دراسة تنوع وغزارة العوالق الحيوانية في خليج نصف القمر بالمياه الشاطئية السعودية في الخليج العربي

محمد منصور بكر، شهاب فؤاد حسين حسني

قسم تنمية الثروة المائية- كلية العلوم الزراعية والأغذية- جامعة الملك فيصل

الملخص :

يعالج هذا البحث التغيرات الشهرية خلال عام كامل (٢٠٠١- ٢٠٠٢) لتنوع العوالق الحيوانية وغزارتها و كتلتها الحيوية في خليج نصف القمر(الخليج العربي)، و تأثير بعض خصائص المياه الفيزيائية والكيميائية عليها.

أظهرت النتائج عن وجود تغيرات فصلية هامة في خصائص المياه المدروسة و في تنوع العوالق الحيوانية و غزارتها و كتلتها الحيوية، فقد تأرجحت درجة حرارة المياه بين ١٦,٥ و ٣٥°، في حين تغيرت الملوحة بين ٥٦ و٦٤,٥ ‰، و تراوح تركيز الكلوروفيل بين ٠,٠٢٢ و ٠,٥ ميكروغرام/لتر. تم تحديد ٨١ نوعاً من العوالق الحيوانية تنتمي لـ ٥٨ جنساً، و قد سيطرت مجموعة مجدافيات الأرجل Copepoda على تنوع العوالق مع ٤٢ نوعاً أو ما يمثل أكثر من ٥١٪ من التنوع الكلي. و قد سجل اختلاف فصلي واضح في التنوع خاصة بين الربيع من جهة و الفصول الأخرى من جهة أخرى. سجلت قيم ضعيفة جداً لغزارة العوالق الحيوانية في منطقة الدراسة حيث أنها لم تتجاوز ٣٦٦ فرد/م^3 و كانت غالباً أقل من ٥٠ فرد/م^3، و قد شكلت مجدافيات الأرجل أكثر من ٧٠٪ من تلك الغزارة في معظم الحالات. أما الكتلة الحيوية للعوالق فقد تراوحت بين ٠,١٥ و ١٠,٨ مغ وزن جاف/م^3. كذلك فقد تم في البحث ربط مختلف المتغيرات مع بعضها إحصائيا.

مقدمة:

تشكل العوالق الحيوانية حلقة الوصل الأساسية بين المنتجات الأوالي (العوالق النباتية) من جهة و المستهلكات ذات الأهمية الاقتصادية (الأسماك والروبيان وغيرها) من جهة أخرى، فهي تشكل الغذاء الأساسي لتلك المستهلكات، و قد أعتمد على مراقبة العوالق الحيوانية لفترة طويلة في معرفة أماكن صيد الأسماك (Seguin *et al.*, 1997). بالاضافة لذلك، يعتمد التنوع الحيوي البحري كثيراً على تلك الكائنات التي تضم ممثلين عن جميع شعب المملكة الحيوانية تقريباً، اعتباراً من وحيدات الخلية و حتى الفقاريات (ممثلة ببيوض الأسماك). و نظراً للأهمية الكبيرة لها فقد حظيت بحيز كبير من اهتمام علماء البحار منذ منتصف القرن التاسع عشر. إلا أنه و من خلال الدراسات المرجعية حول العوالق في الخليج العربي، فقد وجدنا فقراً وتأخراً زمنياً في المعلومات المتعلقة بتلك العوالق و هي إما اقتصرت على بعض المناطق في الخليج العربي أو أنها كانت عامة بشكل كبير (Prasad, 1964; Basson *et al*., 1977; Grice & Gibson, 1978; Michel *et al*., 1980, 1981,1986; Salman *et al.*, 1990; Grabe & Lees, 1995; Sharaf & Al-Ghais, 1997 ; Nour El-Din & Ghobashy, 1999)، إلا أن المياه السعودية في الخليج العربي تفتقر تماماً للدراسات الخاصة بهذا الجزء الحيوي من المخزون الحيوي البحري، إذا استثنينا عمل (حسني وزملائه ٢٠٠١، ٢٠٠٣) وأعمال Price *et al.* (1993) و Al-Yamani *et al.* (1993) وقد اهتم البحثان الأخيران بتأثير النفط على العوالق ويرقات الروبيان بعد حرب الخليج الثانية (١٩٩١). يمكن تفسير قلة الدراسات المتعلقة بالعوالق الحيوانية بسبب صعوبة التعامل معها وتنوعها الكبير وصعوبة التفريق بين الأنواع من نفس الجنس وكذلك بسبب هشاشة معظمها وصعوبة جمعها.

ونظراً لما سبق من حيث أهمية العوالق الحيوانية و قلة الدراسات المتعلقة بها في المياه السعودية في الخليج العربي، فإنه يتوخى من خلال هذا البحث البدء بدراسة مختصة بالعوالق الحيوانية حيث شُرع بدراسة منطقة خليج نصف القمر، والذي يشكل حوض شبه مغلق يرتبط بالبحر المفتوح بمنطقة ضيقة نسبياً، وله ميزاته البيئية الخاصة

به وتعتبر شواطئه مهمة جداً من الناحية السياحية لسكان المنطقة. وسوف يساهم هذا البحث كقاعدة أساسية لأي دراسات مستقبلية في الخليج المذكور في تحديد الأنواع والأجناس الأساسية من العوالق الحيوانية الموجودة في المنطقة المدروسة (التنوع) وتغيراتها على مدار أشهر السنة وكذلك تغير غزارتها وكتلتها الحيوية ومحاولة ربط تلك التغيرات بالظروف البيئية السائدة.

الطرق والمواد المستخدمة:

وصف منطقة الدراسة و فترة جمع العينات :

تغطي الدراسة خليج نصف القمر، الذي يشكل حوض مائي شبه مغلق يرتبط بالبحر المفتوح (الخليج العربي) بمنطقة ضيقة نسبياً، و لا يزيد عمقه عن ١٠ م، و بذلك يمكن اعتباره أنه يشكل نظاماً بيئياً خاصاً و مميزاً يستحق الاهتمام والدراسة . لقد تم اختيار أربع محطات للدراسة موزعة على طول الخليج من الشمال إلى الجنوب وهي (26^{O}_09.762N–50^{O}-02.778E) HM1، (26^{O}_06.744N–50^{O}- 02.969E) HM2، (26^{O}_03.714N–50^{O} 04.219E) HM3 و(26^{O}_01.844N – 50^{O}- 04.519E) HM4، كما يوضحها الشكل (١)، وقد وزعت المحطات بحيث تغطي أطراف الخليج ووسطه حيث الأعماق وحركة الأمواج مختلفة. بالإضافة لذلك، فقد جمعت عينات للعوالق الحيوانية من محطتين، لمرة واحدة فقط، الأولى (St.1) تقع شمال مدينة الخبر (٢كم من الشاطئ) والثانية (St.2) تقع عند مخرج خليج نصف القمر.

وقد جمعت العينات خلال مختلف أشهر السنة تقريباً بمعدل طلعة واحدة شهريا حيث غطت العينات أشهر يناير، فبراير، مارس، أبريل، مايو، يونيو، أغسطس، سبتمبر وأكتوبر، ولم يتم أخذ عينات عوالق خلال شهري نوفمبر وديسمبر بسبب قلة التغيرات التي تحصل في الشتاء على تركيب وغزارة العوالق البحرية بشكل عام ولسوء الأحوال الجوية والبحرية، إلا أنه قيست خلالهما الحرارة والملوحة.

العمل البحري والاعتيان:

في كل محطة، كان يتم قياس حرارة المياه السطحية (١م تحت السطح) وملوحتها بواسطة مقياس حرارة زئبقي (الحرارة) وجهاز انكسار الأشعة Refractometer (الملوحة). وسجلت ملاحظات عامة حول حالة البحر والطقس بشكل عام. جمعت عينات مائية من نفس الطبقة (٢لتر من كل محطة) بهدف تقدير تركيز الكلوروفيل في مياه المحطات المدروسة.

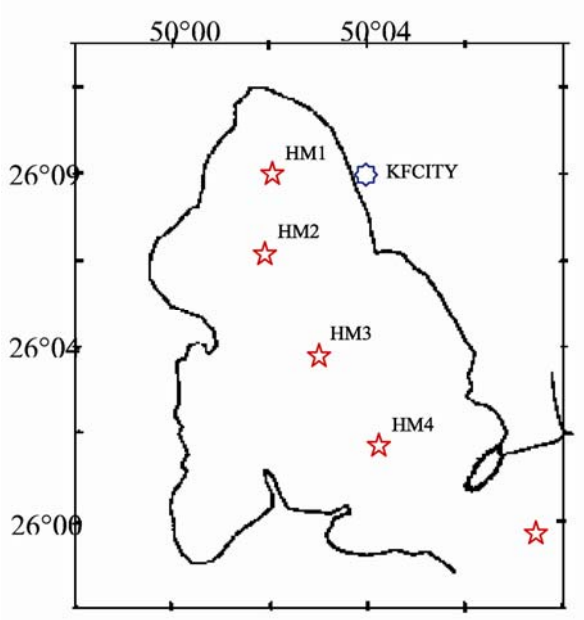
لقد تم جمع عينات العوالق الحيوانية بواسطة شبكة مخصصة لجمع العوالق الحيوانية المتوسطة الحجم (قطر فتحتها ٤٠ سم و طولها ١١٠ سم وقطر ثقوبها ٢٥٠ ميكرون) من الطبقة السطحية (١م تحت السطح) بواسطة الصيد الأفقي و لمدة تتراوح بين ٨ و١٠ دقيقة وذلك في الفترة الصباحية. علق في فتحة الشبكة جهاز قياس تدفق (Flowmeter) بهدف تقدير حجم الماء المرشح والمستخدم في حساب الغزارة والكتلة الحيوية للعوالق المدروسة. كانت تثبت عينات العوالق مباشرة ، على ظهر المركب، بمحلول الفورمالين بتركيز ٤٪ لحين دراستها مخبرياً.

