل من الصيد الكلي كان 4.88 % ومن الصيد التجاري 28.78% وكانت أعلى مساهمة من الصيد الكلي والتجاري خلال تشرين الأول، وقد يعود تدني النسبة من الصيد الكلي إلى سيادة نسبة الأسماك غير التجارية والصغيرة الحجم في ذلك الصيد لمنطقة الدراسة. لاحظ (Ali 1993) ان سمكة أبو الهيل قد شكلت 0.22 % من الصيد الكلي وكانت أعلى وفرة له خلال تشرين الأول بنفس المنطقة، غير أن جنس *Saurida* spp. قد أسهم بنسبة 8.5 % من الصيد الكلي في مياه شمال الخليج العربي (Mathews and Samuel 1989) وفي المياه الهندية أسهمت سمكة أبو الهيل (4 %) بنسب متدنية من الصيد الكلي (Krishnapillal, 1982).

أوضحت بيانات التوزيع التكراري لأطوال اسماك أبو الهيل سيادة واضحة لمجموعة الطول 140-159 ملم طيلة مدة الدراسة، فيما أخذت الأطوال الأكبر من 250 ملم بالتناقص فضلاً عن الغياب التام للأطوال من 360-459 ملم وقد يعود ذلك إلى هجرة هذه الأسماك بعيداً عن المياه البحرية العراقية لغرض وضع السراء، إذ أشار (Mathews and Samule 1989) ان اسماك أبو الهيل غير الناضجة هي السائدة في مياه شمال الخليج العربي أما الأفراد الناضجة منها فتهاجر لمناطق

وضع السراء، وبذلك فإن الأحجام الناضجة أو تلك التي في المراحل المتقدمة من النضج الجنسي قد تهاجر بعيداً عن مياهنا الإقليمية.

أشارت نتائج علاقة الطول بالوزن لصغار ذكور وإناث أسماك أبو الهيل بأن قيم (b) لا تختلف معنوياً عن القيمة المثالية (3) تحت مستوى احتمالية 0.05، مما يدل على أن الزيادة في الطول والوزن يكون أكثر تناسباً بحيث يجعل الوزن النوعي للسكة يكاد يكون ثابت طيلة فترة الحياة، وهذا يتفق مع دراسة Ali (1999) إذ وجد أن قيمة b لسكة أبو الهيل (3.0963) كانت قريبة من القيمة المثالية، كما توصل Mathews and Samuel (1989) إلى الاستنتاج نفسه فيما يتعلق بمجتمع أسماك أبو الهيل في مياه شمال الخليج العربي. وكانت قيمة b للنوع نفسه 2.891 في البحر الأحمر (Boraey and Soliman, 1987) غير أن قيمة معامل الانحدار (b) لذكور أبو الهيل وإناثها كانت أعلى من القيمة المثالية في المياه الهندية (Rao, 1983)، كما لاحظ Bagenal and Tesch (1978) أن قيمة معامل الانحدار تختلف بين الأنواع المختلفة وكذلك ضمن مخزون النوع نفسه والمعروف أن الأسماك تمر خلال نموها بعدة مراحل وكل مرحلة تمتلك علاقة الطول مع الوزن خاصة بها.

معامل الحالة النسبي مؤشراً على صحة الأسماك ومدى ملائمة الظروف البيئية لها (Weatherley and Gill, 1987)، إذ بينت نتائج الدراسة عدم ظهور تغيرات ملحوظة في قيم معامل الحالة النسبي لذكور أبو الهيل وإناثها خلال فترة الدراسة وأن التغيرات البسيطة التي قد حصلت لم ترتبط بالدورة التكاثرية وإنما ارتبطت بنشاط التغذية وشدتها كون منطقة الدراسة لا تعتبر منطقة تكاثر لهذه الأسماك.

