مساهمة أولية في دراسة قناديل البحر في المياه الشاطئية السعودية في الخليج العربي

محمد بكر وعبد العزيز السويلم ❖

قسم تنمية الثروة المائية، كلية العلوم الزراعية والأغذية، جامعة الملك فيصل، السعودية

❖ قسم المصادر المائية والبيئة ، معهد البحوث ، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران ، السعودية

الملخص:

يعالج هذا البحث، ولأول مرة في مياه الخليج العربي، موضوعاً يتعلق بقناديل البحر، تلك الكائنات التي بدأت تحتل مكانة هامة في أبحاث البيولوجيا البحرية خلال السنوات الأخيرة نتيجة لتأثيرها على الانسان و على عدة مجالات حيوية من حوله.

تم تحديد ٦ أنواع من قناديل البحر في المياه السعودية المدروسة في الخليج العربي، و كذلك درست تغيرات غزارتها في الكم^{٢} ، وقد لوحظ سيطرة النوع *Catostylus perezi* بشكل كبير في المنطقة الواقعة جنوب الخبر و ظهوره على مدار العام مع كثافة مرتفعة جداً خلال الصيف وصلت لأكثر من ٦ مليون فرد/كم^{٢}. كذلك تمت دراسة علاقات الارتباط بين غزارة القنديل المذكور و بعض العوامل البيئية، بالاضافة للعلاقة بين تلك الغزارة وغزارة بيوض ويرقات الأسماك من جهة وبينها و بين غزارة العوالق الحيوانية و كتلتها الحيوية من جهة أخرى، و قد دلت النتائج على وجود علاقة ارتباط سلبية بين غزارة القنديل المذكور و كل من العوالق و بيوض الأسماك. كذلك تم تحديد المحتوى المائي للنوعين الأكثر غزارة و تم تحديد نسبة الوزن الجاف للوزن الرطب لكليهما.

مقدمة:

تنتمي قناديل البحر Jellyfish إلى فوق صف الفنجانيات (Scyphozoa) من شعبة اللاسعات (Cnidaria) وتشكل قسماً من العوالق الجيلاتينية الضخمة التي يصل قياسها إلى عدة عشرات من السنتمترات وتتميّز باحتواء أجسامها على خلايا لاسعة

تستخدمها في الدفاع عن نفسها وفي اقتناص فرائسها، ولهذه القناديل تأثير لا يستهان به على الثروة السمكية سواءً من حيث تغذيتها على بيوض ويرقات الأسماك بشكل كبير (Larson, 1987, Moller, 1984، بكر وضرغام، ١٩٩٨) أو من حيث منافستها للأسماك على غذائها (Morand *et al*., 1985 & Axiak & Civili, 1991) ، أو من حيث تخريبها لشباك صيد الأسماك التي تسد فتحاتها بسبب طبيعة جسمها الجيلاتينية أو تمزقها بسبب ثقلها. بالإضافة لذلك ، فإن قناديل البحر، كونها جزءاً من العوالق الحيوانية، لاتستطيع مقاومة التيار وبالتالي فإن وجودها في المياه الشاطئية يسبب بعض المشاكل للمنشآت الصناعية التي تعتمد على ماء البحر كمحطات توليد الطاقة الكهروحرارية والكهرونووية وكذلك على محطات تحلية المياه.

استأثرت مشكلة قناديل البحر باهتمام كبير جداً من قبل الباحثين، من اختصاصات مختلفة، في العقود الثلاث الأخيرة بسبب ظهورها الكثيف جداً في المياه الشاطئية في معظم بحار العالم (Cargo & King, 1992; Lotan *et al*., 1994; Kingsford *et al*., 2000; Pitt & Kingsford, 2000 & Purcell *et al*., 2000)، ولما لهذه الكائنات من تأثيرات على البيئة والسياحة والاقتصاد. ورغم انعقاد العديد من المؤتمرات الدولية المتخصصة لدراسة هذه الكائنات (UNEP/MAP, 1984,1991)؛ إلا أنه ومن خلال قراءة مرجعية للدراسات المتعلقة بقناديل البحر في الخليج العربي، فقد وجد فقراً كبيراً بالمعلومات المتعلقة بها ، إن لم تكن معدومة في مياه الخليج.

تظهر القناديل عادةً بغزارة مرتفعة خلال الصيف ويتركز ظهورها في المنطقة الشاطئية، وتتوزع قناديل البحر عادة بشكل تجمعات ملفتة للنظر (Hamner, 1995 & Purcell *et al*., 2000). وقد زاد ظهور تلك القناديل في السنوات الأخيرة نتيجة لأسباب مختلفة ووضعت العديد من الفرضيات لتفسير ذلك الظهور الكثيف في الأونة

الأخيرة ، ويبدو أن للتلوث والتغيرات المناخية دوراً كبيراً في ذلك الظهور (Goy, 1984; Goy *et al*., 1996 & UNEP/MAP, 1991).

يلقي هذا البحث الضوء، وللمرة الأولى في الخليج العربي، على مجموعة أساسية من الكائنات الحية هي قناديل البحر، و التي تلعب دوراً هاماً جداً في النظام البيئي البيلاجي البحري علاوةً على تأثيرها المباشر على الإنسان والاقتصاد والسياحة و غيرها كما أنها أصبحت تستغل في الصناعات الدوائية والغذائية. وبذلك يعتبر البحث من الاسهامات

الأولى بدراسة قناديل البحر في المياه الشاطئية السعودية في الخليج العربي. كذلك يمكن لبعض الهيدروميدوزات الكبيرة الحجم أن يكون لها نفس تأثير قناديل البحر من حيث منافستها للأسماك في تغذيها على العوالق الحيوانية وحتى في إفرازها لمواد سامة للانسان (Purcell & Mills, 1988; Purcell & , Avian *et al*., 1995; Crover, 1990 & Purcell, 1997).

المواد والطرق:

١) منطقة وفترة الدراسة: غطت الدراسة المنطقة الممتدة ما بين القرّية وحتى شمال الجبيل (الشكل : ١) حيث تم خلال المرحلة الأولى من البحث (أبريل ويوليو ٢٠٠٠) إجراء مسحاً شبه كاملاً للمنطقة للتعرف على أنواع قناديل البحر الموجودة في المياه المدروسة ، و من ثم تم الاهتمام في المرحلة الثانية (سبتمبر ٢٠٠٠ - سبتمبر ٢٠٠١) بمنطقة شاطئ نصف القمر بعد ملاحظة ظهور غزارة كبيرة جداً لأحد أنواع القناديل *Catostylus perezi* فيها . تمت دراسة ١٤ محطة يتوزع معظمها ما بين ميناء الخبر وشاطئ خليج نصف القمر ، منها ٤ محطات ضمن الخليج ذاته ، بالاضافة للعديد من المحاور المتفرعة ما بين مختلف المحطات والتي تتراوح أطوالها ما بين ٥٠٠ م و٢٠٠٠ م حسب غزارة القناديل. تم القيام بعشر طلعات أساسية غطت معظم أشهر السنة و ذلك ما بين شهر أبريل ٢٠٠٠ وشهر يونيو ٢٠٠١ (١٨- ١٩ ، ٢٧ أبريل ، ٦ يوليو، ، ١٩و٢٦

سبتمبر ١٧، ٢٠٠٠ يناير ٢٠٠١ ، ٢٩ مايو ، ٥ يونيو، ٢٨ أغسطس و٢٧ سبتمبر ٢٠٠١)، بالاضافة لأربع طلعات إضافية تمت ما بين يوليو وديسمبر ٢٠٠٢ كانت مخصصة لدراسة أخرى وتم خلالها متابعة مراقبة القناديل وكذلك رصدت القناديل في المياه الساحلية مباشرة وخاصة في مايو ٢٠٠١.

٢) **مراقبة قناديل البحر وعدها**. كان يتم في كل طلعة عد القناديل من إحدى جهتي الزورق أثناء سيره، عند سرعة تكفي لإجراء العد بشكل كامل، و في مساحة رؤية العين والتي تختلف بين ٢ و٥ م أفقياً و بين ٢- ٥ م رأسياً، حسب حالة الطقس والبحر. ثم يتم تقدير مساحة المنطقة المدروسة بالكم^{٢} اعتماداً على المسافة المقطوعة من قبل المركب ، و ذلك بهدف تقدير غزارة القناديل (فرد/كم^{٢})، و هي الطريقة المتبعة في مثل هذه الدراسات (ضرغام ١٩٩٨ و Galil *et al.*, 1990). كان يتم العد على طول المحاورالمختارة و كذلك أثناء فترة صيد العوالق الحيوانية في المحطات المدروسة.

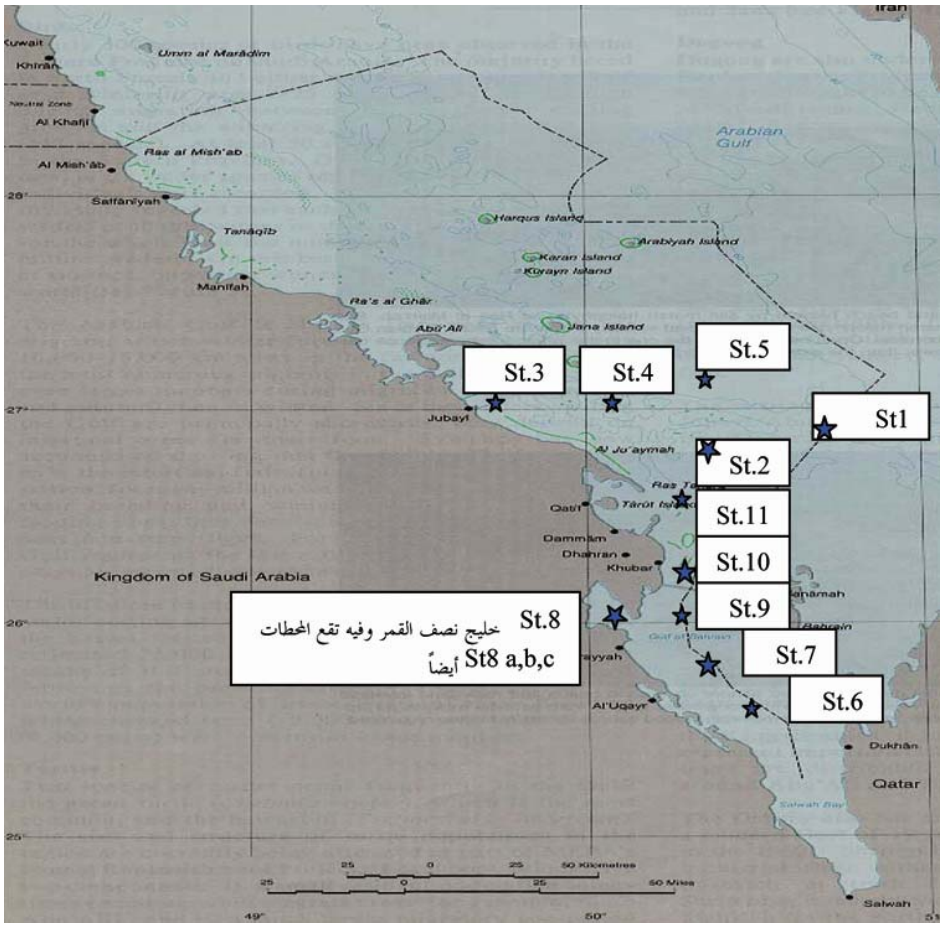
الاعتيان والدراسة الحقلية:

