مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم البحار، م١٨، ص ص: ٣-٢٤ (٢٠٠٧م/١٤٢٨هـ)

ديناميكية مجموعة الربيان *Penaeus semisulcatus* De Haan المستغلة بالأسطول الصناعي في منطقة منيفة، بالمملكة العربية السعودية، على الخليج العربي

شهاب فؤاد حسين حسني

قسم الإنتاج الحيواني والسمكي، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، ص. ب ١٨٥٢ الهفوف، ٣١٩٨٢ الإحساء، المملكة العربية السعودية

chehab_hosny@yahoo.com

المستخلص. مناطق صيد الربيان بواسطة الأسطول الصناعي تتركز في منطقة منيفة، بالمياه الإقليمية السعودية على الخليج العربي، وأظهرت الدراسة الحالية أن الربيان من نوع أم نعيرة (*Penaeus semisulcatus*) كونت ٩١٪ من حصيلة صيد الربيان خلال موسم ٢٠٠٤م والتي بلغت ٩٤٣٢٥كجم. وأظهرت الدراسة تباينًا واضحًا في الحجم بين الإناث والذكور لمصلحة الإناث التي أظهرت نموًا متسارعًا للوزن مع الزيادة في الطول (b=٣,٤٣٢). ودلت النتائج أن معدل النمو لمجموعة ربيان أم نعيرة من أعلى معدلات النمو للربيان من نفس النوع في مناطق أخرى من غرب وجنوب الخليج العربي، فكانت قيم بارامترات معادلة فون برتالانفي للنمو (L_∞=٦٦,١٥مم طول الدرقة، W_∞=٦٧,٩٦جم، k= ١,٢ في السنة، t_0=-٠,١٠٥٨٣ سنة). وكان معامل أداء النمو (ø'=٣,٧٢٠٢) يشير إلى أن الظروف البيئية والمناخية مواتية لبقاء

وازدهار الربيان أم نعيرة في منطقة منيفة. أظهرت معدلات النفوق أن مجموعة الربيان في منطقة منيفة تتعرض لمعدلٍ عالٍ من الاستغلال يصل إلى ٧٣٪. من حسابات احتمالات الصيد، تبين أن أصغر الربيان في الحصيلة لها متوسط طول ٣٢,٣٢مم (طول درقة)، في حين أن أصغر طول عند اكتمال الأحداث في شهر أغسطس كان ٤٢مم (طول درقة). و من نموذج الحصيلة لكل حدث، والتحليل التصوري لمجموعة الربيان، تبين ضرورة تأخير بداية موسم الصيد، وخفض جهد الصيد بنسبة ٢٠مما سوف يزيد من كميات الصيد، ويرفع من نسبة الربيان كبيرة الحجم.

الكلمات المفتاحية: ربيان أم نعيرة، الخليج العربي، نمو، المصايد الصناعية، أحداث، الحصيلة لكل حدث.

المقـــــدمة

إن الدراسات المعنية بمخزونات الربيان أصبحت أكثر كثافة في المناطق الاستوائية خلال الثلاثين عامًا المنصرفة، وذلك بسبب ازدياد أهميتها في المصايد (Garcia, 1985). كما أن معظم أنواع الربيان من الجنس بيناياس *Penaeus* تشير إلى معدلات نمو سريعة مرتبطة بحرارة المياه. وبما أن للطور اليافع من الربيان دورة حياة قصيرة في المناطق الساحلية المتغايرة بيئيًا بدرجة عالية، فهي تتعرض لتغاير كبير في الأحداث وحجم المخزون (Garcia, 1984).

تتألف مصايد الربيان في المياه الإقليمية للمملكة العربية السعودية على الخليج العربي من المصايد الحرفية التي تستخدم فيها الزوارق السريعة، المعروفة بالطرادات، والقوارب الكبيرة المصنعة من الخشب، والألياف الزجاجية، المعروفة بالسمبوك، بالإضافة إلى المصايد الصناعية التي تستخدم فيها القوارب الحديدية المزودة بأجهزة ملاحية متطورة وأوناش كبيرة، وكلها

تصيد الربيان باستخدام شباك جر الربيان، المعروفة بكوافي الربيان (حسني وزملاؤه، ٢٠٠٣م).

مصايد الربيان على الخليج العربي موسمية، حيث يتم صيدها فقط أثناء فترة السماح، التي تبدأ عادة من أول شهر أغسطس ولمدة ستة أشهر كل عام حسب التعليمات السنوية لوزارة الزراعة، ويسمح فيها بالصيد للأساطيل الحرفية والصناعية على حد سواء.

ومن المعروف أن مصايد الربيان على الساحل السعودي للخليج العربي تنتشر في أربعة مناطق رئيسية هي: المصايد الجنوبية، أمام الخبر، وهي مشتركة مع مصايد مملكة البحرين، والمصايد المتوسطة الجنوبية، أمام الدمام والقطيف ودارين، والمصايد المتوسطة الشمالية، أمام منيفة، وأخيرًا المصايد الشمالية، أمام الصفانية والخفجي (Kedidi, 1994).

الأسطول الصناعي الخاص بشركة خليفة عبد الرحمن القصيبي القابضة هو: الأسطول الصناعي الوحيد المتبقي على الساحل الشرقي للمملكة، بعد انسحاب قوارب الشركة السعودية للأسماك وإفلاس العدد القليل المتبقي من الشركات الصغيرة الأخرى (حسني وزملاؤه، ٢٠٠١م). وتتمركز عمليات صيد الربيان لأسطول القصيبي في منطقة منيفة المتاخمة للفرضة الخاصة بالشركة. وتاريخيًا، امتلكت شركة القصيبي ١٦ قاربًا عام ١٩٦٩م، إلا أن العدد الفعلي المشترك في عمليات الصيد اختلف من موسم إلى آخر، حيث تراوح بين ٦ و١٤ قارب (Price & Jones, 1975). خلال السنوات الأولى، كانت حصيلة الصيد تنقل على متن سفينتين رئيسيتين للتداول والتصنيع، ولكن تم بيع هاتين السفينتين في عام ١٩٧١م لارتفاع تكلفة تشغيلهما (MEPA, 1992). وحاليًا فإن حصيلة الصيد يتم حفظها مبردة بالثلج المجروش على متن قوارب الصيد، وبعد

وصولها إلى البر يتم فرزها آليًا ووزنها وتعبئتها وتجميدها في مصنع التعبئة والتجميد التابع للشركة بفرضة منيفة.

في الدراسة الحالية تم تحليل حصيلة الصيد الصناعي الشغال في المنطقة الشمالية من المياه الإقليمية للمملكة العربية السعودية على الخليج العربي خلال موسم ٢٠٠٤م، لبيان مدى تأثير عمليات الصيد على مخزون الربيان من نوع أم نعيرة *Penaeus semisulcatus* (De Haan, 1844) وتعيين قيم المؤشرات الحياتية لهذا النوع، وكذلك علاقة الطول-وزن ومعادلات النمو في كل من الطول والوزن وتقدير معدلات النفوق الواقعة على مخزون الربيان، واحتمالات الصيد بوسائل يستخدمها الأسطول الصناعي، وكذلك الحصيلة لوحدة الحدث، بالإضافة إلى التحليل التصوري لتركيب مجموعة ربيان أم نعيرة في منطقة منيفة.