لم تكن دراسة العمر والنمو من الأهمية لمعرفة ستراتيجية التكاثر فحسب وإنما هي من الأمور الأساسية في دراسات ديناميكية التجمع (Mapstone and Fowler, 1988)، وأوضح (Watson and Balon, 1985) أن تحديد العمر ومعدلات النمو يشكلان الأساس في فهم تاريخ حياة الأسماك وإدارة المخزون السمكي. أمكن تمييز سبع مجاميع عمرية لأسماك أبو الهيل ($VI^+ - 0^+$). كانت مجاميع العمر الأولى I^+ و II^+ هي السائدة في المياه البحرية العراقية. سجلت في مياه الخليج العربي خمس مجاميع عمرية لأبو الهيل (Mathews and Samuel, 1989) وفي المياه الهندية قدرت خمس مجاميع عمرية لأبو الهيل من خليج البنغال (Rao, 1984)، بينما امكن تمييز ست مجاميع عمرية في الجزء الشمالي الغربي للبحر العربي وتسع مجاميع عمرية في الأجزاء المختلفة منه (Budnichenko and Nor, 1978).

يبين جدول (6) قيم الطول النهائي ومعامل النمو لأسماك أبو الهيل في مختلف بيئات العالم، إذ لوحظ بأن قيم L_{∞} و K تتفاوت من منطقة إلى أخرى وكذلك تتباين في نفس المنطقة المدروسة من سنة لأخرى اعتماداً على كميات الغذاء المتوفرة وحالة المجتمع السمكي فضلاً عن جهد الصيد المبذول في تلك المنطقة، حيث ذكرا (Beverton and Holt, 1957) أن الغذاء المتاح وكثافة التجمع السمكي يؤثران في أقصى طول تصله الأسماك.

أظهرت نتائج تحليل معدلات النفوق لأسماك أبو الهيل أن معدل نفوقها نتيجة الصيد قد شكل الجزء الأكبر من معدل النفوق الكلي وبالنتيجة فأن معدل استغلالها كان أكبر بكثير من المعدل المثالي المعروف في دراسات تقييم المخزون السمكي 0.5 (Gulland, 1969). وتجدر الإشارة إلى أن دراسة (Ali, 1999) قد أوضحت أن معدل استغلال أسماك أبو الهيل في المنطقة خلال 1997-1998 كان منسجماً مع

جدول (7) معدلات الاستغلال لبعض أنواع الأسماك التجارية في المياه البحرية العراقية ومياه شمال الخليج العربي

المنطقة	النوع	(E)*	المصدر
المياه البحرية العراقية	<i>Pampus argenteus</i>	0.52	Ali (1999)
=	<i>Otolithes ruber</i>	0.38	=
=	<i>Johnieops sina</i>	0.47	=
=	<i>Cynoglossus arel</i>	0.44	=
=	<i>Saurida tun bil</i>	0.50	=
=	<i>Upeneus sulphureus</i>	0.49	=
=	<i>Otolithes ruber</i>	0.31	Mohamed et al(1998) .
=	<i>Polydactylus sextarius</i>	0.46	جابر (1999)
=	<i>Liza carinata</i>	0.61	محمد وجماعته (1998)
=	<i>Nematalosa nasus</i>	0.36	Hussain et al(1995) .
=	<i>Saurida tumbil</i>	0.73	الدراسة الحالية
=	<i>Upeneus sulphureus</i>	0.46	الدراسة الحالية
شمال الخليج العربي	<i>Saurida tun bil</i>	0.58	Mathews & Samuel (1989)
=	<i>S. undosquamis</i>	0.53	=
=	<i>Nemipterus japonicus</i>	0.39	=
=	<i>Nemipterus tolu</i>	0.57	=
=	<i>Helotus sexlineatus</i>	0.58	=
=	<i>Mulloidichthys aurifamma</i>	0.61	=
=	<i>Pseudorhombus arsius</i>	0.50	Bawazeer (1987)

. معدل الاستغلال.

المعدل المثالي (0.50)، إلا أن زخم الصيد المتزايد بعد تلك الفترة باستخدام شباك الصيد بالجر على القاع قد أسهم بشكل فاعل في رفع مستوى النفوق نتيجة الصيد ومن هذا بلغ معدل استغلال أسماك أبو الهيل نحو 0.73.