العوالق الحيوانية: تم صيد العوالق الحيوانية باستخدام شبكة عوالق حيوانية (قطر فتحتها ٤٠ سم٢ ، قطر فتحات ثقوبها ٢٥٠ ميكرون و طولها ١٠٠ سم) و ذلك من بعض المحطات المختارة (الشكل ١) . جمعت العينات من الطبقة السطحية (- ١م) بالصيد الأفقي و لفترة ١٠ دقائق. يعلق في فتحة الشبكة مقياس تدفق (Flowmeter) بهدف تقدير حجم الماء المرشح بالشبكة و المستخدم في حساب الغزارة و الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية. كما تم حساب غزارة بيوض و يرقات الأسماك، التي تشكل جزء من العوالق الحيوانية. تم تثبيت العينات مباشرة بمحلول الفورمالين بتركيز ٤٪ لحين دراستها في المعمل.

قناديل البحر: تم جمع عدداً من أفراد من قناديل البحر من الطبقة السطحية بواسطة شبكة يدوية صغيرة وتم قياس أقطارها مباشرة على ظهر المركب ومن ثم تم تثبتها

بالفورمالين بهدف تقدير أوزانها الرطبة وكذلك محتواها من الماء وتقدير نسبة الوزن الجاف فيها.

قياس الحرارة والملوحة : تم قياس درجة الحرارة والملوحة في المياه السطحية للمحطات المدروسة، و التي جمعت منها العوالق الحيوانية و عدت بها قناديل البحر، و ذلك من على ظهر المركب مباشرةً باستخدام ترمومتر لقياس الحرارة و مقياس انكسار الأشعة (Refractometer) لقياس الملوحة.



الشكل (١) : خريطة توضح المحطات التي درست بها قناديل البحر في المياه السعودية في الخليج العربي

الدراسة المعملية: تم إجراء ما يلي في المعمل:

تقدير غزارة العوالق الحيوانية: تم عدّ أفراد كل نوع أو جنس من الأنواع و الأجناس المحددة في جزء من العينة ، ثم حسبت غزارة مختلف الأنواع في العينات مقدّرةً بـ (فرد/م^3)

تقدير غزارة بيوض ويرقات الأسماك: تم عدّ البيوض و اليرقات في كامل العينة وحساب غزارتها (بيضة أو يرقة/م^3).

تقدير الكتلة الحيوية الجافة للعوالق الحيوانية: استخدم جزء من العينة (الربع غالباً) لتقدير الكتلة الحيوية الجافة للعوالق الحيوانية وذلك بترشيح العينة على أوراق ترشيح سيللوزية، معلومة الوزن (مجففة مسبقاً في فرن بدرجة حرارة ٧٠ و لمدة ٢٤ ساعة)، بعدها تم تجفيف العينة المرشحة لمدة ٧٢ ساعة في فرن بدرجة حرارة ٧٠ درجة مئوية . يتم الحصول على الوزن الجاف لربع العينة، ثم يضرب الناتج بعدد الأجزاء (٤) لنحصل على الوزن الجاف للعينة، ومن ثم تحسب الكتلة الحيوية الجافة للعوالق الحيوانية بتقسيم ذلك الوزن على حجم الماء المرشح بالشبكة

قياس الوزن الرطب والوزن الجاف للقناديل: تم الحصول على الوزن الرطب للقناديل من خلال وزن بعض القناديل بحجمها الكامل و ذلك بعد وضعها لفترة قصيرة على منخل ذو ثقوب صغيرة لإزالة الماء العالق. أما بالنسبة لمعرفة محتوى مختلف مناطق جسم القنديل *Catostylus perezi* من الماء فقد أخذت قطع من بعض الأفراد و من مناطق مختلفة من الجسم (المظلة، الأذرع، حواف المظلة، تحت المظلة وغيرها) ثم قيست أوزانها الرطبة. تم الحصول على الأوزان الجافة للقناديل باتباع نفس الخطوات المذكورة أعلاه بالنسبة للوزن الجاف للعوالق الحيوانية، حيث أن الفرق بين الوزنين يمثل كمية الماء ومنه أمكن حساب نسبة الماء بالنسبة للوزن الرطب في قنديل البحر.

دراسة العلاقات بين غزارة القنديل والعوامل البيئية : تم دراسة العلاقة بين غزارة قنديل البحر و بعض العوامل البيئية غير الحية (الحرارة والملوحة) و الحية (غزارة العوالق الحيوانية و كتلتها الحيوية و غزارة بيوض الأسماك) و ذلك من خلال حساب درجة الارتباط (Correlation) وخط التراجع (Regression)

النتائج والمناقشة:

الأنواع المحددة من قناديل البحر في منطقة الدراسة: تم تحديد ستة أنواع من قناديل البحر في المياه المدروسة. تنتمي هذه الأنواع الستة لرتبتين هما : Coronatae و Rhizostomeae. و قد اختلفت تلك الأنواع في أماكن وجودها و في فترة ظهورها و كذلك في غزارتها النسبية كما هو موضح في الجدول (١).

بالإضافة لأنواع قناديل البحر المذكورة في الجدول (١)، فقد تم تحديد نوعين من الهيدروميدوزات الكبيرة الحجم و التي يمكن أن يكون لها نفس تأثير قناديل البحر في النظام البيئي البحري ، والنوعين هما *Loadicea undilata* و *Aequorea vitrina* واللذين وجدا في المحطات الشمالية خلال شهر أبريل ٢٠٠٠ و بغزارة ملحوظة.

الجدول (١)

أنواع قناديل البحرالمحددة في منطقة الدراسة وأماكن وجودها وتاريخ ظهورها وغزارتها النسبية. (نادرة: أقل من ١٠٠ فرد/كم٢، منخفضة: حوالي ١٠٠٠٠ فرد/كم٢، مرتفعة: أكثر من ١٥٠٠٠٠، مرتفعة جداً: أكثر من ١٠٠٠٠٠٠ فرد/كم٢).

اسم النوع	الرتبة	مكان وجوده	تاريخ ظهوره	غزارته
Aurelia aurita	Coronata	المحطة: St.1 وميناء الجبيل	أبريل ٢٠٠٠	نادرة
Gobylarhiza tuberculata	Rhizostomeae	المحطة: St.5	أبريل ٢٠٠٠	مرتفعة
Catostylus perezi	Rhizostomeae	في كل المحطات جنوب الخبر	بين أبريل ونوفمبر	مرتفعة جداً
Chrysaora sp.	Coronata	في ميناء القطيف ومقابل St.10	مايو ٢٠٠١ (أسبوعين فقط)	مرتفعة
Pelagia noctiluca	Coronata	في ميناء القطيف	مايو ٢٠٠١	منخفضة
Cassiopia xamachana	Rhizostomeae	خليج نصف القمر	سبتمبر ٢٠٠١	نادرة

غزارة قناديل البحر في المياه المدروسة:

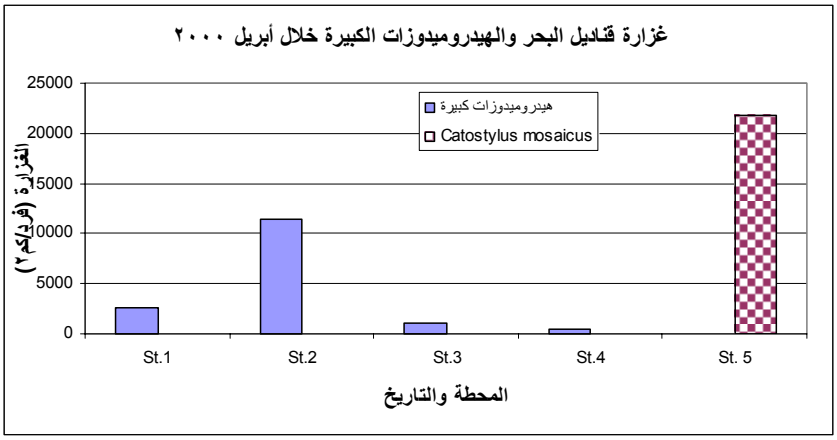
لقد ساد النوع *Catostylus perezi* بشكل كبير على باقي الأنواع وذلك من حيث الغزارة والانتشار (المحطات الجنوبية كاملة) و من حيث فترة الظهور التي تغطي معظم أشهر السنة، و نظراً لذلك فقد شكّل هذا النوع محور هذا البحث.