قياس الأصبغة اليخضورية (الكلوروفيل):

استخدمت طريقة (Lorenzen, 1967) لتحديد الأصبغة اليخضورية (الكلوروفيل) و التي تعتمد على استخلاص الأصبغة بعد ترشيح العينة (٢لتر ماء) على أغشية ترشيح زجاجية (GF/F) و ذلك بواسطة محلول من الأسيتون بتركيز ٩٠٪، توضع في الظلام لعدة ساعات، ثم تنقل و تقاس الامتصاصية الضوئية للخلاصة عند أطوال الموجة ٦٣٠، ٦٤٧ ٦٦٥ و ٧٥٠ و ذلك باستخدام جهاز من نمط Hack. ويحسب تركيز الكلوروفيل مقدراً بالميكروغرام/لتر (µg/l) من المعادلة التالية:

Chl a = [11.85 *(A664-A750) – 1.54 *(A647 – A750) – 0.08 * (A630 – A750)]

حيث أن الأرقام داخل الأقواس في المعادلة تمثل قياس شدة الامتصاص عند كل من أطوال الموجات المذكورة.



الشكل (١) خريطة خليج نصف القمر تبين محطات الاعتيان

دراسة العوالق الحيوانية: اتبعت الخطوات التالية في دراسة عينات العوالق الحيوانية:

١- قسمت عينات العوالق الحيوانية إلى أقسام متساوية بواسطة مجزء عينات (Folsom Plankton Splitter) ، وذلك بعد عزل وتحديد الأنواع الكبيرة الحجم.

٢- استخدم جزء من الأجزاء السابقة لتقدير الكتلة الحيوية الجافة للعوالق المذكورة. حيث تم ترشيح العينة على أوراق ترشيح سيللوزية، معلومة الوزن (مجففة مسبقاً في محم بدرجة حرارة ٧٠°م و لمدة ٢٤ ساعة)، جففت بعدها العينة المرشحة لمدة ٧٢ ساعة في محم بدرجة حرارة ٧٠°م. ينتج عن ذلك وزن جزء العينة ثم يضرب بعدد الأجزاء ليعطى الوزن الجاف للعينة، ويقسم ذلك الوزن على حجم الماء المرشح بالشبكة للحصول على الكتلة الحيوية.

٣- يؤخذ جزء آخر ليستخدم في دراسة التركيب النوعي والغزارة، أو قد يجزء ذلك الجزء إلى أجزاء أصغر إذا كانت العينة غنية بالعوالق.

حددت العوالق الحيوانية في العينات المدروسة، غالباً حتى مستوى النوع أو الجنس و ذلك باستخدام بعض المراجع التصنيفية المختصة (Rose, 1933, Fenaux, 1967, Tregouboff & Rose, 1978).

تم عدّ أفراد كل نوع أو جنس من الأنواع و الأجناس المحددة في جزء العينة المدروس، ثم حسبت غزارة مختلف الأنواع في العينات (فرد/م^3) و ذلك بتقسيم عدد الأفراد في العينة كاملة على حجم الماء المرشح من قبل الشبكة أثناء فترة الجمع.

النتائج والمناقشة:

تغيرات حرارة المياه السطحية للمحطات المدروسة:

أظهرت حرارة مياه المحطات المدروسة تغيرات زمانية هامة جداً حيث تأرجحت درجة الحرارة بين ١٦,٥ (فبراير) و ٣٥°م (أغسطس) وقد تم تسجيل ارتفاع تدريجي واضح للحرارة بين مايو وأغسطس، لتنخفض قليلاً في سبتمبر ومن ثم تعاني هبوط حاد بين ديسمبر و يناير كما هو ملاحظ في الشكل (٢)، و بذلك فإن تغيرات حرارة المياه تتبع الدورة المناخية الفصلية المعروفة. وقد تميزت المحطات الأربع بتشابه كبير في درجة حرارة مياهها و يمكن أن تعود الاختلافات البسيطة المسجلة أحياناً إلى الفرق في زمن الجمع أو نتيجة لهبوب رياح بسيطة أثناء الجمع من بعض المحطات.

تغيرات ملوحة المياه السطحية للمحطات المدروسة:

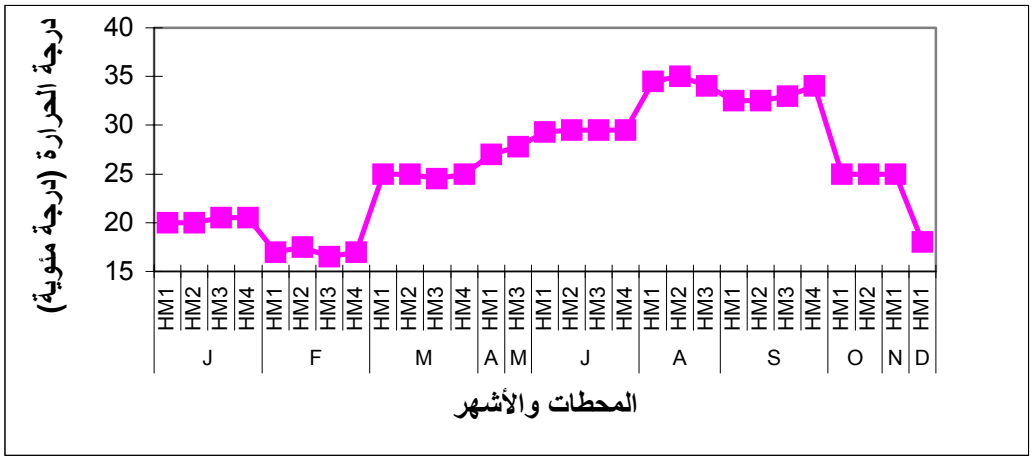
تميزت مياه المحطات المدروسة بارتفاع ملوحتها والتي تأرجحت بين ٥٦°% (نوفمبر: المحطة HM1) و ٦٤,٥° % (أغسطس: المحطة HM3) كما هو موضح في الشكل (٣). يمكن تفسير الانخفاض البسيط في الملوحة خلال مايو وسبتمبر من خلال عمليات خلط للمياه تمت نتيجة الرياح التي سبقت تاريخ الطلعتين المنفذتين في الشهرين المذكورين.

وتشير تغيرات القيم المتوسطة الشهرية لحرارة و ملوحة المحطات المدروسة إلى أن تغيرات الحرارة تتبع دورة واضحة بينما كانت تغيرات الملوحة متأرجحة بشكل كبير من شهر لآخر.

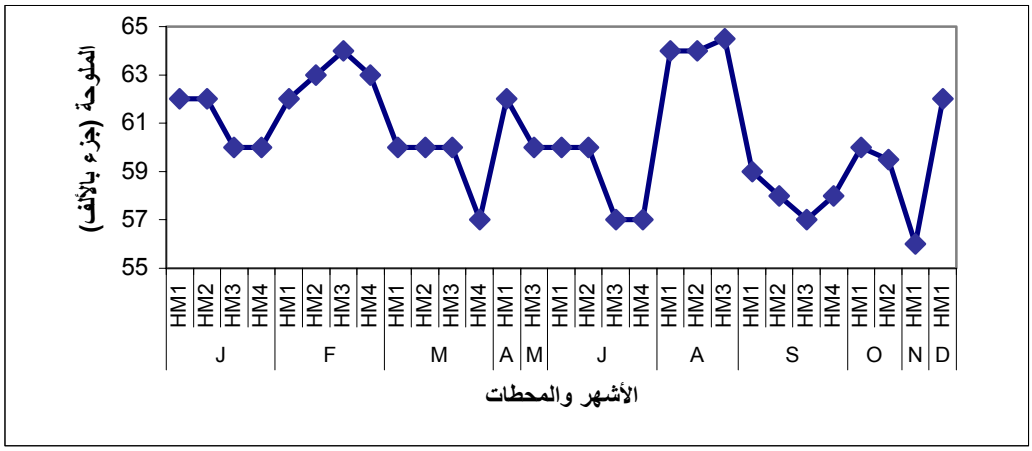
تغيرات تراكيز الأصبغة اليخضورية (الكلوروفيل):

تراوحت تراكيز الأصبغة اليخضورية (الكلوروفيل) بين ٠,٠٢٢ ميكروغرام /لتر (مغ/م^3) خلال ديسمبر وفبراير و ٠,٥ ميكروغرام/لتر (مغ/م^3) خلال سبتمبر (الشكل ٤). لم تتجاوز التراكيز عتبة ٠,١ ميكروغرام/لتر خلال أشهر الشتاء (نوفمبر، ديسمبر، يناير و فبراير) وفي جميع المحطات. وقد سجلت تراكيز متقاربة في المحطات خلال أشهر الربيع (مارس أبريل و مايو) لكنها لم تتجاوز ٠,٢ ميكروغرام/لتر. ارتفعت تراكيز الكلوروفيل خلال أغسطس في جميع المحطات لتنخفض بعدها خلال سبتمبر في المحطات (HM1, HM2)، بينما استمرت بالارتفاع خلاله في المحطتين (HM3, HM4) لتسجل القيمة العظمى في المحطة (HM4). يمكن أن يعود الارتفاع الواضح للكلوروفيل خلال الصيف (أغسطس وسبتمبر) إلى الغزارة الكبيرة لقناديل البحر التي تستهلك العوالق الحيوانية (المستهلك الأساسي للعوالق النباتية)، وبالتالي فإن غياب أو انخفاض غزارة العوالق الحيوانية يسمح بنمو أكبر للعوالق النباتية وبالتالي زيادة في كمية الكلوروفيل في المياه.