المواد والطرق

منطقة الدراسة

تتمركز عمليات الصيد الصناعي للربيان بأسطول القصيبي في منطقة منيفة المتاخمة للفرضة الخاصة بالشركة ما بين الإحداثيات (27°49.919N-48°55.957E) و(27°37.388N-49°02.768E) وبعمق ١٥كم شرقًا (الشكل ١).

جمع البيانات

بدأ برنامج رصد بيانات الصيد الصناعي لشركة القصيبي في منطقة منيفة مع بداية موسم صيد الربيان لعام ٢٠٠٤م من أول أغسطس، حتى نهاية شهر نوفمبر، حيث توقفت عمليات الصيد بسبب عدم الجدوى الاقتصادية لعمليات الصيد بسبب قلة المحصول. خلال موسم صيد عام ٢٠٠٤م تم تشغيل عدد ثمانية قوارب للجر بالكوافي، متطابقة في الشكل طول كل منها ١٨,٥م وعرضها ٤,٥م، ومزودة بماكينة قدرة ٢٤٠ حصان، وتستخدم شبكتين تجر من

على جانبي القارب في نفس الوقت من النوع كوافي ربيان خليج المكسيك (Gulf of Mexico shrimp trawl)، وتفاصيل وصفها موجود في المرجع (Price & Jones, 1975). تم قياس فتحات عيون بدن الغزل المستخدم، وكان من ماج٣٨مم، أما فتحات عيون الكيس فكانت من ماج ٢٠مم. تبدأ عمليات الصيد في الظلام، من بعد غروب الشمس وحتى الشروق، وتستغرق كل جرة ٣ ساعات عند سرعة ٣ عقدة في الساعة، وبذلك يقوم كل قارب بأربعة جرات كل يوم.

تم رصد عمليات الصيد لكل قارب شهريًا بعد فرز حصيلة الصيد من الربيان في الفرازة الآلية الخاصة بالشركة إلى سبعة فئات، حسب الحجم (حسني، ٢٠٠٦م). من كل فئة حجم تم رفع بيانات طول الدرقة، لأقرب ٠,١مم، من محجر العين إلى الطرف الخلفي للدرقة بواسطة ورنية ذات مؤشر، والوزن الرطب الكلي للإناث والذكور باستخدام ميزان رقمي حساس، لأقرب ٠,٠١جم.

تحليل البيانات

تم تعيين العلاقة بين طول الدرقة والوزن الكلي باستخدام معادلة الخط المنحنى ($W=aCL^b$) (Farmer, 1986)، وتم تقدير قيم "a" و"b" للمنحنى الأسي بتحليل التراجع الخطي لبيانات لوغاريتم طول الدرقة والوزن الكلي ($W=\log a + b \log CL$)، حيث"W" هو الوزن الكلي (جم) و"CL" هو طول الدرقة (مم)، "log a" هو تقاطع الخط مع محور "log W" و"b" هو ميل الخط، وذلك باستخدام طريقة المربعات الصغرى. تم تقييم مدى ارتباط المتغيرين "CL" و"W" عن طريق معامل الارتباط "r^2"، كما تم اختبار الفرضية الصفرية للنمو المتساوي ($H0: b=3$) باستخدام اختبار (t) (Sokal & Rohlf, 1987). ولاختبار الاختلافات في قيم الميل "b" بين معادلات الذكور والإناث تم استخدام اختبار (t)

(Zar, 1996) وذلك باستخدام البرنامج الإحصائي SYSTAT ver. 11 (SYSTAT, 2004).

تم تحليل بيانات التوزيع الشهرية لتردد الأطوال باستخدام رزمة فيسات FiSAT II (Gayanilo *et al.*, 2002). تم تقدير قيم بارامترات معادلة فون برتالانفي للنمو، وهي، الطول اللانهائي L_∞ ومعدل النمو K، باستخدام برامج ELEFAN I ومخطط جالاند وهولت ومخطط فون برتالانفي، المدمجة في رزمة فيسات. أما قيمة t_o فتم تقديرها باستخدام المعادلة العامة:

$$\log(-t_0) = -0.3922 - 0.2752 \log L_\infty - 1.038 \log K \quad \text{(Pauly, 1979)}$$

تم حساب معامل أداء النمو Ø' للنوع *Penaeus semisulcatus* باستخدام المعادلة:

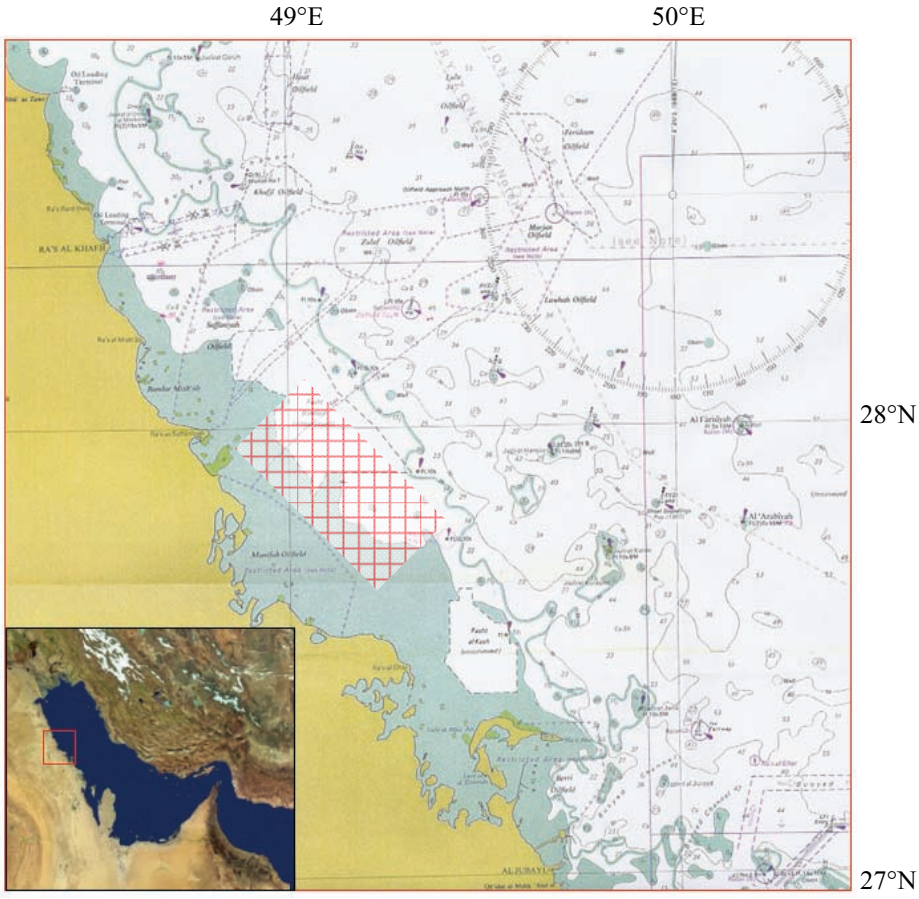
$$Ø' = \log K + 2 \log L_\infty \quad \text{(Pauly } et\ al.\text{, 1998)}$$