أما بقية الأنواع، فإن النوع *Aurelia aurita* لم يلاحظ إلا من خلال بضعة أفراد منه في المحطة St.1 ، التي تقع في عرض الخليج العربي (الشكل ١)، و خلال طلعة واحدة فقط (أبريل ٢٠٠٠) حيث لم تتجاوز غزارته ٢٠ فرد/كم^{٢}، بالاضافة لتسجيل وجود بضع أفراد من نفس النوع في مياه ميناء الجبيل وذلك في أسبوع لاحق من الطلعة المذكورة . كذلك فقد اقتصر *وجود النوع Gobylarhiza tuberculata* على محطة واحدة أيضاً هي (St.5) ، التي تقع في مياه عرض الخليج، إلا أن غزارته وصلت فيها إلى ٢١٧٣٣ فرد/كم^{٢} . أما النوع *Cassiopia xamachana* فقد وجد فردين منه في المياه الشاطئية بمحاذاة مدينة الملك فهد الترفيهية (خليج نصف القمر)، إلا أنه تمت ملاحظة وجود أعداداً لابأس بها منه (بضع أفراد في م^{٢}) قرب القاع (د. حسني، اتصالات شخصية)، و هذا طبيعي كون النوع المذكور من الأنواع التي تعيش في بيئات الطحالب القاعية والمانغروف (Verde & McCloskey, 1998) . لقد سجلت غزارة مرتفعة للنوع *Chrysaora sp.* تجاوزت ١٥٠٠٠٠ فرد/كم^{٢} وذلك خلال الأسبوعين الذي ظهر خلالهما. لم يلاحظ خلال مراقبة القناديل وجود نوعين مع بعضهما في نفس المحطة وبآن واحد.

أما إذا أخذت تغيرات غزارة القناديل بشكل عام، فلم تتجاوز تلك الغزارة ٤٠٠٠٠٠ فرد /كم^{٢} خلال العام ٢٠٠٠ ، بينما تعدّت عتبة ٦ ملايين فرد/كم^{٢} خلال يونيو ٢٠٠١ . وقد أظهرت الدراسة وجود تغيرات مكانية وزمانية هامة جداً في غزارة و توزيع أنواع

القناديل في المياه المدروسة. و نظراً للتباين الكبير في غزارة القنديل سيتم تقديم تغيرات تلك الغزارة خلال فترات مختلفة من الدراسة وذلك بهدف إظهار تلك التغيرات.

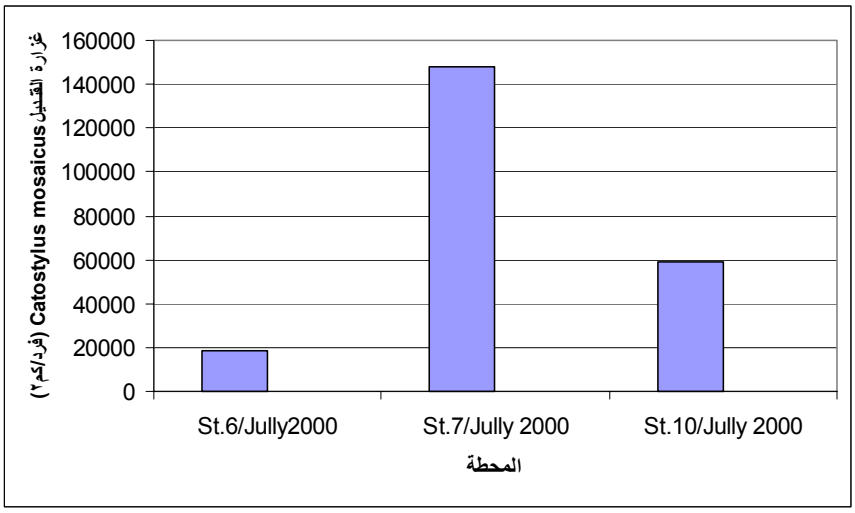
فخلال شهر أبريل ٢٠٠٠ (الشكل ٢)، تم تسجيل غزارة مرتفعة نسبياً (٢١٧٣٣ فرد/كم^{٢}) للنوع *Gobylarhiza tuberculata* في المحطة St.5 .



الشكل (٢) : تغيرات غزارة الهيدروميدوزات الكبيرة وقنديل البحر *Gobylarhiza tuberculata* خلال أبريل ٢٠٠٠ في مياه عرض الخليج مقابل مدينة الجبيل

أما في المحطات الآخرى المدروسة خلال نفس الشهر فقد لوحظ وجود كميات كبيرة نسبياً من الهيدروميدوزات الكبيرة الحجم (قطر المظلة حوالي ١٠ سم) مثل النوع *Loadicea undilata* الذي وصلت غزارته إلى ١١٥٠٠ فرد /كم^{٢} في المحطة St.2 والنوع *Aequorea vitrina* و الذي سجل غزارة وصلت ١١١١ فرد/كم^{٢} في المحطة St.3 (الشكل ٢).

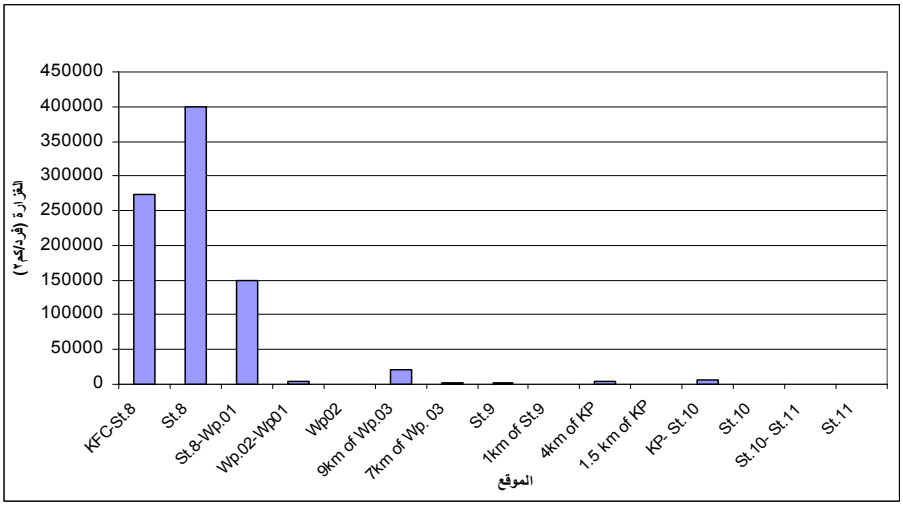
أما خلال شهر يوليو ٢٠٠٠ ، وفي المنطقة الجنوبية ، فيلاحظ من الشكل (٣) تسجيل غزارة مرتفعة لقنديل البحر *Catostylus perezi* في المحطات الثلاث المدروسة خلال هذا الشهر مع غزارة عظمى بلغت ١٤٨٠٠٠ فرد/كم^{٢} في المحطة St.7 .



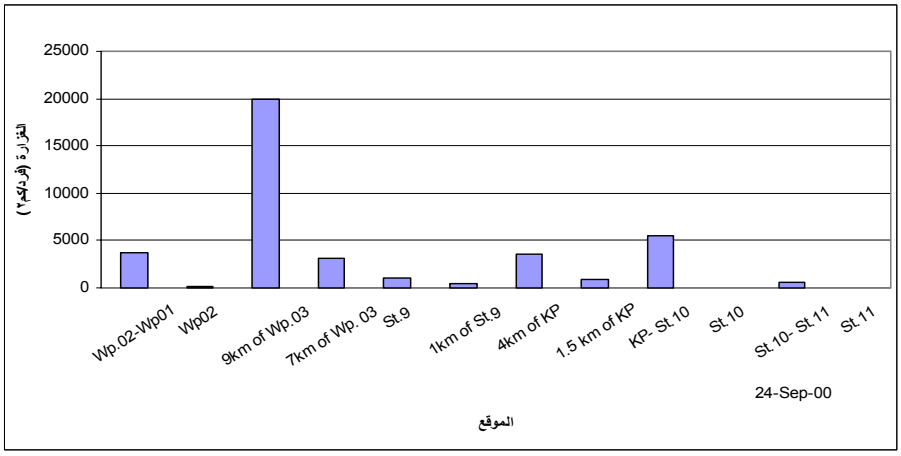
الشكل (٣): تغيرات غزارة قنديل البحر *Catostylus perezi* خلال يوليو ٢٠٠٠

ارتفعت غزارة القنديل *Catostylus perezi* بشكل واضح خلال سبتمبر لتصل قيمتها العظمى المسجلة خلال العام ٢٠٠٠ و ذلك في المحطة St.8 ، الواقعة في خليج نصف القمر، حيث وصلت إلى ٤٠٠٠٠٠ فرد/كم^{٢} (الشكل ٤). و قد سجلت قيماً هامة أخرى بين تلك المحطة و شاطئ نصف القمر سواءً باتجاه مدينة الملك فهد الساحلية أو باتجاه شاطئ جامعة الملك فيصل (٢٥٠٠٠٠ و ١٥٠٠٠٠ فرد/كم^{٢} على التوالي).

أما في المحطات و المحاور الأخرى الواقعة خارج خليج نصف القمر، و المدروسة خلال نفس الفترة، فتشير النتائج إلى انخفاض كبير لغزارة قنديل البحر *Catostylus perezi* فيها حيث لم تتجاوز غزارته ٥٠٠٠ فرد/كم٢ تقريباً إلا بين المحطتين St.8 و St.9 (الشكل:٥) حيث تم عدّ ٢٠٠٠٠ فرد/كم^{٢}.



الشكل (٤): تغيرات غزارة قنديل البحر *Catostylus perezi* خلال طلعتين في سبتمبر ٢٠٠٠ (KFC: مدينة الملك فهد الساحلية، KP: مرفأ الخبر).



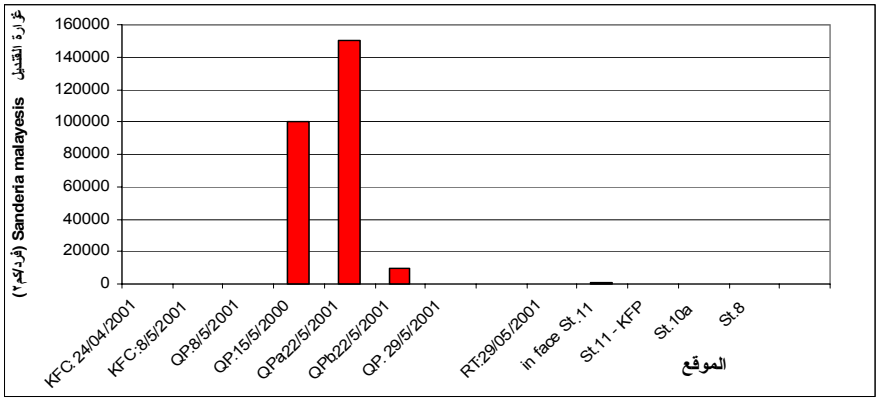
الشكل (٥): تغيرات غزارة قنديل البحر *Catostylus perezi* خارج خليج نصف القمر (سبتمبر ٢٠٠٠).