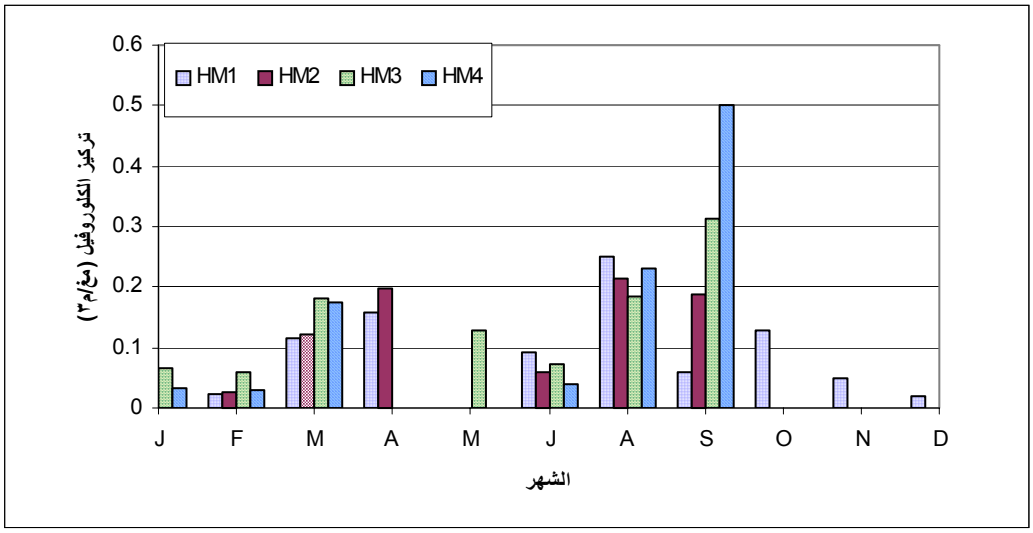
تقع قيم تركيز الكلوروفيل ضمن المجال الذي تم الحصول عليه في مياه المنطقة الجنوبية من شاطئ المملكة في الخليج العربي من خلال نتائج بحث آخر غطى المياه السعودية (بكر وحسني، قيد الاعداد)، وكذلك تتفق مع نتائج Al-Ansari *et al.*(1998) (٠ - ٠,١٩ ميكروغرام/لتر) ونتائج Nour El-Din & Ghobashy (1999) (٠,٢١ ميكروغرام/لتر) في المياه القطرية المجاورة.



الشكل (٢) تغيرات حرارة المياه في مياه خليج نصف القمر خلال فترة الدراسة



الشكل (٣) تغيرات ملوحة المياه السطحية في المحطات المدروسة



الشكل "٤". تغيرات تركيز الأصبغة اليخضورية (الكلوروفيل) في المحطات المدروسة.

التركيب النوعي للعوالق الحيوانية:

بالرغم من الصغر النسبي لمساحة المنطقة المدروسة فقد تم تحديد أكثر من ٧١ نوعاً تنتمي لأكثر من ٤٨ جنساً من العوالق الحيوانية في العينات المدروسة، و تنتمي تلك الأجناس لأهم مجموعات العوالق المعروفة في المحيط العالمي (الجدول ١)، بالاضافة لذلك فهناك يرقات للعديد من أجناس القشريات والرخويات التي لم تحدد.

احتلت مجموعة مجدافيات الأرجل Copepoda المرتبة الأولى من حيث التنوع حيث بلغ عدد الأنواع المحددة فيها ٣٧ نوعاً، وهذا ما يمثل أكثر من ٥٣,٥٪ من التنوع الاجمالي للعوالق الحيوانية في المنطقة المدروسة، وتنتمي الأنواع المذكورة لحوالي ٢٠ جنساً ممثلة للفصائل الثلاث الأساسية لمجدافيات الأرجل Calanoida, Cyclopoida, Harpactoida مع سيطرة معتبرة لمجموعة Calanoida (٢٣ نوعا). وقد شكلت باقي القشريات جزءاً هاماً من تنوع العوالق في المنطقة المدروسة (١٨ نوعاً أو حوالي ٢٥,٥٪ من

التنوع) ونتج عن ذلك سيطرة كبيرة للقشريات على باقي العوالق (٧٧,٤٪ من التنوع الكلي للعوالق في المنطقة المدروسة).

الجدول (١)

مجموعات العوالق الحيوانية المحددة و عدد الأنواع و الأجناس في كل منها في المياه المدروسة

المجموعة		الأنواع	الأجناس
هيدروميدوزات	Hydromedusa	١	١
فنجانيات	Scyphozoa	١	١
المشطيات	Ctenophora	١	١
ديدان +يرقات كثيرات أهلاب	Annelida+ Polychaeta larvae	٤	٤
جناحيات القدم	Pteropoda	٢	١
شوكيات فكوك	Chaetognatha	٤	١
لينات الدرقة	Ostracoda	٣	٢
متفرعات القرون	Cladocera	١	١
مجدافيات الأرجل	Copepoda	٣٧	٢٠
طرفيات قدم	Amphipoda	٦	٦
كيماسي	Cumacea	١	١
يرقات ذؤابيات	Cirripedia larvae	١	١
يرقات عشاريات الأرجل	Decapoda larvae	٥	٥
يرقيات	Larvacea	٣	٢
يرقات كأسيات	Ascidiacea larvae	١	١
بيوض ويرقات أسماك	Egg & Fish larvae	٧١	٤٨
المجموع:			

التغيرات الفصلية للتركيب النوعي للعوالق الحيوانية:

أظهرت النتائج اختلافات فصلية كبيرة جداً في التركيب النوعي للعوالق الحيوانية بين فصل الربيع من جهة و الفصول الثلاث الأخرى من جهة أخرى. حيث سجل العدد الأعظمي من الأنواع (٦٥ منها ٣٤ نوعاً من مجدافيات الأرجل) خلال الربيع، في حين لم يتجاوز ذلك العدد ١١ نوعاً خلال الصيف (٥ أنواع مجدافيات أرجل).ارتفع العدد قليلاً خلال الخريف (١٨ أنواعا منها ١٠ مجدافيات أرجل) ليصل إلى ٢٢ نوعاً خلال الشتاء، منها ١٤نوعاً من مجدافيات أرجل (الجدول ٢).

بالاضافة للتنوع الكبير المسجل خلال الربيع مقارنة مع الفصول الأخرى، فقد تميّز ذلك الفصل بالعديد من الأنواع الخاصة به، و كانت نسبة مساهمة تنوع مجدافيات الأرجل خلاله قريبة من النسبة العامة للتنوع خلال فترة الدراسة كاملة (٥٢,٣٪) في حين انخفضت تلك النسبة إلى ٤٥,٥٪ خلال الصيف، الذي لم ينفرد بأي نوع مميّزعلى الاطلاق . أما الخريف فقد تميّز بالنوع *Charistiphanus fugiens* من حاملات الأمشاط و شكلت مجدافيات الأرجل خلاله أكثر من ٦٦٪ من التنوع الكلي. و تميّز الشتاء بالنوع *Stegosoma nasnumi* من اليرقيات و كذلك بسيطرة كبيرة لمجدافيات الأرجل (٦٤,٥ من التنوع الكلي).

أما أكثر أجناس مجدافيات الأرجل تنوعاً فكانت: *Acartia, Eucalanus, Paracalanus, Temora* من Calanoida و *Oithona* من Cyclopoida.