ومن تحليل بيانات تردد الطول لكل الربيان التي تم صيدها عن طريق تحويل بيانات الطول إلى منحنى صيد (Length-converted catch curve) تم الحصول على البيانات الحياتية التالية:

تم حساب قيمة معامل النفوق الطبيعي M من المعادلة التي تعتمد على بارامترات معادلة فون برتالانفي للنمو وقيمة المتوسط السنوي لدرجة حرارة المياه التي تعيش فيها المجموعة (٢٥°م) (حسني وزملاؤه، ٢٠٠١م):

$$\log M = -0.0066 - 0.279 * \log L_\infty + 0.6543 \log K + 0.4634 * \log T$$
(Pauly, 1980)

تم حساب احتمالات الصيد في كوافي الربيان للنوع *P. semisulcatus* بعملية توافيق للجزء الهابط من "منحنى الصيد المحول إلى الطول". وتم حساب الطول عند احتمالات صيد ٥٠٪ (L_c) برسم احتمالات الصيد مقابل متوسط الأطوال.



شكل (١). خريطة تبين منطقة صيد الربيان بالأسطول الصناعي لشركة القصيبي على الخليج العربي خلال موسم ٢٠٠٤ م (التهشير) (الشكل المكبر يوضح المربع المرسوم على صورة القمر الاصطناعي).

تم تقدير نمط الأحداث للربيان من نوع *P. semisulcatus* بتحليل بيانات تردد الأطوال بعد تجميعها باستخدام رزمة فيسات (Gayanilo *et al.*, 2002). كما تم تقدير معدل الاستغلال E من العلاقة:

$$E = F / (F + M)$$

حيث M هو معدل النفوق الطبيعي وF هو معدل نفوق الصيد (Gulland, 1971).

تم استخدام روتين الحصيلة النسبية لكل حدث (Y'/R) المدمجة في رزمة فيسات لعمل تقييم للمخزون باستخدام نموذج الحصيلة لكل حدث، الذي توصل إليه Beverton & Holt (1957). هنا تم تطبيق النسخة المبسطة التي تقدر الحصيلة النسبية لكل حدث كدالة في كل من متوسط الطول عند الصيد (L_c)، L_∞، M، K، ومعدل الاستغلال E (Beverton & Holt, 1966).

تم القيام بالتحليل الافتراضي لمجموعة الربيان أم نعيرة في منطقة الصيد بمنيفة بطريقة تحليل الأطوال، باستخدام تردد الأطوال بعد تجميعها لتقدير عدد الأفراد في المجموعة (Jones & van Zalinge, 1981). وبما أن كوافي الربيان هي: وسيلة الصيد الوحيدة الشغالة على مجموعة الربيان، فقد تم حساب إجمالي نفوق الصيد لكل مجموعة طولية.

النتائج والمناقشة

التركيب النوعي للحصيلة

من خلال حصر أنواع الربيان الممثلة في حصيلة الصيد خلال موسم ٢٠٠٤م تم التعرف على الأنواع التالية:

Family Penaeidae

Penaeus semisulcatus De Haan, 1844
Penaeus japonicus Bate, 1888
Penaeus latisulcatus Kishinouye, 1896
Metapenaeus affinis H. Milne Edwards, 1837
Metapenaeus stebbingi Nobili, 1904

Family Solenoceridae

Solenocera crassicornis H. Milne Edwards, 1837

ومن حصر الكميات تبين أن: أهم أنواع الربيان في حصيلة الصيد خلال فترة الصيد كانت من النوع *Penaeus semisulcatus* (ربيان أم نعيرة) يليها النوع *Penaeus latisulcatus* ثم *Metapenaeus stebbingi* (ربيان شحامية) حيث كان كل منهم يمثل ٩١٪ و٨٪ و٠,٧٪ من إجمالي الإنزال خلال الموسم، على التوالي. أما بقية الأنواع فلم تتعدى نسبتها في حصيلة الصيد إلا ٠,٣٪، ولقد لوحظ أن الصيادين يتعاملون مع كل الأنواع على نفس المستوى ولا يميزون بينها بالنوع، وإنما ينتقونها حسب الحجم التسويقي المناسب.

خلال موسم ٢٠٠٤م تم إنزال ٩٤٣٢٥ كجم من الربيان أم نعيرة *P. semisulcatus* وكانت غالبية الكمية من الأحجام الصغيرة والمتوسطة، والجدول رقم (١) يوضح كميات ومقاييس الربيان حسب فئات الحجم من المفرزة الآلية التابعة للشركة المالكة للأسطول الصناعي في منيفة. وكان أكبر فرد في الإنزال يبلغ من الطول ٦٢,٣مم (طول درقة) وأكبر وزن ٤٨,٥جم (وزن كلي رطب)، في حين بلغ طول أصغر فرد ٣٠,٣٠مم (طول درقة) ووزن ٦,٦جم (وزن كلي رطب).

علاقة الطول – وزن

أظهر تحليل بيانات الطول والوزن لنوع الربيان أم نعيرة *Penaeus semisulcatus* أن هذين المتغيرين، ممثلين في طول الدرقة (مم) والوزن الكلي (جم)، يتبعان العلاقة الأسية المعروفة (Farmer, 1986) والتي كانت خلال موسم ٢٠٠٤م على الصور التالية:

للإناث	$W = 0.00004CL^{3.4320}$	$r^2 = 0.9383$
للذكور	$W = 0.00002CL^{2.9566}$	$r^2 = 0.8620$

جدول (١). بيانات إنزال الأسطول الصناعي بمنيفة من الربيان أم نعيرة خلال موسم ٢٠٠٤م حسب فئات الحجم.