تناقصت أعداد القناديل بشكل واضح خلال شهر أكتوبر و بقيت موجودة من خلال عدة أفراد في المياه القريبة جداً من الشاطئ في خليج نصف القمر خلال شهري

نوفمبر وديسمبر ٢٠٠٠ . أما في داخل خليج نصف القمر فقد لوحظت أعداد كبيرة من القنديل المذكور في بداية شهر يناير (ملاحظات شخصية).

أما خلال عام ٢٠٠١ فقد ظهر قنديل البحر Catostylus perezi في خليج نصف القمر بأعداد كبيرة جداً إعتباراً من أواخر شهر أبريل ٢٠٠١، فقد تم عدّ حوالي ٣٥٠٠٠٠ فرد/كم٢ في المياه الشاطئية لمدينة الملك فهد الساحلية لتتناقص بعدها الغزارة بحوالي ٤٠٪ في نهاية الأيام العشرة الأولى من شهر مايو في تلك المياه.

لم يلاحظ ظهور أي فرد من النوع المذكور في مياه ميناء القطيف في الفترة ما بين منتصف و نهاية شهر مايو، ولكن سجل ظهور نوع آخر هو Chrysaora sp. ، داخل ميناء الصيد، خلال طلعتين أسبوعيتين متتاليتن (١٥ و ٢٢ مايو ٢٠٠١) ، ليختفي بعدها Chrysaora sp. تماماً من مياه الميناء المذكور في الأسبوع التالي (٢٠٠١/٥/٢٩)، إلا أنه ظهر خلال نفس الأسبوع في المحطة St.11 بغزارة ملحوظة بلغت ٦٦٦ فرد/كم^{٢} (الشكل ٦).

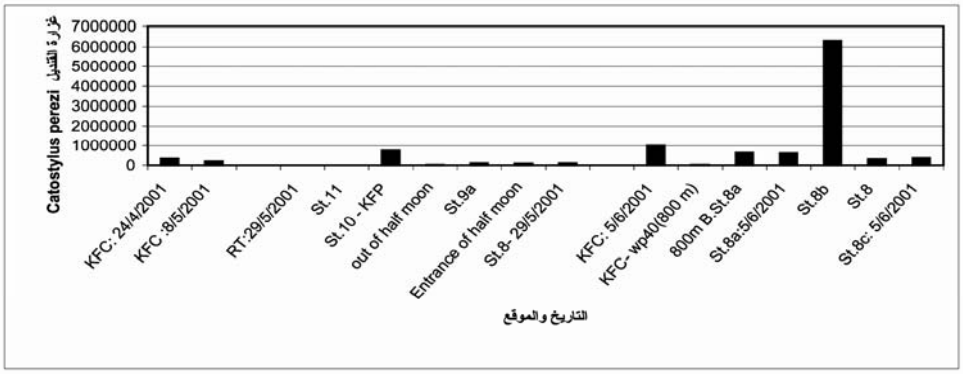


الشكل (٦): تغيرات غزارة قنديل البحر *Chrysaora sp* خلال فترة ظهوره في مايو ٢٠٠١ (QP: ميناء القطيف، RT: رأس تنورة

إعتباراً من نهاية شهر مايو ٢٠٠١، وخلال الرحلة البحرية المنفذّة في ٢٩ مايو، و التي غطت المنطقة الممتدة بين ميناء القطيف و مدينة الملك فهد الساحلية في خليج نصف

القمر، فقد تم تحديد الحدود الشمالية لمنطقة ظهور النوع *Catostylus perezi* ، خلال تلك الفترة، وذلك إعتباراً من جسر الملك فهد (مقابل الخبر) حيث ظهر بغزارة مرتفعة وصلت إلى ٧٦٠٠٠٠ فرد/كم^{٢} لتتأرجح غزارته بعد ذلك بشكل كبير مع قيمة عظمى في مدخل خليج نصف القمر (٨٣٣٣٣٠ فرد/كم^{٢})، إلا أن تلك الغزارة كانت متقاربة جداً في المحطات St.8, St.9a ولم تتعدى ١٢٢٠٠٠ فرد/كم^{٢} (الشكل ٧). كما ارتفعت غزارة النوع المذكور بشكل ملفت للنظر خلال بداية شهر يونيو ٢٠٠١ و خاصة في المنطقة الممتدة بين مدينة الملك فهد الساحلية والمحطة St.8b حيث بلغت قيمة مرتفعة جداً في المحطة المذكورة وصلت ٦٣٠٠٠٠٠ فرد/كم٢ لتتناقص بعدها الغزارة بشكل واضح في المحطتين الأخيرتين St.8c , St.8 حيث لم تتجاوز ٣٧٥٠٠٠ فرد/كم^{٢}.

كما استمر ظهور القنديل المذكور طيلة الصيف و حتى نهاية شهر سبتمبر حيث سجلت غزارة تجاوزت المليون فرد/كم٢ في نهاية شهر أغسطس في خليج نصف القمر و خاصة بين الشاطئ والمحطة St.8b . و قد سجل وجود أفراد من نفس النوع طيلة الأشهر التالية و حتى شهر يناير ٢٠٠٢ مع غزارة مرتفعة أحياناً.



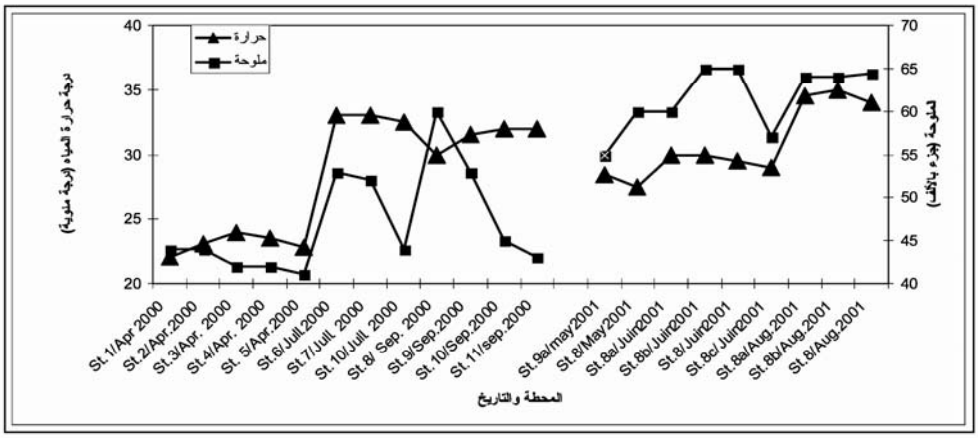
الشكل (٧): تغيرات غزارة قنديل البحر *Catostylus perezi* خلال الطلعات المنفذة خلال ربيع ٢٠٠١

أما النوع *Cassiopia xamachana* فقد ظهر بغزارة منخفضة في نهاية شهر أغسطس حيث لوحظ تواجد فرد واحد قرب شاطئ مدينة الملك فهد الشاطئية،

ولكن المعلومات المتوفرة نتيجة الغوص في نفس المنطقة و في نفس الفترة أشارت إلى وجود أعداد لابأس بها قرب العمق بين الأعشاب البحرية (حسني: اتصالات شخصية). و هذا يبدو طبيعياً كون النوع المذكور من أنواع القناديل المعروف عنها بالتواجد في بيئات نباتات المانجروف و بيئات الأعشاب البحرية.

حرارة وملوحة المياه المدروسة: اتبعت تغيرات درجة حرارة الماء التغيرات المناخية حيث اختلفت درجة حرارة المياه المدروسة بشكل واضح خلال فترة الدراسة حيث تراوحت مابين ٢٢ °م (أبريل: المنطقة الشمالية) و ٣٥ درجة مئوية (أغسطس :المنطقة الجنوبية) كما هو موضح في الشكل (٨)، و الذي يوضح أيضاً الارتفاع التدريجي للحرارة خلال أشهر الصيف من عام ٢٠٠١ في المنطقة الجنوبية.

تظهر قياسات الملوحة (الشكل ٨) أن ملوحة المياه المدروسة قد تراوحت ما بين ٤٢ ‰ (أبريل ٢٠٠٠: المنطقة الشمالية) و٦٥ ‰ (صيف ٢٠٠١: خليج نصف القمر). بشكل عام كانت حرارة و ملوحة المياه الجنوبية (منطقة خليج نصف القمر) هي الأكثر ارتفاعاً، وقد سجل فيها ثبات نسبي في ملوحة المياه بين شهري يونيو وأغسطس ٢٠٠١ (الجزء الأيمن من الشكل ٨) باستثناء ما حدث في المحطة St.8c حيث يلاحظ توافق في انخفاض ملوحة و حرارة مياه تلك المحطة، و الذي يعود على الأغلب إلى زيادة العمق ووجود أمواج خلطية أثناء دراسة تلك المحطة. كذلك يوضح الشكل (٨) تسجيل بعض الاختلافات السنوية في درجات الحرارة و الملوحة في المحطة St.8 التي درست خلال العامين ٢٠٠٠ و٢٠٠١ . حيث يمكن إرجاع الارتفاع الكبير في ملوحة مياه المنطقة الجنوبية و خاصة في خليج نصف القمر أساساً إلى قلة العمق و بالتالي التأثير الكبير للبخر المرتبط أساساً بارتفاع الحرارة.