يلخص الجدول (7) معدلات الاستغلال لبعض الأنواع المدروسة في منطقة شمال الخليج العربي لسنوات سابقة والتي يظهر منها جلياً أن معدلات استغلالها في تلك السنوات كانت قريبة من القيمة المثالية لمعدل الاستغلال أو أقل من ذلك، لذا عليه فمن المتوقع أن يكون حال استغلالها في الوقت الحاضر شأنه شأن ما أظهرته الدراسة الحالية لأسماك أبو الهيل. ومن هنا تبرز ضرورة الاستمرار في مراقبة حالة المخزون من سنة لأخرى. كما أن الاستمرارية باستخدام شباك الصيد بالجر على القاع في شمال غرب الخليج العربي والتي تمثل منطقة تكاثر وحضانة للعديد من أنواع الأسماك (Hussain and Ahmed, 1995) يعد ذو أثر سلبي كبير على مصايد المنطقة مستقبلاً. كما أشارت لذلك دراسة (محمد وجماعته، 1998) مما يتطلب وضع الأسس العلمية الصحيحة في تنظيم جهد وموسم الصيد لإدامة مخزون الموارد السمكية في المنطقة.

المصادر

جابر، عامر عبد الله. 1999. حياتية سمكة الغزال السداسي *Polydactylus sextarius* (Bloch and Schueider, 1801) في المياه البحرية العراقية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ص 62.

الخولي، عبد الرحمن وسولوفيوف، بوريس. 1978. مصايد الكويت. وزارة الأشغال العامة، إدارة الزراعة مراقبة الثروة السمكية، ص 256.

- محمد، عبد الرزاق محمود وحسين، صادق علي وصالح، جاسم حميد. 1998. بيئة ونمو وتقييم مخزون أسماك البياح الذهبي *Liza carinata* في شمال غرب الخليج العربي. مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار. 13 (1): 201-220.
- Albadran, B. 1995. Lithofacies of recent sediments of Khor Abdullah and Shatt Al- Arab delta, northwest Arabia. Gulf. Iraqi J. Sci., 36 (4): 1133- 1147.
- Ali, T. S. 1993. Composition and seasonal fluctuations of fish assemblage in the northwest Arabian Gulf, Iraq. Marina Mesopotamica 8 (1): 119-135.
- Ali, T. S. 1999. Stock assessment of some Iraqi marine fishes northwest Arabian Gulf. Ph. D. thesis, College Sci., Univ. of Basrah, 120 p.
- Bagenal, T. B. and Tesch, F. W. 1978. Age and growth. pp:101-130 In: T. B., Bagenal (ed.) Methods for assessment of fish production in fresh waters, 3rd ed., Blackwell. Sci. Publ. Oxford, 365p.
- Bawazeer, A. S. 1987. Stock assessment of the large- toothed flounder (Khoffah, *Pseudorhombus arsius*) in Kuwait waters. Kuwait Bull. Mar. Sci., (9): 207- 214.
- Bertalanffy, L. von. 1938. A quantitative theory of organic growth (inquiries on growth laws II). Human Biol., 10 (2): 181-213.
- Beverton, R. J. H. and Holt, S. J. 1957. On the dynamic of exploited fish population. Fish. Invest. London, 2, 19: 533 p.
- Biradar, R. S. 1987. Stock assessment of the demersal off shore fishery resources off the Karnataka coast. Fish. Techn. Soc. Fish. Techn. Cochin., 24 (2): 83- 87.
- Boraey, F. A. and Soliman, F. M. 1987. Length weight relationship, relative condition and food and feeding habits of the goatfish *Upeneus sulphureus*, Cuv. and Val. in Safaga Bay of the Red Sea. J. Inland Fish. Soc. India, 19 (2): 47- 52.
- Budnichenko, V. A. and Nor, L. A. 1978. Some features of the growth of *Saurida undosquamis* and *S. tumbil* (Pisces, Synodontidae) in the Arabian Sea. J. Ichthy., 18 (5): 750- 755.