فئات الحجم (فرد/كجم)	٣٠-٢٠	٤٠-٣٠	٦٠-٤٠	٨٠-٦٠	١٠٠-٨٠	١٠٠<
الإنزال (كجم)	٥٢٤	٤٤٣٠	١٧٩٠٥	٢١٥٨٧	٣٢١١٨	١٧٧٦١
طول الدرقة (مم)						
متوسط	٥٦,٨٨	٥٠,٣١	٤٦,٧٣	٤٩,١٠	٣٩,٣٤	٣٦,٨٥
انحراف معياري	١,٩٦	٢,٩٤	٢,٣٥	١,٦٣	٢,٠٤	١,٨٧
قيمة صغرى	٥٣,٨٠	٤٠,٦٥	٤١,٦٠	٣٧,٨٠	٣٢,٨٠	٣٠,٣٠
قيمة عظمى	٦٢,٣٠	٥٦,٨٠	٥٣,٢٠	٤٥,٢٠	٤٢,٢٠	٣٩,٩٨
الوزن الكلي (جم)						
متوسط	٤٠,٦٥	٢٩,٦٦	٢١,٦٣	١٤,٦٦	١١,٩٦	٩,٤٧
انحراف معياري	٣,٧١	٤,٠٦	٢,٧٣	١,٣١	١,٤٧	١,٣٩
قيمة صغرى	٣٤,٠٠	٢٢,٢٠	١٦,٥٠	١١,٩٠	٨,٦٠	٦,٦٠
قيمة عظمى	٤٨,٥٠	٣٩,٦٠	٢٨,٤٠	١٩,٢٠	١٤,٦٠	١٢,٠٠

وتظهر المعادلتان: أن قيم معامل الارتباط كانت معنوية بدرجة عالية لكلا الجنسين، وبتنفيذ اختبار (t) على قيم الثابت "b" اتضح أن هناك اختلافًا معنويًا كبيرًا بين الإناث والذكور ($P>0.05$). والشكل رقم (٢) يوضح تخطيطًا للعلاقة بين هذين المتغيرين للقيم المشاهدة والمنحنى الذي يعبر عن المعادلات المذكورة أعلاه، حيث تظهر المعادلة الخاصة بالذكور نموًا متباطئًا (inferometric) للوزن مع الطول، أي أنه في الذكور تقل الزيادة في الوزن كلما زاد الطول، أما في الإناث فتظهر نموًا متسارعًا (allometric) للوزن مع الطول، ممثلاً في طول الدرقة. وقد لوحظت هذه الاختلافات بين الذكور والإناث في كثير من الدراسات السابقة على مجموعة ربيان *P. semisulcatus* في الخليج العربي (Dall *et al.*, 1990؛ Mohammed *et al.*, 1994؛ Kedidi, 1994؛ حسني وزملاؤه، ٢٠٠١م)،

وهي تفسر التباين في الحجم بين الإناث والذكور، وكذلك سيادة الإناث في حصيلة الصيد المعروضة في الأسواق حيث أنها الأكثر عرضة للصيد بسبب كبر حجمها عن الذكور.

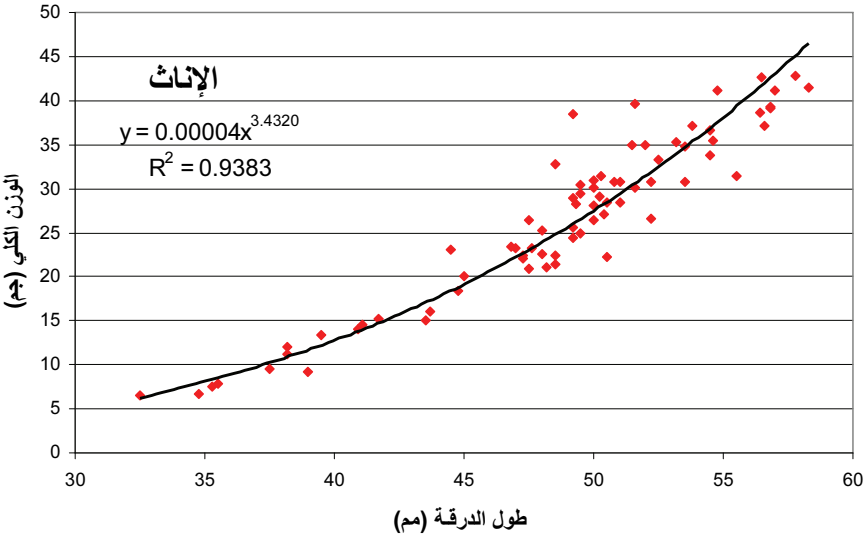
و على العموم، فإن المعادلة التي تعبر عن العلاقة بين طول الدرقة والوزن الكلي لكلا الجنسين من ربيان أم نعيرة تتمثل في المعادلة التالية:

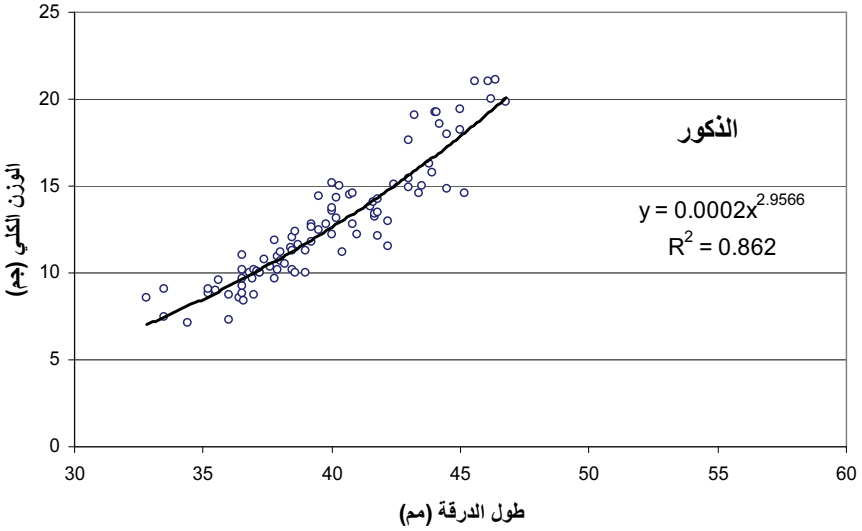
للجنسين معًا $W = 0.00007CL^{3.2887}$ $r^2 = 0.9399$

حساب بارامترات معادلة فون برتالانفي

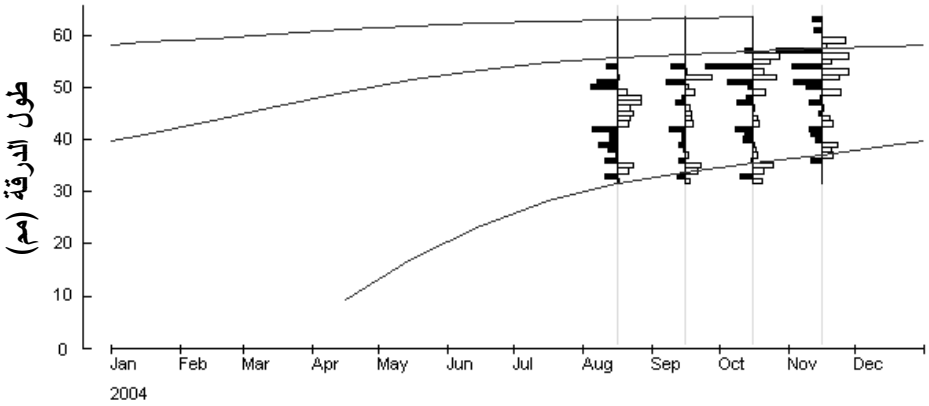
تم إدخال بيانات الطول الشهرية لأفراد الربيان من نوع *Penaeus semisulcatus* الممثلة في حصيلة الصيد لموسم ٢٠٠٤م، بدون تمييز للجنس، في رزمة ELEFAN II الملحقة ببرنامج FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2002) وذلك لحساب بارامترات معادلة فون برتالانفي للنمو كما هو موضح في الشكل رقم (٣).