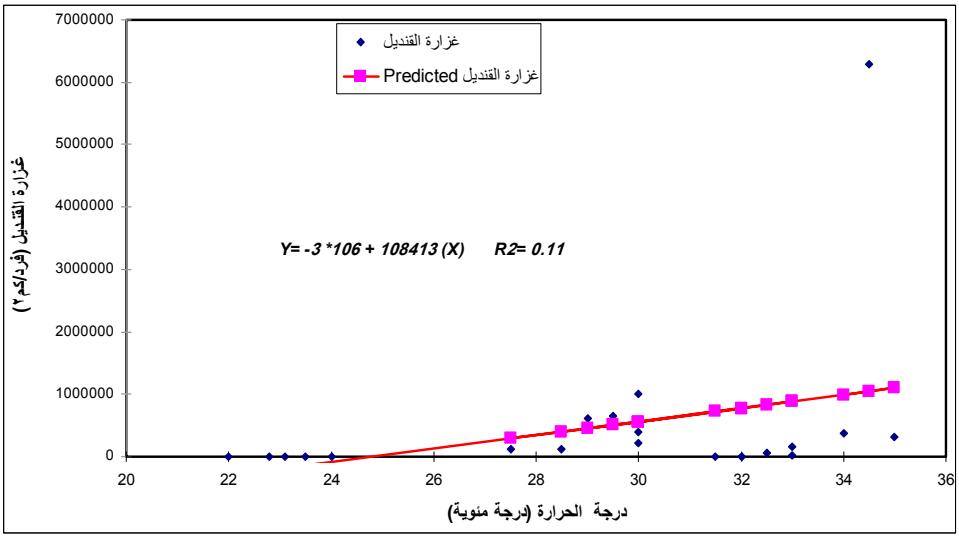
الشكل (٨): تغيرات درجة حرارة المياه وملوحتها في المحطات المدروسة خلال مختلف الطلعات

العلاقة بين درجة حرارة المياه وغزارة قناديل البحر: أشارت الدراسة الاحصائية إلى علاقة ارتباط إيجابية بين كل من غزارة القنديل و درجة حرارة المياه وخاصة في منطقة خليج نصف القمر حيث بلغت ٦٥٪ خلال صيف ٢٠٠١ ، إلا أن تلك االعلاقة لم تتجاوز ٣٣٪ بالنسبة لمجموع المحطات المدروسة خلال كامل فترة الدراسة، ويوضح الشكل (٩) منحني التراجع الخطي بين العاملين المذكورين خلال العام ٢٠٠١والذي معادلته من الشكل :

$$Aj = -3 * 10^{6} + 108413\ (T) \qquad R2 = 0.11$$

حيث Aj: غزارة القنديل و T: درجة حرارة المياه.

يعود الفرق في قوة علاقة الارتباط إلى اتساع منطقة الدراسة و ما ينتج عنها من اختلافات مكانية للحرارة و كذلك الاختلاف في أنواع القناديل الموجودة و اختلاف دورات نموها. و هذا الاختلاف في حلقات النمو يفسر تسجيل غزارات مرتفعة نسبياً للأنواع المحددة في أوقات مختلفة من السنة، فقد سجلت الغزارة العظمى للنوع *Cotylorhiza tuberculata* مع حرارة مياه لاتزيد عن ٢٣^{O} م (أبريل عام ٢٠٠٠)، كذلك لم يتطلب الظهور الكثيف للنوع *Chrysaora sp* أكثر من ٢٥^{O}م (مايو ٢٠٠١).



الشكل (٩): منحني التراجع الخطي بين غزارة قنديل البحر وحرارة المياه المدروسة خلال العام ٢٠٠١.

من المعروف أن معظم قناديل البحر تظهر بكثافات عالية خلال الفصل الحار من السنة مع ارتفاع درجة حرارة المياه (Goy, 1984 & Pitt, 2000) إلا أن درجات الحرارة التي ظهر معها النوعين السابقين ، وإن بدت منخفضة بالنسبة للخليج العربي، إلا أنها تمثل درجات الحرارة المثالية للنوع *Chrysaora sp* مثلاً في مناطق أخرى كما أشار إلى ذلك (Purcell *et al.*, 1999) حيث أوضحو أن تأثير ارتفاع درجة الحرارة بين ١٥ و٢٥ درجة مئوية يظهر واضحاً في مياه ذات ملوحة مرتفعة على تكاثر *C. quinquecirrha* وعملية التحول بين الطورين البوليبي والميدوزي لذلك النوع. كذلك أكدت الدراسات أن تغيرات الحرارة تؤثر بشكل فعال على المراحل الأولى من التخرط في الطور البوليبي عند العديد من الأنواع ومنها *Cotylorhiza tuberculata , Chrysaora sp.* (Cargo & Schultz, 1967; Calder, 1974;; Brewer & Feingold, 1991& Kikinger, 1992).

أما بالنسبة للنوع الأكثر انتشاراً و غزارةً في المنطقة الجنوبية *Catostylus perezi* فقد وجد على مدار العام تقريباً ولكن مع غزارة منخفضة جداً ،لاتتعدى بضع أفراد في الكم^{٢} ، خلال الشتاء. و قد تم تسجيل ارتفاع واضح جداً في غزارته مع ازدياد درجة حرارة الماء. و مع أنه تم تسجيل غزارة مرتفعة نسبياً في ربيع ٢٠٠١ إلا أن الغزارة العظمى سجلت في يونيو حيث زادت درجة حرارة الماء عن ٣٤ درجة مئوية. و هذا ما أشارت إليه علاقة الارتباط الايجابية و القوية نسبياً (٦٥٪) بين ارتفاع درجة حرارة المياه و غزارة القنديل . مع أن النوع المذكور قد أشار إليه Kramp (1961) في مياه الخليج العربي، إلا أن الدراسات حول هذا النوع نادرة جداً إن لم تكن مفقودة تماماً، ولذلك لايوجد أي معلومات حول تأثير العوامل البيئية على نموه وتكاثره وفيزيولوجيته. و مع ذلك فإن كل الدراسات تؤكد العلاقة الايجابية بين درجة حرارة الماء و غزارة القناديل وخاصة بالنسبة لرتبة Rhizostomeae والتي ينتمي إليها النوع المسيطر *C. perezi* (Avian, 1992 و درغام، ١٩٩٨ بالنسبة للنوع *Rhopilema nomadica* ؛ Lakkis, 1991 بالنسبة للنوع *Rhizostoma pulmo* في البحر المتوسط؛ Pitt et Kingsford, 2000 بالنسبة للنوع *Catostylus mosaicus* ، الذي ينتمي لنفس الجنس و الذي يظهر بغزارة مرتفعة صيفاً في الشواطئ الاسترالية فقط).

يفسر الارتباط بين الارتفاع الكبير في درجة الحرارة و الظهور الكثيف لقنديل البحر من أن الحرارة ربما تلعب دوراً في تنشيط حركة القناديل و صعودها إلى السطح، فحركة القنديل *Pelagia noctiluca* مثلاً تبلغ أقصاها عند درجة حرارة معينة و تنخفض دون تلك الدرجة (Legovic & Rottini-Sardrini, 1986)، و قد وجد Purcell و آخرون (١٩٩٩) أن التكاثر اللاجنسي لأحد أنواع قنديل البحر يزداد مع ازدياد درجة الحرارة في مياه ذات ملوحة عالية ، وأن مرحلة تقطع يرقة الايفيرا Ephyrae تختفي في المياه القليلة الملوحة. كذلك فقد أشار Bamstedt *et al.* (1999)

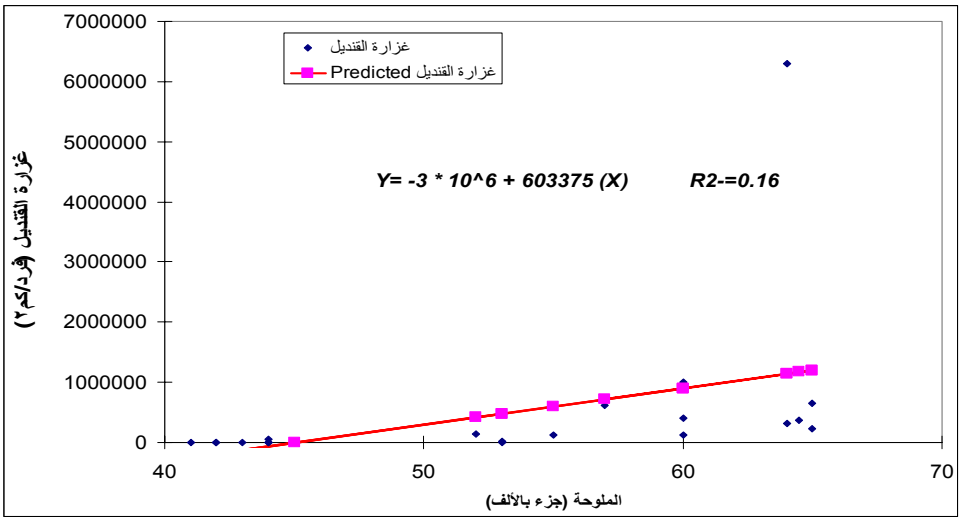
إلى أن وزن يرقات Ephyra عند النوع *Aurelia aurita* يزداد حوالي ٥ مرات بازدياد درجة الحرارة بين ٦ و١٨ درجة مئوية.

و كما بالنسبة للحرارة، فقد ظهرت الأنواع المحددة في هذه الدراسة في مياه مختلفة الملوحة حيث وجد النوعان *Cotylorhiza tuberculata.* و *Aurelia aurita* في مياه لم تزد ملوحتها عن ٤٢ ‰ أما *Chrysaora sp* فقد وجد في مياه ملوحتها ٥٥ ‰ ، بينما ظهر النوع *Catostylus perezi* في المياه شديدة الملوحة (٥٥ ‰ - ٦٥ ‰).