الجدول (٢)

تغيرات التركيب النوعي للعوالق الحيوانية خلال مختلف فصول السنة في المنطقة المدروسة (❖: موجود، - : غير موجود)

المجموعة	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء
Hydromedusa				
Phialidium hemispheracum	–	–	–	*
Jellyfish larva				
Catostylus mosaicus	*	–	–	–
Ctenophora				
Charistiphanus fugiens	–	–	*	–
Polychaeta+ larva				
Maupasia isochaeta	*	–	–	–
Nerine feliosa	*	–	–	–
Rhynchonella fulgens	*	–	–	–
Polychaeta larva	*	–	*	–
Nematoda	*	–	–	–
Pteropoda				
Limacina inflata	*	*	–	–
Limacina sp	*	*	–	*
Gastropoda larvae	*	–	–	–
Chaetognatha				
Sagitta inflata	*	–	–	*
S.nana	*	–	–	–
S. setosa	*	–	–	–
Sagitta sp.	–	*	–	–
Ostracoda				
Asterope mariae	*	–	–	–
Conchoecia obtusata	*	–	–	–
Conchoecia sp.	*	–	*	–

تابع جدول (٢) ...

المجموعة	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء
Cladocera				
Evadn tergestina	*	–	–	–
Copepoda				
Calanoida				
Acartia bifilosa	*	–	–	–
A. clausi	*	–	*	*
A. longermis	*		–	–
Acartia sp	*	*	–	–
Aetideus armathus	*	–	–	–
Candatia longimana	*	–	–	–
C. violacus	*	–	–	–
Centropages sp.	*	–	*	*
Clausocalanus arcuicornis	*	–	–	*
Eucalanus attentacus	*	–	–	–
E. monachus	*	*	*	–
E. crassis	*	–	-	–
Eucalanus sp.	*	–	*	*
Paracalanus aculeatus	*	–	*	–
P. parvus	*	–	*	*
P. crassirostris	*	–	–	–
Paracalanus sp.	*	*	*	*
Phaenna sp.	*	–	–	–
Pontella sp.	*	–	–	–
Temora longicornis	*	–	*	–
T. stylifera.	*	–	–	*
T. turbinata	*	–	–	–
Cyclopoida				
Oithona brevicornis	*	–	–	–
O.nana	–	–	–	*

تابع جدول (٢) ...

المجموعة	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء
O.plumifera	*	–	–	*
Oithona sp.	*	–	–	–
Oncaea media	*	–	–	–
Oncaea sp.	–	–	–	*
Sapphirina lacteus	*	–	–	–
Harpacticoida				
Aegistus aculeatus	*	–	–	*
Aegistus sp.	*	–	–	*
Clytemnestra scutellata	*	–	–	
Euterpina acutifrons	*	–	–	*
Macrostella gracilis	*	*	–	–
Microstella rosea	*	–	–	–
Monstrilla sp.	*	–	–	–
Tisbe sp	–	*	–	–
Copepods nauplii	–		*	*
Amphipoda				
Heperia sp.	*	–	–	–
Hyperioides longipes	*	–	–	–
Phronoima stebbigni	*	–	–	–
Rhabdosoma sp	*	–	–	–
Scina borealis	*	–	–	–
Vibilia viatrix	*	–	–	–
Cumacea	*	–	–	–
Decapoda larva				
Carcinus sp	*	–	–	–
Eupagarus sp.	*	–	–	–
Macropodia longirostris	*	–	–	–

تابع جدول (٢) ...

المجموعة	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء
Porcellana longicornis	*	–	–	–
Mysis+ metazoe of Penaeidae	*	–	*	–
Other decapoda larva (Zoe)	*	*	–	–
Lucifer hansani	*	*	–	–
Cirripedia larva				
Balanus sp.	*	*	*	*
Larvacea				
Oikopleura dioica	–	–	–	*
Oikopleura sp.	–	–	–	*
Stegosoma nasnumi	–	–	–	*
Ascidiacea larva	*	*	–	–
Fish eggs & larva	*		*	*

تتفق النتائج حول أجناس و أنواع العوالق الحيوانية المحددة و خاصة في مجموعة مجدافيات الأرجل مع ما أشارت إليه أبحاث أخرى في الخليج العربي، فقد أشار Michel ***et al*. (1982)** إلى سيطرة نفس أجناس مجدافيات الأرجل، التي ذكرت أعلاه تقريباً في المياه الكويتية، وكذلك ما ذكره Hussein (1992) و Nour El-Din & Ghobashy (1999) حول الأهمية نفسها في المياه القطرية للمجموعة المذكورة. و قد أشار Basson *et al*. (1977) في دراسة للمياه الشاطئية السعودية في الخليج العربي إلى سيطرة الجنس ***Paracalanus*** الذي أشرنا لسيطرته في المحطات المدروسة. أما عدد الأنواع المحددة في هذه الدراسة فكانت أعلى مما ذكر El-Serehy (1998) في المياه الشاطئية للامارات العربية المتحدة (٦٢ نوع) و قريب من الذي وجده Michel *et al*. **(1986)** في المياه الكويتية (٩٥ نوع) إلا أن عدد أنواع مجدافيات الأرجل كان أقل قليلاً

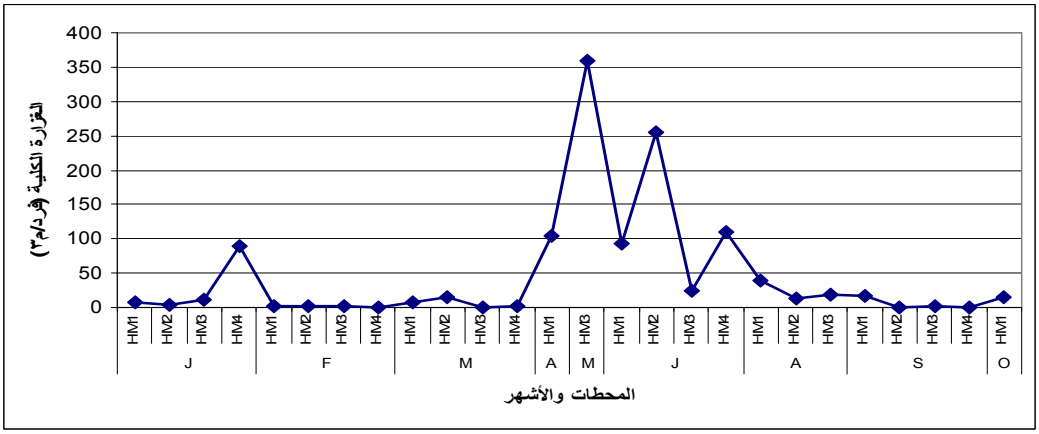
من ذلك الذي أعطاه Nour El-Din & Ghobashy (1999) في المياه القطرية (٥١ نوع). وكذلك فقد وجد توافق في توزع عدد الأنواع بين مجموعات مجدافيات الأرجل الثلاث مع ما ذكره الباحثين الأخيرين في المياه القطرية. يمكن أن تعود بعض الاختلافات في النتائج إلى الطبيعية البيئية لمناطق الدراسات المختلفة أو لطريقة الصيد أو لغيرها.

غزارة العوالق الحيوانية :

الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية:

أظهرت الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية تغيرات معتبرة خلال مختلف أشهر الدراسة، وقد سجلت التغيرات الأكثر أهمية و الغزارة العظمى خلال الفترة الربيعية (بين أبريل وبداية يونيو) كما هو مبين في الشكل (٥) حيث وصلت الغزارة إلى ٣٦٦ فرد/م^3 وذلك في المحطة (HM3) خلال الأسبوع الأول من مايو . أما في الفترات الأخرى من السنة، فلم تتجاوز تلك الغزارة عتبة ٥٠ فرد/م^3 إلا في بداية يناير (المحطة HM4)، و هذا يدل على فقر كبير بغزارة العوالق الحيوانية في المنطقة المدروسة بشكل عام. يمكن اعتبار الارتفاع الواضح في الغزارة خلال الربيع ما يمثل القفزة الربيعية للعوالق الحيوانية والتي تصل عادةً بعد ازهرار ربيعي للعوالق النباتية ربما حصل في فترة سابقة في نفس المياه وتدل عليه قيم الكلوروفيل (الشكل ٤)، وهذا التفسير يتماشى مع التعاقب المعروف بين قفزات كلا المجموعتين من العوالق (Nival, 1976)

تعتبر غزارة العوالق الحيوانية التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة منخفضة جداً مقارنة مع ما سجل في العديد من مناطق الخليج العربي كما في المياه الشاطئية للإمارات حيث سجل (El-Serehy, 1998) غزارة تراوحت بين ١٩٠٠ و ٣٥١٠ فرد /م^3، وفي المياه الكويتية حيث سجل أكثر من ٤٠٠٠ فرد/م^3 (Michel ***et al.***, 1986)، وكذلك في المياه القطرية حيث تراوحت غزارة مجدافيات الأرجل لوحدها بين ١٨١ و٨٥١٣ فرد/م^3 (Nour El-Din & Ghobashy , 1999).