من مخرجات التحاليل حصلنا على قيم CL_{inf} (٦٦,١٥مم) وk (١,٢في السنة) وبعد التعويض في معادلة باولي (Pauly, 1979) حصلنا على قيم t_0 (-٠,١٠٥٨٣سنة). قيم الطول اللانهائي هذه تعتبر مرتفعة مقارنة بما تحصّل عليه من دراسات سابقة في نفس المنطقة (٤٣مم، KISR, 2001)، أو حتى في مناطق أخرى (٥١مم في الكويت؛ ٤٣مم في الخفجي؛ ٣٨مم في دارين، البحرين، وقطر) (KISR, 2001)، ولكننا نعزي هذا الاختلاف نتيجة أن الدراسة المذكورة كانت على مدار العام، مما يزيد من نسبة الربيان اليافعة والصغيرة الحجم، في حين أن الدراسة الحالية تركز فقط على الأفراد البالغين من مجموعة الربيان التي تعيش في منطقة منيفة أثناء موسم الصيد.





شكل (٢). علاقة طول – وزن لربيان أم نعيرة *P. semisulcatus* من منطقة منيفة خلال موسم ٢٠٠٤م.



شكل (٣). تمثيل لبيانات الطول بعد إعادة الهيكلة مع بيان منحنيات النمو للربيان من نوع *P. semisulcatus* خلال موسم ٢٠٠٤م.

وإذا ما تم تحويل قيمة CL_{inf} إلى الطول الكلي للجسم (الطول الكلي = طول الدرقة × ٣) (Waffy, 1990) تكون قيمة L_{inf} (١٩٨,٤٥مم).

وعليه فإن المعادلة التي تعبر عن النمو في الطول الكلي لهذا النوع خلال هذا الموسم هي:

للجنسين مجتمعين $l_t = 198.45\left[1 - e^{-1.2(t+0.10583)}\right]$

ومن الحسابات تم تقدير قيمة معامل أداء النمو (Ø' = ٣,٧٢٠٢) وهي قيمة مرتفعة مقارنة بمناطق صيد الربيان الأخرى في غرب، وجنوب الخليج العربي، ١,٩٤ في الكويت؛ ٢,٦٤ في الخفجي؛ ٣,٢٧ في دارين؛ ٣,٥٣ في البحرين؛ و٣,٢٣ في قطر (KISR, 2001).

وبالاستعانة بالمعادلة التي تعبر عن العلاقة بين طول الدرقة (مم) والوزن الكلي (جم) نستطيع أن نقدر قيمة W_{inf} لهذا النوع من الربيان خلال موسم ٢٠٠٤م كالتالي:

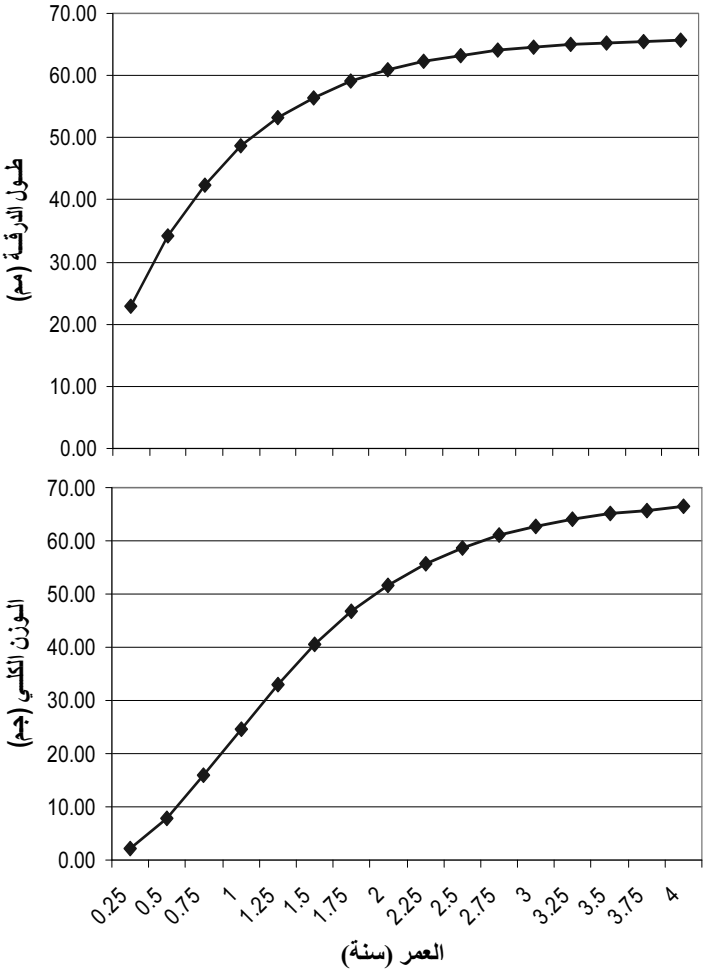
$$W_{\inf} = aCL_{\inf}^{\ b}$$

وعليه تكون قيمة W_{inf} (٦٧,٩٦جم)

فتكون معادلة فون برتالانفي للنمو في الوزن لهذا النوع في هذا الموسم كالتالي:

$$W_t = 67.96\left[1 - e^{-1.2(t+0.10583)}\right]^{3.2887}$$

ومنحنيات النمو في كل من الطول، متمثل في طول الدرقة، والوزن معروضة في الشكل رقم (٤).



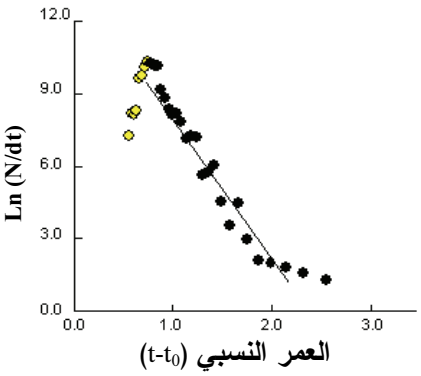
شكل (٤). منحنيات النمو للربيان *P. semisulcatus* من منطقة منيفة خلال موسم ٢٠٠٤م.