لقد وجدت علاقة ارتباط إيجابية كبيرة نسبياً بلغت ٧٥,٣٪ بين غزارة قنديل البحر و ملوحة المياه خلال العام ٢٠٠٠ بينما لم تتعدى ٤٠٪ خلال كامل فترة الدراسة، و الشكل (١٠) يوضح منحني التراجع الخطي بين العاملين المذكورين، خلال كامل فترة الدراسة، و الذي معادلته من الشكل :

$$Aj = -3 * 10^{6} + 603375\ (S) \qquad R^2 = 0.16$$

S: ملوحة المياه المدروسة، Aj: غزارة القنديل



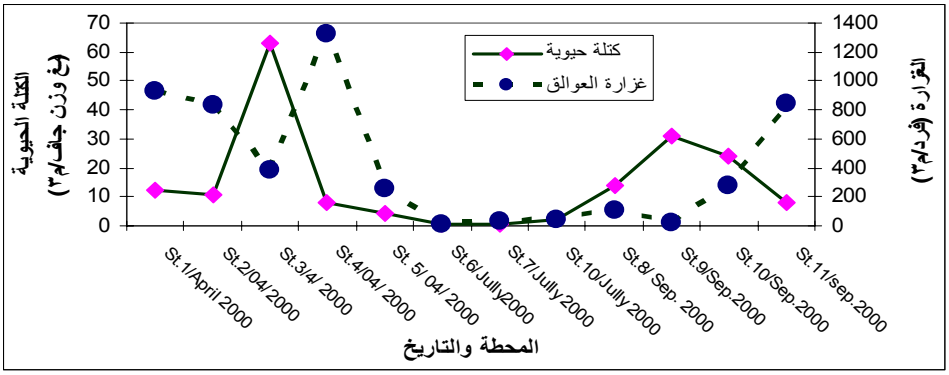
الشكل (١٠): منحني التراجع الخطي Regression بين غزارة قنديل البحر والملوحة

تؤثر الملوحة، كونها أحد العوامل البيئية الهامة في النظام البيئي البحري، تأثيراً واضحاً على غزارة و مخزون قناديل البحر (Kingsford *et al*., 2000)، و قد أكدت الدراسات التجريبية التي قام بها Purcell *et al*., (1999) أن إنتاج يرقات الايفيرات للنوع *C.. quinquecirrha* يزداد بشكل كبير مع الحرارة في مياه عالية الملوحة فقط وأن التكاثر اللاجنسي يتناقص كثيراً و يضطرب في مياه ذات ملوحة منخفضة جداً. كذلك فإن الملوحة تؤثر على وزن الجسم وقطر مظلة القناديل (Hirst & Lucas, 1998).

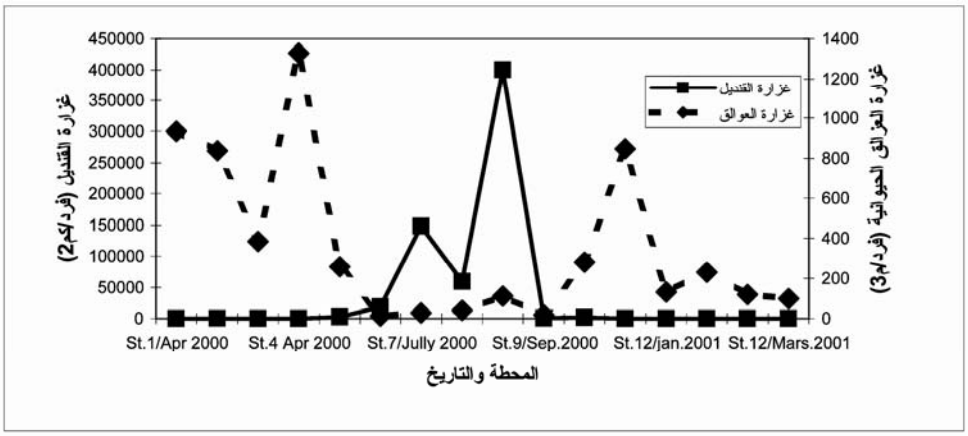
تغيرات غزارة العوالق الحيوانية وكتلتها الحيوية: يوضح الشكل (١١) تغيرات كل من غزارة العوالق الحيوانية و كتلتها الحيوية في المحطات المدروسة خلال الطلعات المنفذة خلال العام ٢٠٠٠، حيث لوحظ هبوطاً حاداً في كلاً من الغزارة و الكتلة الحيوية خلال شهر يوليو مقابل تغيرات هامة خلال شهري أبريل وسبتمبر (اختلفت الغزارة بين بضع أفراد و١٤٠٠ فرد/م^3 بينما تأرجحت الكتلة الحيوية بين ١٠و ٦٠ مغ وزن جاف/م^3).. كما يلاحظ كذلك، أن هناك فرقاً واضحاً أحياناً في نمط تغير العاملين وهذا يعود لأحجام الأنواع الموجودة في كل محطة حيث أن سيطرة أنواع صغيرة الحجم (وحيدات خلية ، متفرعات قرون، لينات الدرقة ، مراحل يرقية مختلفة) أو ازدياد نسبة الماء في الأفراد كما في العوالق الجيلاتينية يقلل من الكتلة الحيوية (Baker,1990)، وهذه ما يؤكد أهمية دراسة تغيرات الكتلة الحيوية للعوالق المتوسطة .

لقد ترافقت فترة ظهور القنديل مع انخفاض واضح في كل من غزارة العوالق وكتلتها الحيوية وهذا ما يبينه الشكلان (١٢، ١٣) حيث يلاحظ التعاكس في نمط تغيرات كل من قنديل لقد ترافقت فترة ظهور القنديل مع انخفاض واضح في كل من غزارة العوالق وكتلتها الحيوية وهذا ما يبينه الشكلان (١٢، ١٣) حيث يلاحظ التعاكس في نمط تغيرات كل من قنديل البحر و العوالق الحيوانية. و قد وجدت علاقة ارتباط سلبية بين غزارة القنديل و العوالق المذكورة (- ٠,١٥ بالنسبة للكتلة الحيوية و- ٠,٣٧ بالنسبة لغزارة العوالق)، وهذا ماتؤكده منحنيات التراجع الخطي بين غزارة

القنديل وغزارة العوالق الحيوانية من جهة وبين الكتلة الحيوية للعوالق وغزارة القنديل من جهة أخرى (الشكل ١٤) ، وهذا ما يشير إلى تأثير سلبي لتلك القناديل على العوالق الحيوانية.

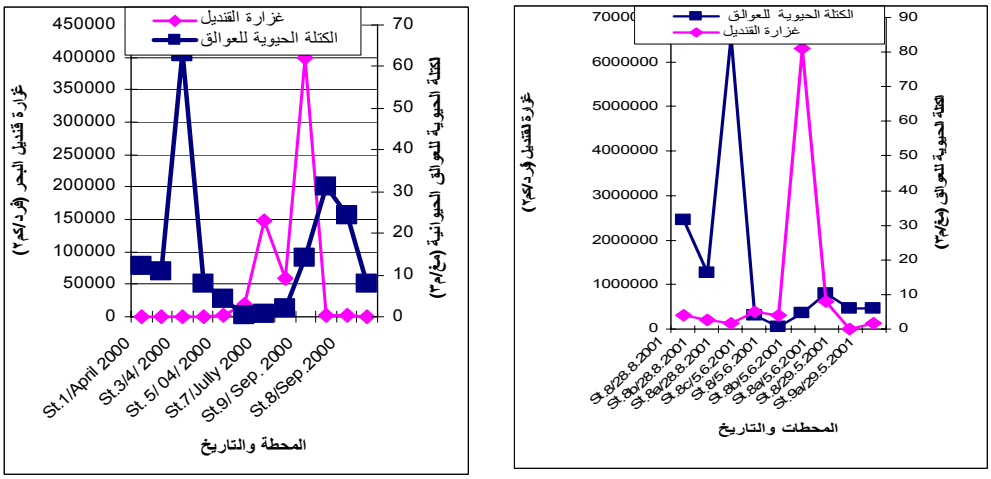


الشكل (١١) : تغيرات كل من غزارة العوالق الحيوانية وكتلتها الحيوية خلال العام ٢٠٠٠

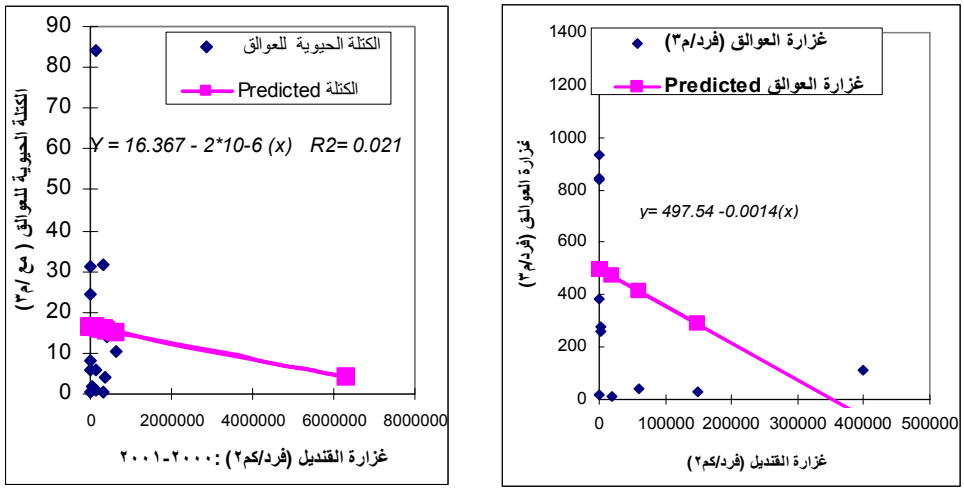


الشكل (١٢): تغيرات غزارة كل من قنديل البحر والعوالق الحيوانية بين أبريل ٢٠٠٠ ومارس ٢٠٠١

قد يعود الانخفاض في غزارة العوالق الحيوانية وكتلتها الحيوانية إلى كونه ناتج عن اختلافات مكانية أو زمانية، إلا أن السبب الرئيسي قد يرجع ، إلى استهلاك قناديل البحر لكميات كبيرة من العوالق الحيوانية في غذائها، و هذا ما أكدته العديد من الدراسات حول المحتوى المعدي للقناديل (Bieri, 1961, 1970; Moller, 1984; Axiak & Civili, 1991). وقد أشار العديد من الباحثين إلى تناقص واضح لأعداد العوالق الحيوانية و انخفاض كتلتها الحيوية خلال فترة ظهور الأنواع المختلفة من قناديل البحر و في مختلف بحار العالم (Fraser, 1962; Morand & Dallot, 1985; Purcell, 1997 ; بكر، ١٩٩٧ ; وغيرهم) . لقد لوحظ من خلال دراسات مرافقة أن العوالق النباتية قد ظهرت بكثافات مرتفعة نسبياً ، وهذا ما ينتج عن غياب العوالق الحيوانية التي تستهلكها نتيجة لاستهلاك تلك العوالق من قبل قناديل البحر .