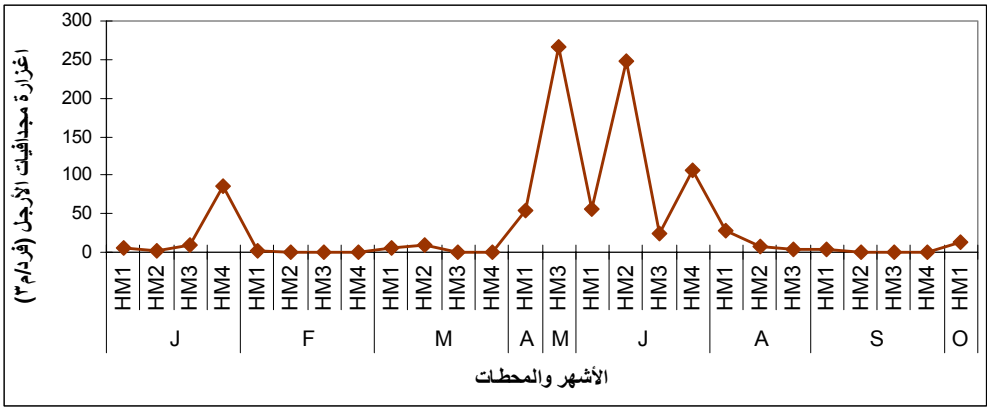


الشكل (٥) تغيرات الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية في المحطات المدروسة

غزارة مجدافيات الأرجل:

كما بالنسبة للتنوع، فقد سيطرت مجموعة مجدافيات الأرجل، غالباً، وبشكل كبير على باقي المجموعات من حيث غزارة أفرادها وساهمت بأكثر من ٧٠ ٪ من الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية وذلك في أكثر من ٧٠٪ من الحالات ووصلت في بعض العينات إلى ١٠٠٪ (الشكل ٨) وهذا ما يجعل نمط تغيراتها الزمنية والمكانية مشابهاً لتغيرات الغزارة الكلية (الشكل ٦). إن السيطرة الكبيرة لمجدافيات الأرجل في هذه الدراسة تتفق مع ما سجل في المياه الكويتية حيث شكلت ٨٣,١٪ من غزارة العوالق الحيوانية Michel *et al.* (1986)، وفي بحر العرب حيث شكلت تلك المجموعة أكثر من ٨٠٪ من الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية (Madhupratap & Haridas, 1990)، ومع نتائج (El- Serehy, 1998) في مياه الامارات المجاورة حيث تجاوزت تلك النسبة ٦٣٪، ونتائج Nour El-Din & Ghobashy (1999) في المياه القطرية مع ٧٦٪ و غيرها من الدراسات في مياه الخليج و في المحيط العالمي بشكل عام.

لقد سيطرت مجموعة Calanoida ممثلة بالأجناس *Acartia* (*A. clausi*)، *Paracalanus* (*P. parvus*) و *Eucalanus* على المجموعتين الأخريين في معظم العينات و تمثلت الأجناس *Oithona* , *Macrostilla* بأعداد لابأس بها من الأفراد، و هذه النتيجة تتفق مع ما وجده Nour El-Din & Ghobashy (1999) و Al-Yamani *et al.* (1998) في المياه القطرية من حيث أهمية المجموعة الأولى و الأنواع المسيطرة من حيث الغزارة، مع أن مساهمة مجموعة Calanoida كانت أكثر أهمية في هذه الدراسة.



الشكل (٦) تغيرات غزارة مجدافيات الأرجل في مختلف المحطات خلال فترة الدراسة

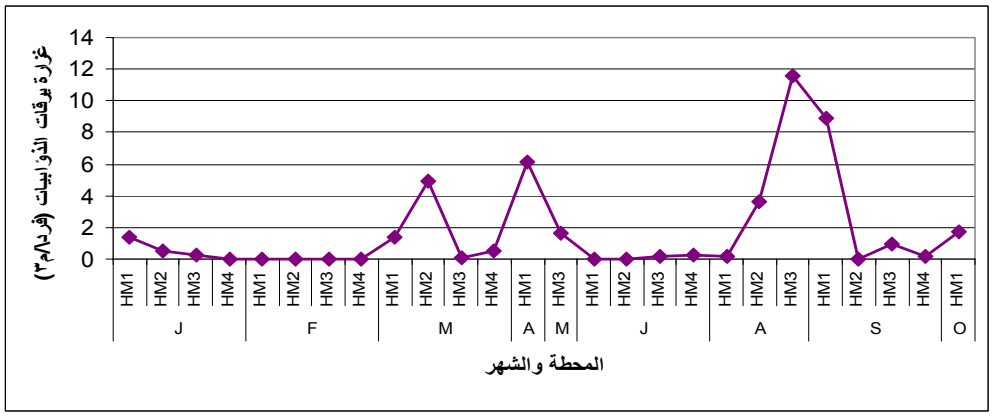
غزارة مجموعات العوالق الأخرى:

مع أن مجموعة مجدافيات الأرجل سيطرت بشكل كبير على باقي المجموعات من حيث تنوعها و غزارتها، إلا أن هناك بعض مجموعات العوالق ساهمت أحياناً بنسبة كبيرة من غزارة العوالق الحيوانية و تغلبت في أحيان أخرى على مجموعة المجدافيات (الشكل ٨).

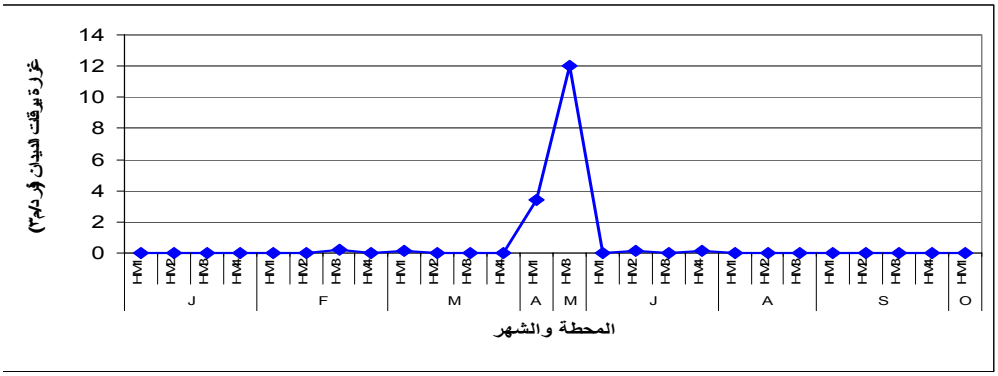
لقد احتلت يرقات الذؤابيات Cirripidea larvae المرتبة الثانية بعد مجدافيات الأرجل لكن لم تتجاوز غزارتها العظمى ١١,٦٢ فرد/م^{٣} (أغسطس) واختفت في أكثر

من ٣٥٪ من العينات (الشكل ٧- أ)، لكن نسبة مساهمتها في الغزارة الكلية للعوالق وصلت إلى ٧١,٦٪ خلال سبتمبر مع غزارة أقل أهمية.

أما يرقات عشاريات الأرجل ، فلم تظهر إلا في ٧٪ من العينات ولم تتجاوز غزارتها العظمى ٢,١ فرد/م^{3} (أبريل: المحطةHM1) وبقيت في نفس المستوى تقريباً خلال مايو في المحطة (HM3) لتنخفض في باقي العينات إلى أقل من ٠,٥ فرد/م٣ ، وهي بذلك تقع ضمن مجال قيم غزارة يرقات القشريات الذي ذكره Price *et al.* (1993). أما يرقات الديدان فلم تتجاوز غزارتها العظمى ١٢ فرد/م^{3} (مايو: المحطة HM3) (الشكل ٧- ب) و لم تظهر في ٧١٪ من العينات، إلا أن مساهمتها وصلت إلى ٣٣٪ من الغزارة الكلية خلال فبراير.