معدلات النفوق

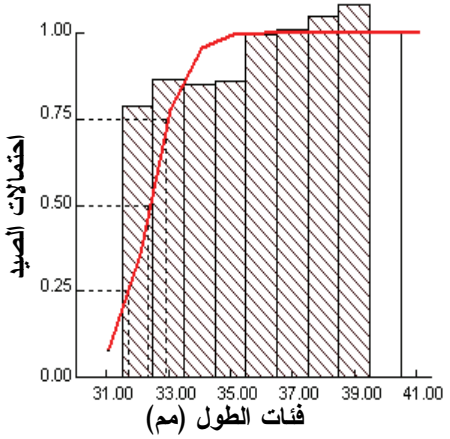
من تحليل بيانات تردد الأطوال الشهرية للربيان من نوع *Penaeus semisulcatus* عن طريق تحويل بيانات الطول إلى منحنى صيد (length-converted catch curve) (الشكل ٥) حصلنا على قيم معامل النفوق الكلي (Z=٥,٧٤ في السنة)، ومعامل النفوق الطبيعي (M=١,٥٢٩٤ في السنة)، ومعامل نفوق الصيد (F=٤,٢١٠٦ في السنة)، ومعامل الاستغلال (E=٠,٧٣١٢ في السنة).

وهذه القيم تبين أن الربيان في منطقة منيفة تتعرض لمعدلات استغلال عالية نتيجة الصيد، فالمجموعة مستغلة بنسبة ٧٣٪، وهذه النسبة لا تعتبر عالية إذا ما أخذنا بعين الاعتبار: أنه بالرغم من كون دورة حياة الربيان تكتمل خلال عام واحد، إلا أن هناك دائمًا جيلين للربيان في الخليج خلال موسم الصيد (Mathews *et al.*, 1993). وقد قدرت معدلات استغلال مشابهة (٧٢٪) لنفس النوع في المصايد الحرفية من مصايد القطيف والدمام (حسني وزملاؤه، ٢٠٠١م).

هذا وجدير بالذكر: أنه من حسابات احتمالات الصيد (probability of capture) وجدت قيم L_{50} (CL_{50}) للربيان تساوي ٣٢,٣٢مم (الشكل ٦)، وهي قيمة تقارب أصغر طول ممثل في حصيلة الصيد (٣٠,٣٠مم، جدول ١). وبالإضافة إلى ذلك فهي قيمة أكبر من أطول الأفراد في المرحلة اليافعة والتي تهجر بيئة الأعشاب البحرية، وتخرج للمياه المفتوحة، أي ١٤,٩مم (CL) (Mohammed *et al.*, 1981). مما يعني أن فتحات الغزولات المستخدمة في كوافي الربيان الخاصة بالأسطول الصناعي هي من ماج مناسب لصيد الربيان بدون إضرار بالمخزون اليافع.



شكل (٥). منحنى الصيد لبيانات التغير في الطول للربيان *P. semisulcatus* من حصيلة صيد ٢٠٠٤م.

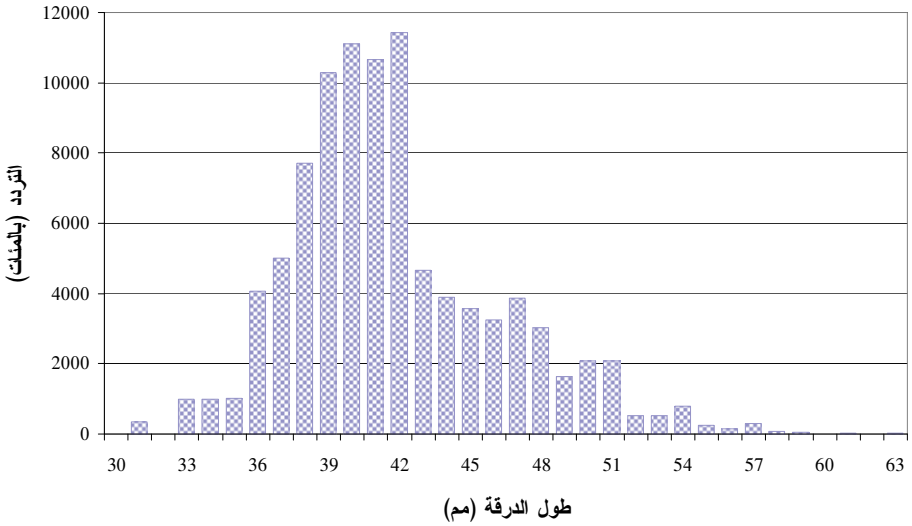


شكل (٦). مخطط احتمالات الصيد للربيان *P. semisulcatus* في مصيد منطقة منيفة خلال ٢٠٠٤م.

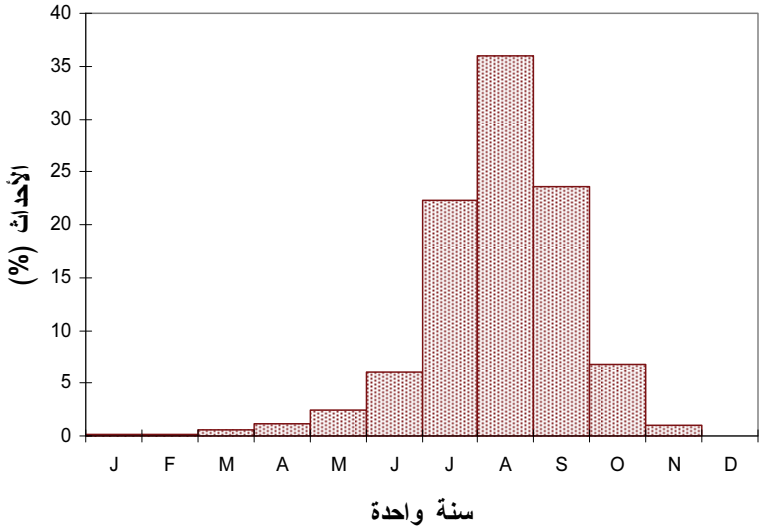
الأحـــداث

من نظرة سريعة على مدرج تردد الأطوال للموسم بأكمله نستطيع أن نلاحظ تزايد في أعداد فئات الطول حتى طول ٤٢مم تنخفض بعدها الأعداد بشكل ملحوظ، مما يدل على اكتمال الأحداث عند هذا الطول، ووقوع الأفراد الأكبر في الحجم تحت تأثير النفوق فقط (الشكل ٧).

و من تحليل نمط الأحداث في مجموعة ربيان *Penaeus semisulcatus* في منطقة منيفة من خلال تحليل بيانات الطول ومعدلات النمو، وقيم الطول اللانهائي التي تم اعتمادها من مخرجات رزمة FISAT II، نجد أن توقيت أعلى نسبة أحداث يتوافق مع بداية موسم الصيد، أي في شهر أغسطس (الشكل ٨). وهذا يثبت أن قرار فتح موسم الصيد في بداية أغسطس يتناسب مع استعداد المجموعة للتعرض للصيد. ولكن نذكر أنه في دراسة سابقة على نفس المجموعة تبين أن أعلى حصيلة لكل حدث تكون في شهر أغسطس، كذلك يتأكد هذا الاستنتاج في دراسة سابقة (KISR, 2001).



شكل (٧). مدرج تردد الأطوال لمجموعة الربيان في منطقة منيفة خلال موسم ٢٠٠٤م.