- El-Gammal, F. I.; Al-Zahabi, A. S. and Mehanna, S. F. 1994. Preliminary analysis of the status of trawl fishery in the Gulf of Suez, with special reference to shrimp. Bull. Nat. Inst. Oceanogr. & Fish., A. R. E., 20 (2): 157- 174.
- Fischer, W. and Bianchi, C. 1984. FAO species identifications sheets for fishery purposes, Western Indian Ocean (Fishing area 51). FAO, Vols. III and IV.
- Froese, R. and Pauly, D. 1999. FishBase: Concepts, structure et sources des donnees. ICLARM, Manila Philippines, 324 p.
- Gulati, D. K.; Devaraj, M. and George, J. P. 1994. Assessment of *Saurida tumbil* (Bloch) stock in the northwest continental shelf water of India. J. Indian Fish. Ass., 24: 41- 49.
- Gulland, J. A. 1969. Manual of methods for fish stock assessment. Part1. Fish population. FAO Man. Fish. Sci., (4)154p.
- Hussain, N. A. and Ahmed, T. A. 1995. Seasonal composition, abundance and spatial distribution of ichthyoplankton in an estuarine subtropical part of the northwest Arabian Gulf. Mar. Res., 4 (2): 135- 146.
- Hussain, N. A.; Hamza, H. A. and Ahmed, T. A. 1985. Composition of demersal fish catches of the Iraqi trawlers from the north Arabian Gulf during 1975- 1979. Indian. J. Fish., 32: 453- 462.
- Hussain, N. A.; Mohamed, A. R. M. and Yousif, U. H. 1995. Fishery, biology and riverine-estuarine occurrence of gizzard shad, *Nematalosa nasus* (Bloch, 1795) in southern Iraq. Marina Mesopotamica 10 (2): 293- 308.
- Ibrahim, M. A.; El- Ganaing, A. A-H. and El- Etreby, S. G. 1998. Status of the trawl- fishery in foul Bay, Red Sea. Bull. Nat. of Oceanogr & Fish., A. R. E., 24: 339- 348.
- Ingles, J. and Pauly, D. 1984. An atlas of the growth, mortality and recruitment of Philippines fishes. ICLARM Tech. Rep. 13. 127 p., Manila, Philippines.
- Jones, R. 1984. Assessing the effects of changes in exploitation pattern using length composition data. FAO. Fish Tech. Pap., (256): 118p.

- Krishnapillal, S. 1982. Species composition of trawler landings at Sassoon Dock, Bombay, during 1971. *Indian J. Fish.*, 29 (1-2): 94- 100.
- Kuronuma, K. and Abe, Y. 1986. Fishes of the Arabian Gulf. Kuwait Inst. Sci. Res., Kuwait, 356 p.
- Kuthalingam, M. D. K; Lirington, P. and Sadasiva. P. S. 1978. Observation on the catches of the mechanised boats at Neendakara. *Indian J. Fish.*, 25 (1- 2): 98- 108.
- LeCren, E. D. 1951. The length- weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20: 201- 219.
- Loneragan, N. R., Potter, I. C.; Lenanton, R. C. J. and Caputi, N. 1987. Influence of environmental variable on the fish fauna of the deeper waters of a large Australian estuary. *Mar. Biol.*, 94: 631- 641.
- Mapstone, B. D. and Fowler, A. J. 1988. Recruitment and the structure of assemblages of fish on coral reefs. *Trend. Ecol. Evol.*, 3: 72-77.
- Mathews, C. P. and Samuel, M. 1989. Multi- species dynamic pool assessment of shrimp by- catches in Kuwait. *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, (10): 147-168.
- Mathews, C. P.; Lee, J. U.; Samuel, M. and Joseph, P. S. 1989. Fin Fisheries Management Project Phase III MB- 56. Final Rep. Kuwait Inst. Sci. Res., 208 p.
- Mohamed, A. R. M. 1993. Seasonal fluctuation in the fish catches of the northwestern Arabian Gulf. *Marina Mesopotamica* 8 (1): 63- 78.
- Mohamed, A. R. M.; Ali, T. S. and Hussain, N. A. 1998. Fishery, growth and stock assessment of tigertooth croaker *Otolithes ruber* (Schneider) in Shatt Al-Arab estuary, northwestern Arabian Gulf. *Marina Mesopotamica* 13 (1): 1-18.
- Nair, K. V. S.; Reghu, R.; Balachandran, K.; Menon, N. G. and Chakraborty, S. K. 1996. Threadfin breams and lizardfish resources in the shelf waters of the Indian EEZ. New Delhi India Dep. of Ocean Dev., 363- 374.
- Oakley, S. G. and Bakhsh, A. A 1989. Seasonality of fish catches in the Jizan Region of the Red Sea. *Kuwait Bull Mar. Sci.*, (10):123-132.