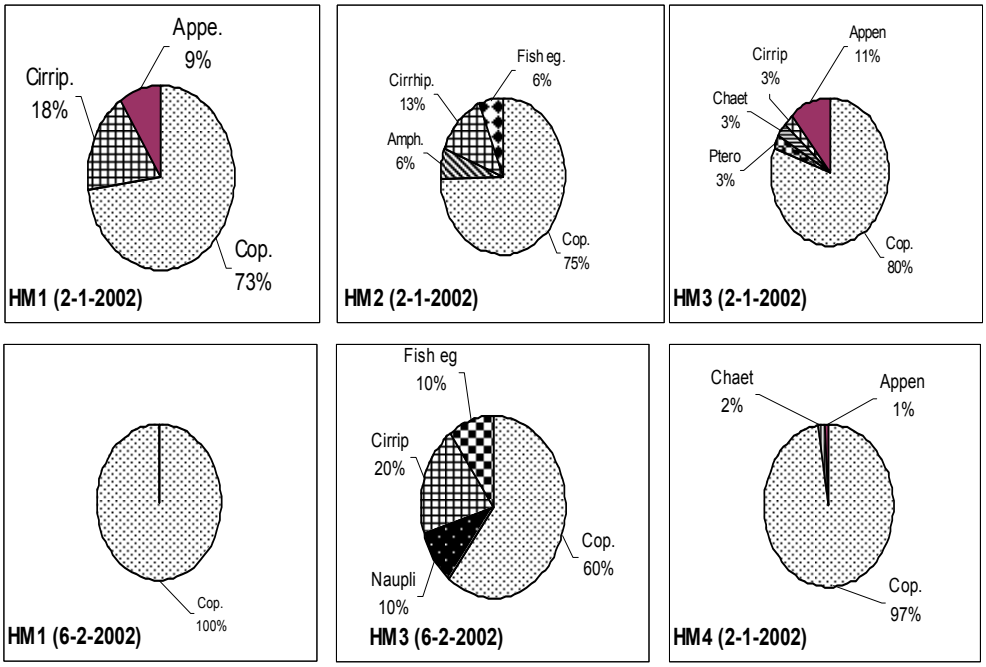


الشكل (٧- أ) تغيرات غزارة يرقات الذؤابيات Cirripedia larva خلال فترة الدراسة



الشكل (٧- ب) تغيرات غزارة يرقات الديدان Annelida Larvae خلال فترة الدراسة

أما المجموعات الأخرى، فبالرغم من تمثل بعضها في معظم العينات كشوكيات الفكوك Chaetognatha وجناحيات القدم Pteropoda إلا أن غزارتها لم تتجاوز بضعة أفراد. و لكن هناك مجموعات أخرى ظهرت خلال فترات قصيرة ولكن بغزارة مرتفعة نسبياً مثل يرقات بطنيات القدم Gastropoda larvae التي عدّ منها ٢٩ فرد/م^{٣} خلال أبريل و مثلت ٢٥٪ من الغزارة الكلية للعوالق الحيوانية، و كذلك يرقات الكأسيات Ascidian larvae التي ظهرت في بداية يونيو في كل المحطات مع غزارة عظمى (٣٧ فرد/م^{٣}) في المحطة HM1 و نسبة مساهمة وصلت إلى ٣٦٪ من الغزارة الكلية. كذلك سجلت اليرقيات Larvacea حضوراً ملحوظاً في يناير و ساهمت خلاله بين ١ و ١١ ٪ من الغزارة الكلية. يوضح الشكل (٨) تغيرات تركيب مجموعات العوالق الحيوانية الأساسية و نسبة مساهمة كل منها خلال مختلف أشهر السنة. فخلال يناير وفبراير (شتاء) يلاحظ انخفاض نسبي في عدد مجموعات العوالق (الشكل ٨- أ).

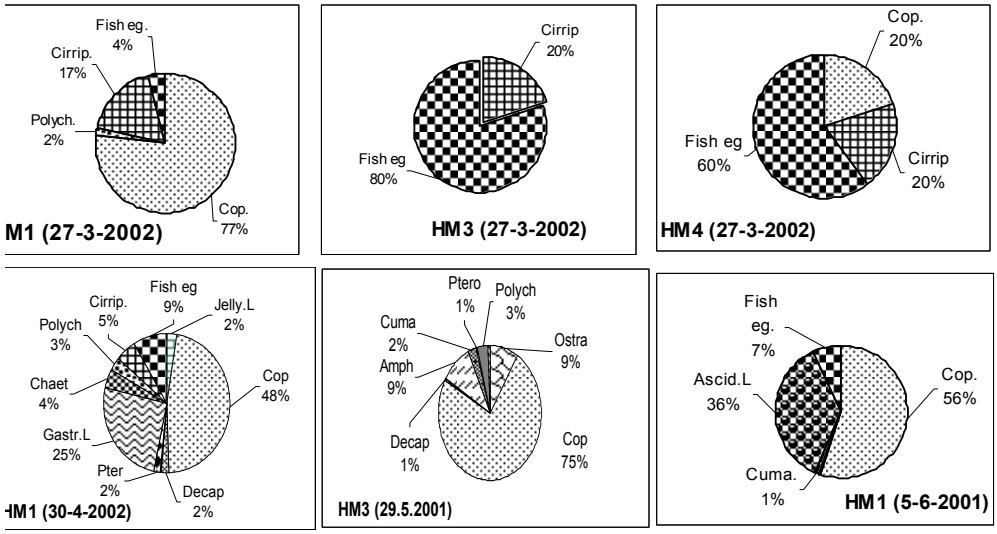


الشكل (٨- أ) تركيب مجموعات العوالق الحيوانية في معظم المحطات المدروسة خلال الشتاء

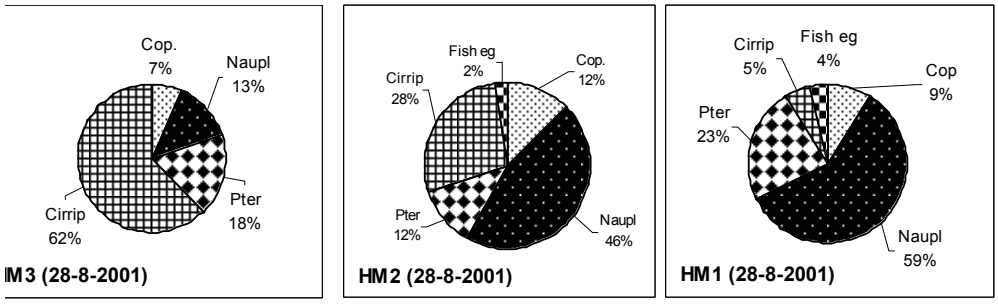
أما خلال الربيع فقد زاد تنوع مجموعات العوالق بشكل واضح كما هو واضح في الشكل (٨- ب) حيث يلاحظ أهمية يرقات الأسماك خلال شهر مارس، و زيادة واضحة في عدد مجموعات العوالق الحيوانية خلال شهر أبريل في المحطة HM1 مع أهمية يرقات بطنيات القدم Gastropoda larvae .

أما خلال شهري مايو و يونيو، فقد لوحظ سيطرة واضحة لمجدافيات الأرجل مع أهمية واضحة ليرقات الكأسيات Ascidiacea larvae في المحطة HM1 خلال شهر يونيو.

تغيّر تركيب مجموعات العوالق الحيوانية خلال الصيف بشكل كبير و سيطرت يرقات القشريات و خاصة يرقات مجدافيات و الذؤابيات، و لم تتجاوز مساهمة المجدافيات البالغة عتبة ١٠٪ من الغزارة الكلية في المحطات المدروسة. و قد لوحظ أهمية جناحيات القدم Pteropoda خلال هذا الفصل (الشكل ٨- ج).

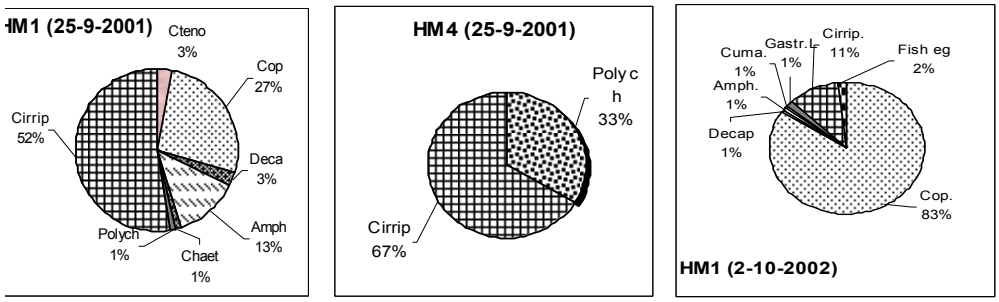


الشكل (٨- ب) تركيب مجموعات العوالق الحيوانية في بعض المحطات المدروسة خلال الربيع



الشكل (٨- ج) تركيب مجموعات العوالق الحيوانية في بعض المحطات المدروسة خلال الصيف

أما خلال الخريف، فيلاحظ استمرار انحسار مساهمة مجدافيات الأرجل في معظم المحطات خلال سبتمبر وسيطرة مجموعات أخرى كيرقات الذؤابيات و يرقات الديدان و محاريات الدرقة .Ostracoda أما خلال أكتوبر، فقد سجل سيطرة واضحة لمجدافيات الأرجل. تميزت المحطة HM1 بتنوع أكبر مما عليه في المحطات الأخرى خلال سبتمبر و أكتوبر (الشكل ٨- د).

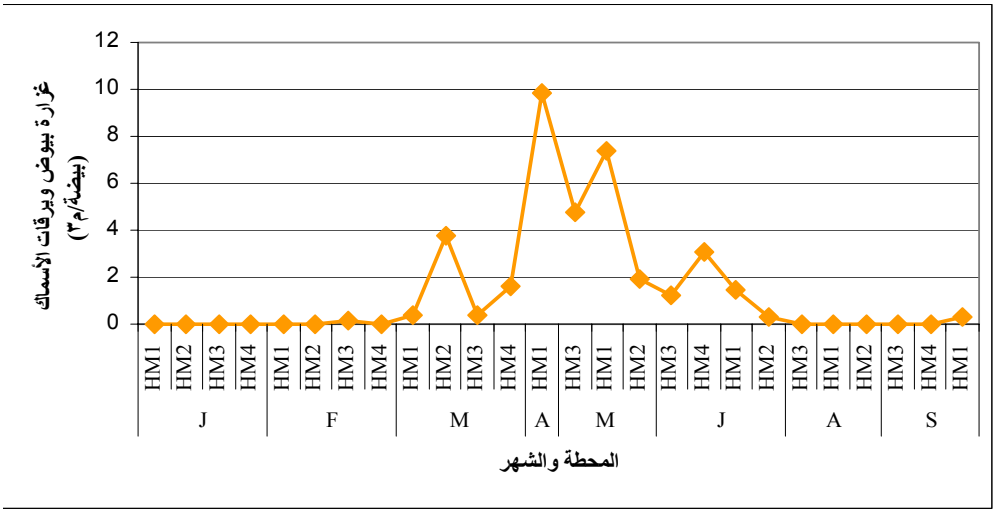


الشكل (٨- د) تركيب مجموعات العوالق الحيوانية في بعض المحطات المدروسة خلال الخريف

غزارة بيوض ويرقات الأسماك:

تشكل بيوض العديد من أنواع الأسماك البيلاجية و يرقاتها جزءاً من العوالق الحيوانية ، كونها تخضع لحركة الكتل المائية، و هذا ما يجعلها عرضة للافتراس من قبل العديد من العوالق الحيوانية اللاحمة مثل قناديل البحر و الأنبوبيات و غيرها. إن دراسة تغيرات غزارة هذه البيوض يعطي فكرة عن مدى غنى الوسط بالمخزون السمكي و عن الضغوط التي تخضع لها هذه البيوض قبل وصولها لمرحلة اليرقات السابحة و من ثم للمراحل البالغة.