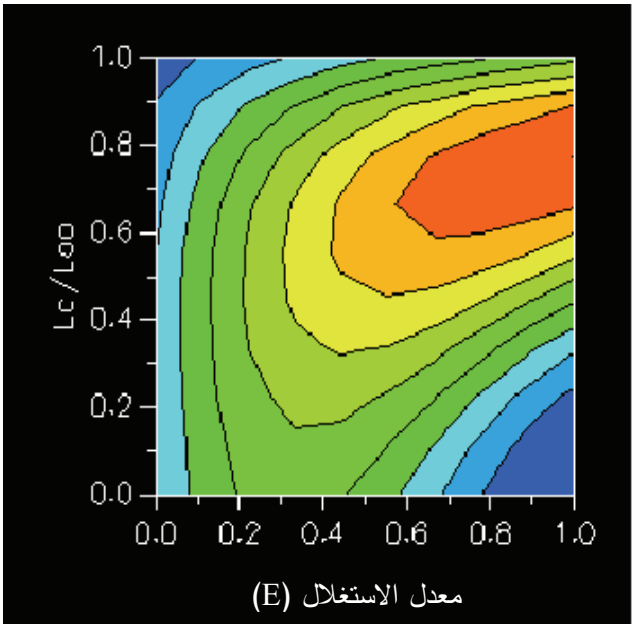


شكل (٨). مدرج الأحداث للربيان *P. semisulcatus* من بيانات صيد موسم ٢٠٠٤م في منيفة.

الحصيلة لكل حدث

من قيم أقصى طول، ومعدلات النمو، ومعدلات النفوق، ومتوسط درجة الحرارة التي تعيش فيها مجموعة ربيان أم نعيرة في منطقة منيفة، كان من

الممكن تقدير الحصيلة المتوقعة لكل حدث ينضم للمجموعة كما هو واضح في الشكل ٨. من الملاحظ أن أعلى حصيلة كانت عند قيمة النسبة بين طول الصيد (CL_{50}) والطول اللانهائي، والتي تساوي ٠,٦٢ ووجدت هذه النسبة عند معدل استغلال قيمته حوالي ٦٠٪ (الشكل ٩). وذلك يدل على ضرورة تخفيض جهد الصيد أو معدل الصيد في أسطول الصيد في منطقة منيفة بنسبة تتراوح بين ١٠ و٣٠٪.

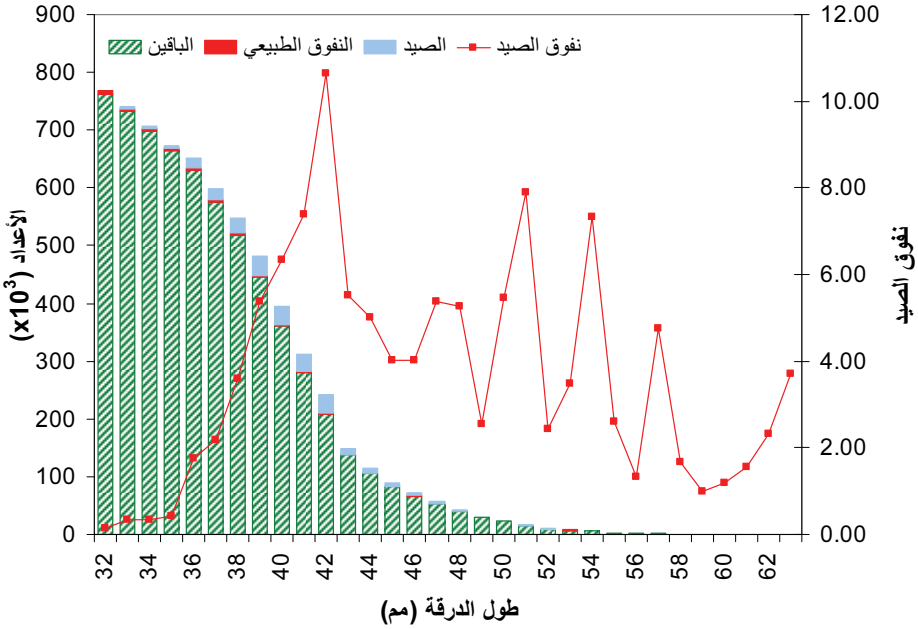


شكل (٩). تخطيط للمسارات المتساوية للحصيلة لكل حدث للربيان في منطقة منيفة خلال موسم ٢٠٠٤م.

التحليل التصوري لمجموعة ربيان منيفة

من كل ما سبق يمكن إعادة تركيب مجموعة الربيان من واقع نتائج النمو في الطول، وبيانات المجموعة التي حصلنا عليها من خلال الدراسة الحالية وذلك باستخدام مفهوم التحليل التصوري للمجموعة (Virtual Population Analysis) (Jones & van Zalinge, 1981) المدمج في رزمة FISAT II

(الشكل ١٠). ومن هذا التحليل يمكن مشاهدة مدى تأثر المجموعة بنفوق الصيد بعد اكتمال الأحداث عند طول الدرقة ٤١مم، حيث تكون أعلى قيمة لمعامل نفوق الصيد. والمخطط يوضح أيضا الكميات الكبيرة من الربيان الصغيرة المتبقية من المجموعة، والتي من المفترض أن وسيلة الصيد لم تتعرض لها، وذلك بسبب التبكير في بداية موسم الصيد، الأمر الذي يستلزم تأخير بداية موسم الصيد لمدة تتراوح من أسبوعين إلى شهر حتى تتمكن الربيان الأقل من ٤١مم (طول درقة)، والتي مثلت حوالي ٥٣٪ من حصيلة موسم ٢٠٠٤م، من النمو إلى حجم أكبر. وذلك سوف يؤدي إلى زيادة كبيرة في حصيلة الربيان المتوسطة والكبيرة، وربما العملاقة، بالإضافة إلى زيادة المنفعة الاقتصادية للشركة المالكة للأسطول الصناعي في منطقة منيفة.



شكل (١٠). مخطط التحليل الخيالي لمجموعة الربيان *P. semisulcatus* في منطقة منيفة.

شـــــكر

يتقدم المؤلف بالشكر لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل لتقديم الدعم المالي للدراسة. كما يتقدم بالشكر لشركة خليفة عبدالرحمن القصيبي لتيسير الرحلات البحرية لصيد الربيان والاطلاع على سجلات الصيد للشركة، ويتقدم بخالص التقدير للأستاذ كامل يس مدير عمليات الصيد بالشركة. كما يتوجه بالشكر للفني عبدالله فالور الذي ساعد في تجميع البيانات العلمية.

المراجـــــع

أولاً: المراجع العربية

حسني، شهاب (٢٠٠٦م) *تقييم المصايد الصناعية للربيان من المنطقة الشمالية للخليج العربي*. التقرير النهائي، عمادة البحث العلمي، جامعة الملك فيصل، المملكة العربية السعودية، ٣٣ صفحة.

حسني، شهاب، والسويلم، عبدالعزيز محمد، وحسن، أحمد كامل (٢٠٠١م) *دراسة العوامل البيئية المؤثرة على المخزون السمكي في الخليج العربي*، مشروع أت-١٦-١١٠، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، التقرير الدوري السابع، محرم ١٤٢٢هـ، ١٨٨ صفحة.