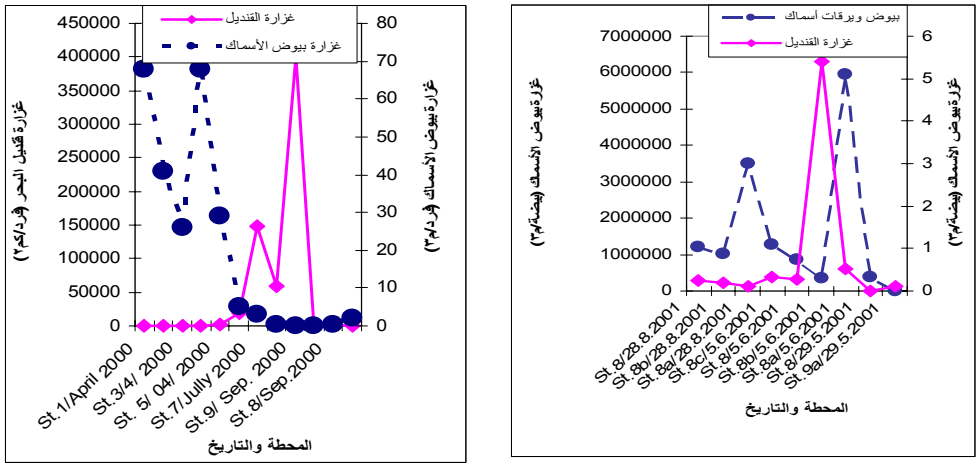


الشكل (١٣): تغيرات الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وغزارة قنديل البحر خلال عام ٢٠٠٠ (يسار) و ٢٠٠١ (يمين)



الشكل (١٤): منحنيات التراجع الخطي بين غزارة العوالق وغزارة القنديل (يمين) ، والكتلة الحيوية للعوالق وغزارة القنديل (يسار)

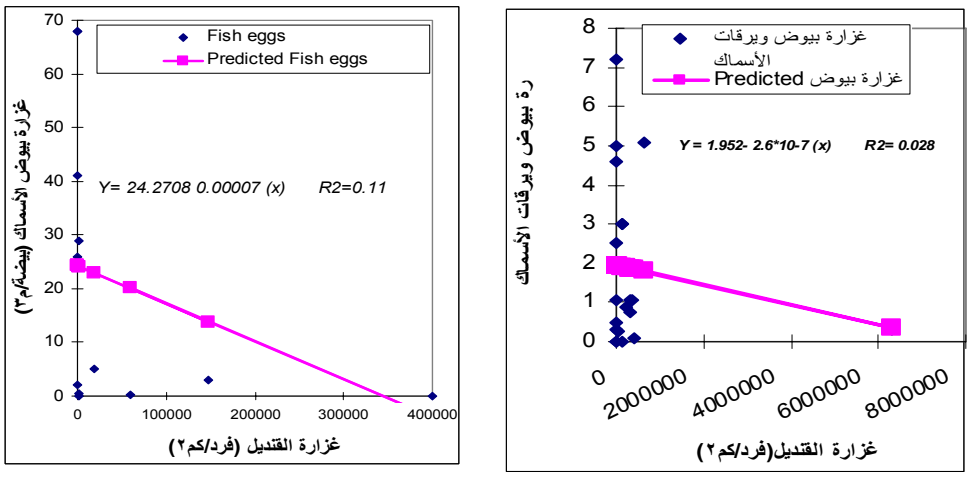
بيوض الأسماك: تميّزت المحطات الشمالية (١- ٥) بغناها النسبي ببيوض الأسماك حيث سجلت غزارة عظمى بلغت ٦٨ بيضة/م^{٣}(St.1 و St.4)، بينما لم تتجاوز تلك الغزارة ٥ بيضة/م^{٣} في المحطات الجنوبية التي ينتشر فيها القنديل *Catostylus perezi* بغزارة كبيرة جداً. يلاحظ من الشكل (١٥)، الذي يوضح تغيرات غزارة كل من بيوض الأسماك و قناديل البحر خلال عامي٢٠٠٠ و ٢٠٠١ ، التعاكس الواضح في نمط تغيرات المجموعتين و هذا ما أكدته أيضاً علاقة الارتباط السلبية بينهما (- ٣٢ ٪ خلال عام ٢٠٠٠ و- ١٥٪ خلال كامل فترة الدراسة).



الشكل (١٥): تغيرات غزارة بيوض ويرقات الأسماك وغزارة قنديل البحر خلال عام ٢٠٠٠ (يسار) وعام ٢٠٠١ (يمين)

أظهرت منحنيات التراجع الخطي أيضاً العلاقة السلبية بين غزارة بيوض و يرقات الأسماك من جهة و غزارة قنديل البحر من جهة أخرى (الشكل١٦). و هذا يعني أن لقنديل البحر تأثيراً سلبياً على غزارة بيوض الأسماك و قد يكون ذلك التأثير مؤذياً لتجديد المخزون السمكي كما أشار إلى ذلك Larson, (1987) . و قد لقيت دراسة العلاقة بين قناديل البحر والأسماك انتباه وأهمية كبيرين لما لتلك العلاقة من تأثير على المخزون السمكي التجاري. فقد أشارت الدراسات التجريبية إلى افتراس قنديل البحر ليرقات الأسماك، فقد وجد (Fraser, 1962) أن فرداً واحداً من *Aurelia*، ذو قطر ٥٠ مم قد اصطاد كل اليرقات السمكية الستون الموجودة في ٦ ليتر خلال ٦,٥ ساعة ، و ذكر نفس الباحث أن فرداً من نفس النوع يصطاد في المياه الشاطئية وخلال فترة حياته بين ٤٥٠ و٥٠٠ يرقة أسماك، وأنه يمكن لفرد من جنس Cyanea أن يستهلك ١٥٠٠٠ يرقة أسماك. و قد أشار Purcell & Mills (1988) و Grover (1990) إلى أن الأنواع الجيلاتينية تتغذى غالباً على بيوض ويرقات الأسماك ، و قد تم تسجيل اختيار إيجابي

من قبل أنواع القناديل لبيوض و يرقات الأسماك على جميع الفرائس الأخرى. (Fancett, 1999 & Purcell *et al.*, 1994) ، كذلك فقد أشارت العديد من الدراسات لافتراس قناديل البحر لبيوض و يرقات الأسماك (Purcell, 1985, 1997 & Arai, 1988).

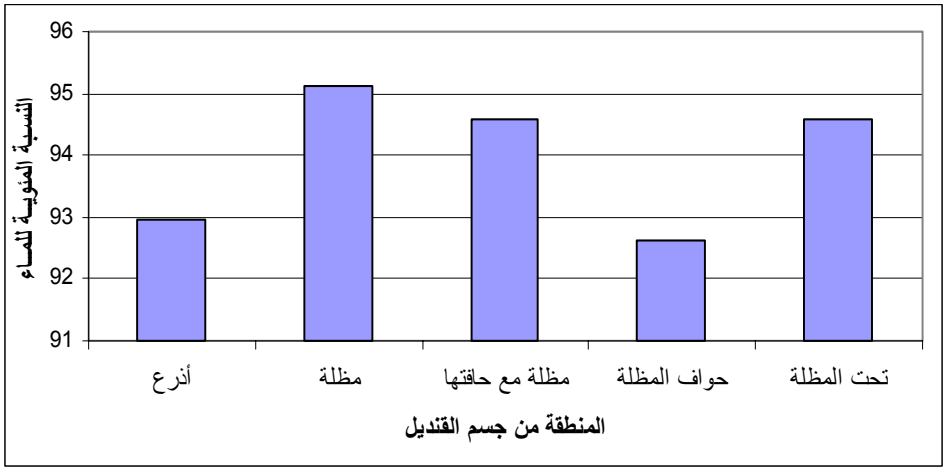


الشكل (١٦): منحني التراجع الخطي بين بيوض الأسماك ويرقات الأسماك وغزارة قنديل البحر: يسار (٢٠٠٠)، يمين (٢٠٠٠- ٢٠٠١)

بشكل عام، فإن التأثير السلبي لقنديل البحر على المخزون السمكي يمكن أن ينتج أيضاً عن المنافسة في الغذاء على العوالق حيث تعتبر القناديل خلال فترة وجودها منافساً أساسياً للأسماك في غذائها كما أشرنا أعلاه (Purcell, 1997 Arai, 1988 &). كذلك فإن التأثير السلبي لقناديل البحر على الأسماك يمكن أن ينتج عن أن القناديل تشكل عائل وسيط لطفيليات الأسماك (Arai, 1988). وتجدر الاشارة إلى أن العلاقة ليست سلبية دائماً بين قناديل البحر والأسماك بل هناك أحياناً علاقات تكافلية بين بعض أنواع القناديل وبين بعض أنواع الأسماك حيث أن تحتمي الأخيرة بين

أذرع القناديل في نوع من العلاقة الخاصة (Hay *et al*., 1990) ، وكذلك فإن بعضاً من الأسماك يمكن أن تتغذى على يرقات القناديل.

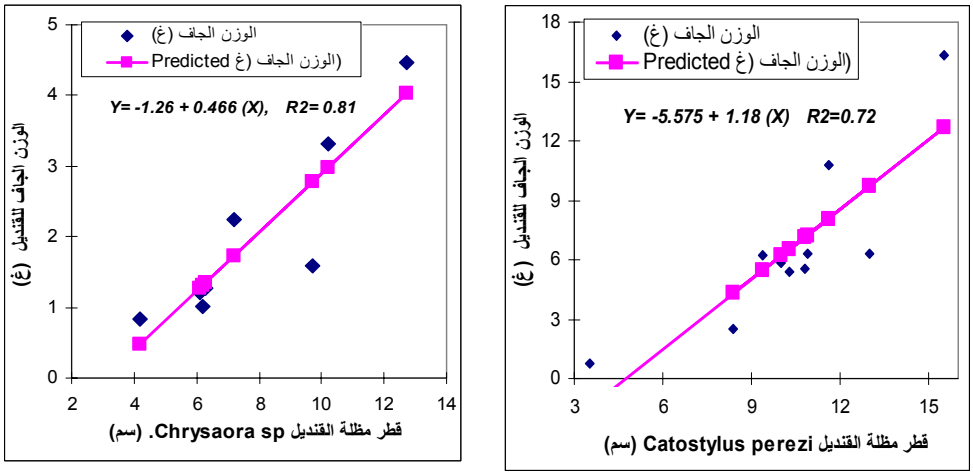
محتوى القنديل *Catostylus perezi* من الماء:. اختلف محتوى جسم القنديل من المياه طبقاً لمناطق الجسم فبينما شكل الماء مابين ٨٩,٣٥ و ٩٦,٥٣٪ من الوزن الرطب للجسم، و الشكل (١٧) وتجاوزت نسبة الماء في جسم المظلة ٩٥٪ بينما تميزت حواف المظلة بكونها الأقل احتواءً للماء (٩٢,٦) و تليها الأذرع (٩٣٪) كما هو موضح في الشكل (١٧). و قد وجدت علاقة خطية بين الوزنين الجاف و الرطب بالنسبة لكل منطقة على حدى و ذلك بسبب الاختلاف في المحتوى المائي بين الأجزاء المختلفة. تتفق النتائج التي حصلنا عليها مع ما هو معروف عن ارتفاع نسبة الماء في أجسام قناديل البحر مقارنة مع الكائنات الأخرى، إلا أن تلك النسبة لم تصل إلى ما هي عليه عند النوع *Rhopilema nomadica* حيث بلغ متوسط نسبة الماء ٩٩,٦٪ (ضرغام، ١٩٩٨).