سجلّت تغيرات واضحة في غزارة بيوض و يرقات الأسماك خلال مراحل فترة الدراسة حيث يشير الشكل (٩) إلى انخفاض كبير في غزارة تلك البيوض خلال فصول الصيف و الخريف و الشتاء مقابل ارتفاع واضح خلال الربيع في معظم المحطات مع قيمة عظمى (٩,٨٤ بيضة/م^{٣}) في المحطة HM1 في بداية أبريل.

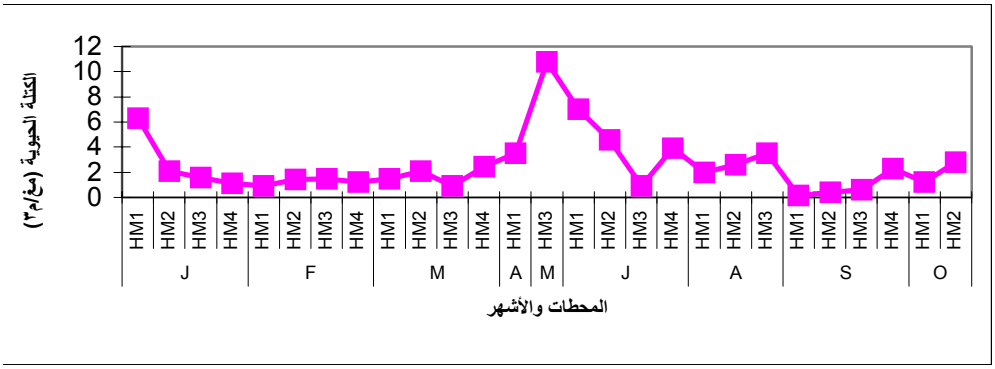


الشكل (٩) تغيرات غزارة بيوض ويرقات الأسماك خلال مختلف أشهر السنة في المنطقة المدروسة.

يبدو أن لقناديل البحر، بالاضافة للعوامل البيئية التي تحدد إنتاج البيض عند الأسماك، تأثيراً فعالاً على غزارة تلك البيوض في المنطقة المدروسة، التي تتميز بغزارة هائلة لقناديل البحر، حيث تم عد أكثر من ٦٠٠٠٠٠٠ فرد من القناديل خلال بداية الصيف، وبتواجدها بغزارة مرتفعة على مدار العام (بكر و السويلم، ٢٠٠٤). ويمكن للقناديل أن تفترس بيوض الأسماك (Purcell, 1997) وبالتالي يمكن أن تعتبر عاملاً هاماً في تحديد تغيراتها والتأثير على مخزونها.

تغيرات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية:

تميزت المياه المدروسة بفقرها بغزارة العوالق الحيوانية المتوسطة الحجم و هذا ما انعكس على قيم الكتلة الحيوية لتلك العوالق حيث أن تلك القيم تراوحت بين ٠,١٥ و١٠,٨ مغ وزن جاف /م^3 فقط (الشكل ١٠) ولم تتجاوز عتبة ٢مجم/م^3 إلا في حوالي ٤٠٪ من العينات. لقد توافقت فترة الكتلة العظمى مع فترة الغزارة العظمى تقريباً مع وجود بعض الاختلافات في نمط التغيرات، والذي ينتج عن اختلاف طبيعة وأوزان مختلف مجموعات العوالق في العينات.



الشكل (١٠) تغيرات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية المتوسطة الحجم خلال فترة الدراسة

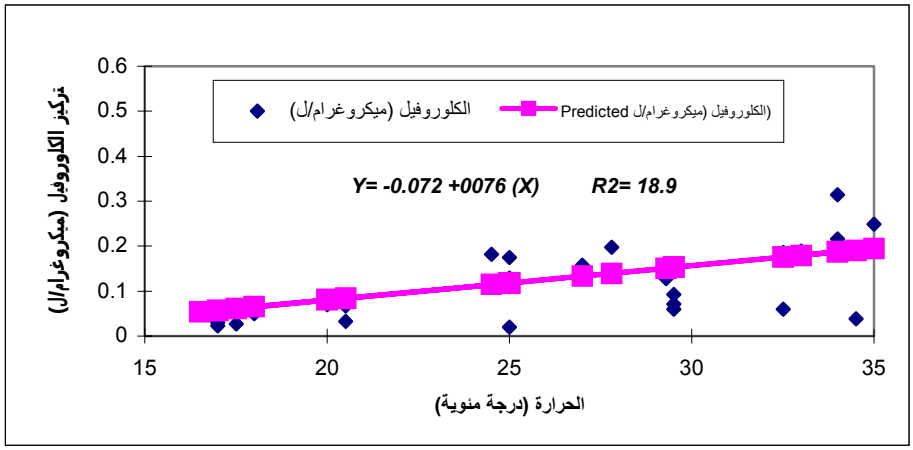
تعتبر قيم الكتلة الحيوية التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة منخفضة مقارنة مع المجال الذي أعطاه Michel *et al.* (1982) في المياه الكويتية (٤ و ١٩٥٢ مجم/م^{٣}) وخاصة فيما يتعلق بالقيمة العظمى. يمكن تفسير ذلك الفارق بالتأثير الايجابي لمياه شط العرب التي تحمل الأملاح المغذية، مما يهيء الظروف المناسبة لانتاج عضوي مرتفع، وباختلاف في الشباك المستخدمة. إلا أنه يمكن إرجاع انخفاض قيم الكتلة الحيوية المسجلة في هذه الدراسة، بشكل عام، إلى السيطرة الكبيرة جداً لقناديل البحر في تلك الفترة، التي تتغذى على العوالق الحيوانية المتوسطة و تنافس بعضها الآخر على الغذاء (Axiak & Civili, 1991).

من خلال دراسة إحصائية بسيطة للربط بين العوالق الحيوانية وبعض العوامل البيئية المؤثرة، فقد وجدت علاقات إرتباط إيجابية و لكنها ضعيفة بين كل من الكتلة الحيوية و الغزارة الكلية و غزارة مجدافيات الأرجل من جهة والحرارة من جهة أخرى (١٠,٩٧، ١٨,٤٥٪ لكل من الغزارة و الكتلة على التوالي)، و قد انخفضت قيمة علاقة الارتباط بين الحرارة وغزارة مجموعة مجدافيات الأرجل إلى ١٣,٤٪ وهذا يدل على سيطرة مجموعات أخرى من العوالق خلال الصيف وعلى تفضيل العوالق الحيوانية لمستوى معين من درجات الحرارة وكذلك على التأثير المحدود أو تساهل العوالق الحيوانية مع تغيرات حرارة المياه.

أما علاقة الارتباط بين العوالق الحيوانية والملوحة فكانت إيجابية ضعيفة (+٦,٨٪) بالنسبة للكتلة، لكنها تميّزت بالسلبية مع الغزارة الكلية وبشكل أوضح مع مجدافيات الأرجل (- ١٠,٩ و - ١٣,٤٪ على التوالي)، وهذا ما يمكن أن يفسر الانخفاض في غزارة العوالق الحيوانية بالمقارنة مع مناطق أخرى في الخليج العربي.

تم إيجاد علاقة ارتباط إيجابية مرتفعة نسبياً بين كل من الكلوروفيل والحرارة (٤٣,٤٪) وهذا يدل على أهمية الحرارة في بدء النشاط والتكاثر عند العوالق النباتية (Bougis, 1974)، والشكل (١١) يوضح منحني التراجع الخطي والمعادلة الخطية التي تربط بينهما.

يبدو أن تراكيز الكلوروفيل لم تتأثر كثيراً بالغزارة الكلية للعوالق الحيوانية وغزارة مجدافيات الأرجل، فبالرغم من سلبية العلاقة إلا أن قيم علاقة الارتباط لم تتجاوز (- ١,٩٪) مع الغزارة الكلية و (- ٠,٠٢٪) مع المجدافيات، ومع ذلك فالقيم السلبية الضعيفة تدل على استهلاك ضعيف من قبل العوالق الحيوانية للعوالق النباتية في غذائها، و هذا يبدو منطقياً من خلال سيطرة مجموعات لاحمة و خاصة قناديل البحر بشكل كبير في منطقة الدراسة (بكر والسويلم، ٢٠٠٤).