حسني، شهاب، والسويلم، عبدالعزيز محمد، وحسن، أحمد كامل (٢٠٠٣م) *دراسة العوامل البيئية المؤثرة على المخزون السمكي في الخليج العربي*، مشروع أت-١٦-١١٠، مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية، التقرير الفني النهائي، محرم ١٤٢٤هـ، ٤٦١ صفحة.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Beverton, R.J.H. and **Holt, S.J.** (1957) On the dynamics of exploited fish populations, *Fish. Invest*. Ser. II., **19**: 533 p.

Beverton, R.J.H. and **Holt, S.J.** (1966) Manual of methods for fish stock assessment, Part II, Tables of yield function, *FAO Fish. Biol. Tech. Pap*., (38) 10 + 67 p. (ver. 1).

Dall, W., Hill, B.J., Rothlisberg, P.C. and **Staples, D.J.** (1990) The Biology of the Penaeidae, *Advances in Marine Biology*, **27**: 1-489.

Farmer, A.S.D. (1986) Morphometric relationships of commercially important species of penaeid shrimps from the Arabian Gulf, *Kuwait Bull. Mar. Sci*., **7**: 1-21.

Kedidi, S.M. (1994) Review of the Saudi Arabian Gulf shrimp fishery with a summarized assessment of the 1991 Gulf War effects, *Technical Consultation on Shrimp Management in the Arabian Gulf,* Al-Khobar, KSA, 6-8 Nov. 1994.

KISR (2001) Shrimp stock assessment in the western Arabian Gulf by countries of the Gulf Cooperation Council, *Kuwait Institute For Scientific Research*, Report No. 6291, Kuwait.

Garcia, S. (1984) A Note on Environmental Aspects of Penaeid Shrimp Biology and Dynamics, In: J.A. Gulland & B.J. Rothschild (ed.) *Penaeid Shrimps their Biology and Management,* Farnham, UK: Fishing News Books Ltd,: 268–271.

Garcia, S. (1985) Reproduction, Stock Assessment Models and Population Parameters in Exploited Penaeid Shrimp Populations, In: P.C. Rothlisberg & H.P. Staples (eds) *Second Australian National Prawn Seminar, Cleveland,* Australia: NPS2,: 139–158.

Gayanilo, F.C., Jr., Sparre, P. and **Pauly, D.** (2002) The FAO-ICLARM Stock Assessment Tools (FiSAT) User's Guide, *FAO Computerized Information Series (Fisheries).*

Gulland, J.A. (1971) *The Fish Resources of The Oceans,* FAO/Fishing News Books, Surrey, UK.

Jones, R. and **Zalinge, N.P. van** (1981) Estimations of mortality rate and population size for shrimp in Kuwait waters, *Kuwait Bull. Mar. Sci*., **2**: 273-288.

Mathews, C.P., Kedidi, S.M., Fita, N.I., Al-Yahya, A. and **Al-Rasheed, K.** (1993) Preliminary assessment of the effects of the 1991 Gulf War on Saudi Arabian Prawn stocks, *Mar. Poll. Bull.*, **27**: 251-271.

MEPA (1992) Arabian Gulf. Saudi Arabia: An assessment of biotopes and coastal zone management requirement for the Arabian Gulf, *MEPA Coastal and Marine Management Series,* Report No. 5, December 1987.

Mohammed, K.H., El-Musa, M. and **Abdul-Ghaffar, A.R.** (1981) Observations on the biology of an exploited species of shrimp, *Penaeus semisulcatus* De Haan, in Kuwait, *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, **2**: 33-52.

Mohammed, H.M.A., Xu, X. and **Bishop, J.M.** (1994) Catch rates, species composition and size frequency distribution of Kuwait's shrimp landings by Dhow boats prior to and following the Gulf war, *Technical Consultation on Shrimp Management in the Arabian Gulf,* Al-Khobar, KSA, 6-8 Nov, 1994.

Pauly, D. (1979) Gill size and temperature as governing factors in fish growth: a generalization of von Bertalanffy's growth formula, *Ber. Inst. f. Meereskunde Univ. Kiel.,* No. 63, xv + 156p.

Pauly, D. (1980) On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks, *J. Cons. CIEM,* **39**(2): 175-192.

Pauly, D., Moreau, J. and **Gayanilo, F.C. Jr.** (1998) Auximetric Analyses,: 130-134, In: R. Froese and D. Pauly (eds.) *FishBase 1998: Concepts, Design and Data Sources,* ICLARM, Manila, Philippines, 293 p.

Price, A.R.G. and **Jones, D.A.** (1975) Commercial and biological aspects of the Saudi Arabian shrimp fishery, *Bull. Mar. Res. Station*, Saudi Arabia. No. **6**: 24.

Sokal, R.R. and **Rohlf, F.L.** (1987) *Introduction to Biostatistics*, 2nd ed., Freeman, New York. 363 p.

SYSTAT (2004) *Statistics I.,* SYSTAT Software, Inc. 493pp.

Waffy, A. (1990) Population dynamics of Metapenaeus ensis (Penaeidae) in the Gulf of Papua, Papua New Guinea, *Fishbyte*, **8**(1): 18-20.

Zar, J.H. (1996) *Biostatistical Analysis*, 3rd Ed. Prentice Hall, Princeton, New Jersey, USA, 662 p.

Population Dynamics of *Penaeus semisulcatus* De Haan, Exploited by the Industrial Fleet off Manifa, Saudi Arabia, Arabian Gulf

Chehab F.H. Hosny

Dept. of Animal & Fish Production, College of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University, P.O. Box 1852 Hofuf, Al-Hasa 31982, Saudi Arabia

chehab_hosny@yahoo.com

Abstract. In the territorial waters of Saudi Arabia on the Arabian Gulf shrimping grounds exploited by the industrial fleet is located off Manifa, and the study showed that *Penaeus semisulcatus* is the dominant species in the area constituting 91% of the total shrimp catch. A prominent segregation in size between males and females in favor of females that showed allometric growth in weight relative to length (b=3.432). Results also showed that the growth rate in Manifa is superior to that is known in other locations in the Gulf for the same species. Von Bertalanffy growth constants were estimated as L_{∞}=66.15mm (CL), W_{∞}=67.96gm, k=1.2yr-1 and t_0=-0.10583yr. The growth performance coefficient (ø'=3.7202) indicated that hydrographic conditions in Manifa are suitable for this species. Mortality coefficients showed that the shrimp population in Manifa is exploited at high rates (73%). From the estimation of the probability of capture by the industrial shrimp trawls L_{50} was found equal to 32.32mm (CL), which is much lower than the recruitment size of 42mm (CL) that occur in August. From the application of a VPA model it was concluded that it is imperative to delay the starting date of the fishing season and to reduce fishing effort by about 20% in order to increase the percentage of large size shrimp and improve the quality of the landed catch.