- Pauly, D. 1978. A preliminary compilation of fish length growth parameters. Ber. Inst. Meereskd. Christian- Albrechts-Univ. kiel, (55): 200p.
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 finsh stocks. J.Cons. CIEM, 39(2): 175-192.
- Potter, I. C.; Loneragan, N. R. Lenanton, R. C. J.; Chrystal, P. J. and Grant, C. J. 1983. Abundance, distribution and age structure of fish populations in a western Australian estuary. J. Zool. Lond. 200: 21-50.
- Rao, K.V.S. 1982. Studies on the populations of *Saurida tumbil* (Bloch) from Indian waters. Indian J. Fish., 29 (1-2): 8-19.
- Rao, K. V. S. 1983 Length-weight relationship in *Saurida tumbil* and *S. undosquamis* and relative condition in *S. tumbil*. Indian J. Fish., 30 (2): 296- 305.
- Rao, K. V. S. 1984. Age and growth of lizardfishes (*Saurida* spp) from the northwestern Bay of Bengal. Indian J. Fish., 31 (1): 19-30.
- Ricker, W. E. 1975. Computation and interpretation of biological statistics of fish populations. Bull. Fish. Res. Board Can., (191): 382 p.
- Roongratri, M.and Songjitsawat, A. 1999. A comparison on catchability of the shrimp otter board trawls operated with and without a Turtle Excluder Device (T E D). Tha. Mar. Fish. Res. Bull., 7: 59-75.
- Walford, L. A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. Biol. Bull . Mar. Boil. Lab., 90: 141-147.
- Watson, D. J. and Balon, E. K. 1985. Determination of age and growth in stream fishes of northern Borneo. Env. Biol. Fish., 13 (1): 59-70.
- Weatherley, A. H. and Gill, H.S. 1987. Biology of fish growth. Academic press, London. 298 p.
- Xu, X. and Zhang, Q. 1988. Age and growth of *Saurida tumbil* in the fishing ground of South-Fujian and Taiwan Bank. J. Oceanogr. Taiwan Strait, Taiwan Haixia, 7 (3): 256-263.
- Yeh, S.Y.; Lai, H. L. and Liu, H. C. 1977. Age and growth of lizardfish, *Saurida tumbil* (Bloch), in the East China Sea and the Gulf of Toukin. Acta Oceanogr. Taiwan., 7:134-145.

**THE ECOLOGY, FISHERY AND STOCK ASSESSMENT OF
Saurida tumbil IN IRAQI MARINE WATERS, NORTH WEST
ARABIAN GULF**

A. R. M. Mohamed, S. A. Hussein and F. M. Mutlak*

Marine Science Centre, University of Basrah, Iraq

** Agriculture College, University of Basrah, Iraq*

ABSTRACT

The present study is considering some ecological and biological aspects and stock assessment of *Saurida tumbil* in Iraqi marine waters, NW Arabian Gulf. Samples were monthly collected from August 1999 to July 2000 by trawl nets. Air and water temperatures were ranged from 13.5 °C (in January) to 44.8 °C (in July) for the former and the latter was ranged from 12 °C (in January) to 38.7°C in July. Water was less transparent (10⁰cm) in March and more limpid (340 cm) in June. Salinity concentrations ranged between 22.5 ‰ in March to 41.2 ‰ in August. Mean annual catch per unit of efforts of total catch was calculated providing 22.75 kg/ h, *S. tumbil* composed 1.13 kg/h. Monthly variations in catches were detected. The highest CPUE of *S. tumbil* was 2.8 kg/h obtained in October and the lowest was 0.6 kg/h encountered in both January and February. 5535 individuals of *S. tumbil* were collected. Total length is ranging between 40- 484mm. Length-weight relationships was calculated for juveniles and each sex of and yield the following equations:

$$W = 2.6393 \times 10^{-6} L^{3.182} \quad r^2 = 0.976 \quad n = 87 \quad \text{Juveniles}$$

$$W = 4.7825 \times 10^{-5} L^{3.069} \quad r^2 = 0.974 \quad n = 176 \quad \text{males}$$

$$W = 2.7580 \times 10^{-6} L^{3.196} \quad r^2 = 0.990 \quad n = 195 \quad \text{females}$$

Monthly variations in mean values of relative condition factor were not detected. Seven age groups (0- VI⁺) were determined. The von Bertalanffy growth equation was: $L_t = 510 [1 - e^{-0.32(t + 0.39)}]$. The total, natural and fishing mortalities were 2.48, 0.67 and 1.81 respectively. The exploitation rate of *S. tumbil* calculated to be is 0.73 slightly higher than optimum exploitation level (0.50).