الشكل (١١) منحني التراجع الخطي بين الكلوروفيل والحرارة في المحطات المدروسة

المراجع :

1. Al- Ansari I.S., M.A.R. Abdel Moati & J.P.L. Williams (1998)- Nutrient variations along a northeastern sector off the Qatari coastline. Regional Conference on the Marine Environment of the Gulf. Doha - Qatar, December 1998
2. Al- Yamani F., K. Al- Rifaie & W. Ismail (1993)- Post- spill zooplankton distribution in the NW Gulf. Marine Pollution Bulletin. 27(239-243)
3. Al- Yamani F., K. Al- Rifaie, H. Al- Mutairi & W. Ismail (1998)- Post- spill spatial distribution of zooplankton in the ROPME sea Area. Offshore Environment of the ROPME sea Area after the War-Related oil Spill, Eds. A. Otsuki et al., pp.193-202
4. Axiak V. & F.S. Civili (1991)- Jellyfish bloom in the Mediterranean: Causes, Mechanisms. Impact on man end environment. A programme review. II nd Workshop on Jellyfish in Mediterranean. Trieste, 1987: 298-301.
5. Basson P.W., J.E. Burchard, Jr.J.T. Hardy & A.R.G. Price (1977)- Biotopes of the western Arabian Gulf. Marine life and environments of Saudi Arabia. saudi Arabia. ARAMCO. Dep. Of Loss Prevention and Environmental affairs. 284 pp.
6. Bougis P. (1974)- Ecologie du plankton marin,II. Le zooplankton. Masson et Cie, Edit.196 pp.
7. El-Serehy H.A. (1998)- Numerical abundance and species diversity of surface zooplankton in the coastal waters of United Emirates on the Arabian Gulf. Regional Conference on the Marine Environment of the Gulf. Doha - Qatar, December 1998
8. Fenaux R., (1967)- Les Appendiculaires des mer d'Europe et du Bassin Méditerranéen. Masson & Cie Editeurs- Paris.
9. Grabe S.A. & D.C. Lees (1995)- Macrozooplankton studies in Kuwait Bay (Arabian Gulf). 3. Distribution and composition of planktonic penaidae . J. Plankton Res., 14(12): 1673-1686
10. Grice G.D. and V.R. Gibson (1978)- Report B. General biological oceanographic data from the Persian gulf and gulf of Oman. Woods Hole Oceanographic Institution Technical Report. WHO,I-78-38, 37 pp.
11. Hussein M.M. (1992)- A preliminary study of the zooplankton community of Qatar water. Com. Sci. Devel. Res., 561:123-141
12. Lorenzen C.D. (1967)- Determination of chlorophyll and phaeopigments: Spectrophotometric equations. Limnol. Oceanography, 12: 343-346.
13. Madhupratap M. & P. Haridas (1990)- Zooplankton, especially calanoid copepods, in the upper 1000 m of the South-east Arabian sea. J. Plankton. Res., 12 (2): 305-321.

14. Michel H.B.; M. Behbihani ; M.Arar (1980)- diversity, distribution and biomass of zooplankton in Western Arabian Gulf. Annu.Res.Rep.Kuwait.Inst.Sci.Res., 1979:72
15. Michel H.B & et al. (1981)- Zooplankton diversity, distribution and abundance in Kuwait water. KISR, 37pp.
16. Michel H.B.; M. Behbihani, D.Herring (1982)- Zooplankton of the Western Arabian Gulf south of Kuwait waters. KISR, 79 pp.
17. Michel H.B.; M. Behbihani, D. Herring, M. Arar & M. Shoushani (1986)- Zooplankton diversity, distribution and abundance in Kuwait waters. Proccedings of the First Arabian Conference on Environment and pollution. Kuwait (7-9 Feb.1982). Edited by Riad Halwagy &Co. faculty of Science, University of Kuwait.
18. Nival P. (1976)- Relation phytoplankton-zooplancton; essai de modélisation. Thèse de Doctorat d.Etat en Sciences Naturelles. Université Paris VI, Paris, 219 pp.
19. Nour El-Din N.M & Ghobashy A.F.A. (1999)- Distribution and numerical abundance of the copepod community along the coastal waters of Qatar (Arabian Gulf) . Bull. Nat. Inst. Of Oceanogr. & Fish., A.R.E. 25:203-221
20. Price A.R.G., C.P.Mathews, R.W.Ingle &K. Al-Rasheed (1993)-Abundance of zooplankton and penaeid shrimp larvae in the western Gulf:Analysis of pre-war (1991) and post-war data. Marine Pollution Bulletin. 27(273-278)
21. Purcell J.E. (1997)- Pelagic cnidarians and ctenophores as predators : selective predation, feeding rates and effects on prey populations. Ann.Inst.Oceanogr. Paris, 73:125-137.
22. Prasad R.R. (1964)- A bibliography of plankton in the Indian Ocean. Indian National Committee on Oceanography Researches. 3: 1-36.
23. Rose M. (1933)- Copepodes pelagiques, Faune de France (26). Office Central de Faunistique, 1933.
24. Salman S.D., B.A. Marina, M.H Ali (1990)- The zooplankton of Khor Abdullah, North West Arabian Gulf. Mar. Mesop., 5(1):11-26
25. Sharaf G.M., S.M. Al-Ghais (1997)- Distribution of zooplankton in offshore waters of the west coast of United Arab Emirates. Kuwait. J. Sci. Eng., 24(1):131-144
26. Seguin G., J.C. Braconnot & B. Elkaim (1997)- Le plancton. Que sais- je. Presse Universitaire de France.
27. Tregouboff G, & M. Rose (1978)- Manual de planctologie Méditerranéenne. Edit. Du CNRS, France, 1978.

٢٨. **محمد بكر ، عبد العزيز السويلم (٢٠٠٤)-** مساهمة في دراسة قناديل البحر في المياه الشاطئية السعودية في الخليج العربي. المجلة العلمية لجامعة الملك فيصل ، المجلد (٥) العدد (٢).

٢٩. **حسني شهاب؛ عبد العزيز محمد السويلم؛ و أحمد كامل حسن(٢٠٠١)**- دراسة العوامل البيئية المؤثرة على المخزون السمكي في الخليج العربي. مشروع أت- ١٦- ١١٠، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية، التقرير الدوري السابع، محرم ١٤٢٢هـ، ١٨٨ صفحة

٣٠. **حسني، شهاب؛ عبد العزيز محمد السويلم؛ و أحمد كامل حسن(٢٠٠٣)** - دراسة العوامل البيئية المؤثرة على المخزون السمكي في الخليج العربي. مشروع أت- ١٦- ١١٠، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم و التقنية، التقرير الفني النهائي، محرم ١٤٢٤هـ، ٤١٠ صفحة

كلمة شكر:

يود الباحثون التوجه بالشكر لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل على تقديم الدعم المالي لتنفيذ المشروع البحثي رقم ٢٠١٦ الذي أثمر عن هذا البحث . كما نتوجه بالشكر لكل من ساهم في إغناء هذا البحث بشكل مباشر أو غير مباشر

جدول بالرموز المستخدمة في الأشكال

Appen: Appendicularia	Amph: Amphipoda
Ascid.L.: Ascidiacea larvae	Chaet.: Chaetognatha
Cirrip: Cirripedia	Cop: Copepoda
Cteno: Ctenophora	Cum: Cumacea
Decap: Decapoda	Fish eg.: Fish eggs
Gastr.L: Gastropoda larvae	Jelly.L: Jellyfish larvae
Naupl: Nauplii	Ostrac: Ostracoda
Polych: Polychaeta larvae	Ptero: Pteropoda

Zooplankton diversity and abundance in Half Moon Bay, Saudi coastal waters, Arabian Gulf

Mohamed Baker, Chehab. F. H. Hosny
Dep. of Aquatic Ressource Dev., College of Agriculture and Food Sciences,
King Faisal University
Al-Hasa, Saudi Arabia

Abstract :

This study entails the monthly variations, over a one year period (2001-2002), in the diversity, abundance and biomass of zooplankton communities in the Half-moon Bay, Arabian Gulf, and the effect of some physico-chemical variables on these parameters.

Results has shown important seasonal changes in the properties of studied waters, water temperature fluctuated between 16.5 and 35°C, while salinity changed between 56 and 64.5‰, Chlorophyll concentration varied between 0.022 and 0.5µg/L. 81 species of zooplankton belonging to 58 genera have been identified. Copepods dominated zooplankton communities with 42 species constituting more than 51% of the total diversity. Very poor values of abundance have been recorded for zooplankton in the study area not exceeding 366 individuals/m^3, and in most cases it was less than 50 individual/m^3. Copepods constituted more than 70% of this diversity in most cases. Zooplankton biomass ranged between 0.15 and 10.8 mg/m^3 dry weight. Parameters have been correlated statistically.