الشكل (١٧): محتوى أجزاء مختلفة من جسم القنديل *Catostylus perezi* من الماء

العلاقة بين أقطار قناديل البحر المدروسة وأوزانها الجافة : تراوحت أقطار مظلات أفراد النوع *Catostylus perezi* بين ٣,٥ سم و٢٥ سم، إلا أن النسبة العظمى (٧٠٪) من الأفراد التي تم عدّها كانت أقطار مظلاتها بين ١١ و ١٥ سم . أما الأفراد الأصغر من ٧ سم فلم تتجاوز نسبتها ٣٪ و ذلك خلال كامل فترة الدراسة. أما النوع *Chrysaora sp.* فقد اختلف قطر مظلات أفراده بين ٣,٥ و ١٢,٧ سم، و قد لوحظ نمو واضح للأفراد خلال الأسبوعين اللذين ظهر خلالهما هذا النوع في مياه ميناء القطيف. أما بالنسبة للأنواع الأخرى، فقد تراوح قطر مظلات النوع *Aurelia aurita* بين ٩ و١٢ سم في المحطات التي ظهر فيها ، بينما اختلفت أقطار مظلات الأفراد المشاهدة من النوع *Cotylorhiza tuberculata* ما بين ١٢- ١٥ سم. في حين تراوحت أقطار مظلات النوع *Cassiopia xamachana* ما بين ٣ و٨ سم.

لقد تم دراسة العلاقة بين أقطار المظلات و كل من الوزن الرطب والوزن الجاف في النوعين *Catostylus perezi* و *Chrysaora sp* ، وقد بينت النتائج وجود علاقات ارتباط إيجابية وقوية بين الأقطار والأوزان (٨٧٪ و ٩٦٪ بالنسبة للوزن الرطب و٨٥ ٪ و ٩١ ٪) بالنسبة للنوعين المذكورين على التوالي، و يوضح الشكل (١٨) منحنيا التراجع الخطي مع معادلاتيهما بين القطر و الوزن الجاف عند النوعين المذكورين.



الشكل (١٨): منحنيات التراجع الخطي بين قطر القنديل ووزنه الجاف والمعادلات الخاصة بها: *Chrysaora sp*(يسار) و *Catostylus perezi* (يمين)

و من خلال مقارنة قيم علاقة الارتباط مع نتائج عن أنواع أخرى، فقد وجد ضرغام (١٩٩٨) قيم قريبة عند النوع *Rhopilema nomadica* بالنسبة لأفراد مشابهة في قياسها لأفراد النوعين في هذه الدراسة. كذلك فهناك العديد من الدراسات التي تطرقت لموضوع تلك العلاقة فقد درسها Bamstedt *et al.*, (1999) عند يرقات النوع *Aurelia aurita* باستحدام المعادلة الخطية $y = a+b^x$ و قد وجدوا أن هناك ميل لزيادة أكبر في قطر اليرقات منه في وزنها؛ وقد وجد Hirst & Lucas (1998) أن العلاقة بين قطر مظلة النوع الأخير و وزنه الجاف أو وزن المادة العضوية تختلف باختلاف الملوحة حيث أن الوزن يزداد مع الملوحة.

يبقى أن نذكر أنه يمكننا تفسير الظهور المستمر لقنديل البحر *Catostylus perezi* في المنطقة الجنوبية بقلة العمق فيها و بالتالي الارتفاع السريع في درجة حرارة المياه أوتسخينها السريع الذي يساعد على تحرير الميدوزات من البوليبات القاعية

القريبة و ربما أيضاً بتأقلم هذا النوع مع مجال حراري واسع. كذلك فإن سيطرة النوع المذكور الكبيرة يتفق مع ما ذكره Kremer (1994) من أن تنوع العوالق الحيوانية الجيلاتينية يقل قرب الشواطئ مع ارتفاع كبير لكتلتها الحيوية. أما في البحر المفتوخ فهناك ميل لتنوع العوالق الجيلاتينية مع انخفاض في غزارتها (Biggs *et al*., 1981).

كلمة شكر:

يود الباحثون التوجه بالشكر لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك فيصل على تقديم الدعم المالي لتنفيذ المشروع البحثي الذي أثمر عن هذا البحث . كما نتوجه بالشكر للدكتور شهاب فؤاد حسني لما قدمه من عون علمي ومساعدة تقنية . ولاننسى توجيه الشكر للدكتور محمد عبد الله العويفير على مراجعتة اللغوية لهذا البحث ولدعمه الدائم للأبحاث في قسم تنمية الثروة المائية.

المراجع:

1. Arai M.N. (1988)- Interaction of fish and pelagic coelentrates. Can.J.Zool; 66:1913-1927.
2. Ates R.M.L (1988)- Medusivorous fishes, a review. Zool . Meded., 62: 29-42.
3. Axiak V. & F.S. Civili (1991) - Jellyfish bloom in the Mediterranean: Causes, Mecanisms. Impact on man end environment. A programme revieew. *II nd Workshop on Jellyfish in Mediterranean*. Trieste, 1987: 298-301.
4. Bamstedt U., J. Lane & M.B. Martinussen (1999)- Bioenergetics of ephyra larvae of the scyphozoan jellyfish Aurelia aurita in relation to temperature and salinity, Mar.Biol., 135 : 89-98.
5. Behrends G. & G. Schneider (1995)- Impact of Aurelia aurita (Cnidaria, Scyphozoa) on the standing stock and community composition of mesozooplankton in the Kiel Bight (Western Baltic Sea)> Mar.Ecol.Prog.Ser., 127:39-45.
6. Bieri R. (1961)- Post-larval food of the pelagic coelentrate, Velella lata. *Pac. Sci*., 15, 553-556.
7. Bieri R. (1970)- The food porpita and niche separation in three neuston coelentrates. *Publ.Seto.Mar. Biol. Lab*., 17, 305-307.
8. Biggs D.G., R.R. Bidigare & D.E. Smith (1981)- Population density of gelatinous macrozooplankton: in situ estimation in oceanic surface water. Biol.Oceanogr., 1:157-173
9. Cargo D.G & King D.R. (1990) - Forecasting the abundance of the sea nettle, Chrysaora quinquecirrha, in the Chesapeake Bay. Estuaries, 13:486-491.
10. Fancett M.S., G.P. Jenkins (1988)- Predatory impact of scyphomedusa on ichtyoplankton and other zooplankton in port Phillip Bay. J.Exp.Mar.Biol.Ecol., 116:63-77.
11. Fraser H. J. (1962)- The role of ctenophores and salps in zooplankton productivity and standing crop. *Rapp. P.V. Reun.Cons. Int. Explor Mer Medit*., 153: 121-123.
12. Hamner W.M. (1995)- Sensory ecology of scyphomedusa. Mar.Fresh.Behav.Physiol., 26:101-118.
13. Harbison G.R (1993)- The potential of fishes for the control of gelatinous zooplankton. ICES CM1993/L:74.
14. Hay S.J., J.R.G. Hislop, A.M. Shanks (1990)- North Sea scyphomedusae: summer distribution, estimated biomass and significance particularly for 0-group gadoid fish. Neth.J.Sea Res., 25:113-130.
15. Hirst A.G & C.H. Lucas (1998)- Salinity influences body weight quantification in the scyphomedusa Aurelia aurita: important implications for body weight determination in gelatinous zooplankton. Mar.Ecol.Progr.Serie. 165: 259-269 .

16. Kingsford M.J, K.A. Pitt & B.M Gillanders (2000)- Management of jellyfish fisheries, with special reference to the order Rhizostomae. Oceanogr and Mar. Biol: an annual review, 38:85-156
17. Kremer P. (1994)- Patterns of abundance for Mnemiopsis leidyi in Narragansett Bay, Rhode Island. Estuaries, 2:97-105
18. Lakkis S. (1991)- Aggregation of the Scyphomedusa Rhizostoma pulma in the Libanese coastal waters during the summer of 1986. *II nd Workshop on Jellyfish in Mediterranean*. Trieste, 1987: 119-128.
19. Larson R. J. (1987)- Daily ration and predation by medusae and ctenophora in Saaich Inle, Britsh Columbia. Neth. J. Sea Res., 21 (1), 35-44.
20. Legovic T. & L. Rottini Sandrini, (1986)- Formation and keep in up of Pelagia noctiluca aggregation. Nova Thalassis. 8(2 suppl.): 112-114.
21. Lotan A., Fine M., Ben-Hillel R., 1994- Synchronization of the life cycle and dispersal pattern of tropical invader scyphomedusan Rhopilema nomadica is temperate dependent. Mar.Ecol.Prog.Ser., 109:59-65.
22. Moller H.(1980)- Scyphomedusa as predators and food competitors of larval fish, Kiel Meeresforschung, 28:90-100
23. Moller H. (1984)- Effects of Jellyfish predation on fishes. Workshop on jellyfish bloom in the Mediterranean , Athens, 1983. UNEP Ed., 45-59.
24. Morand P. & S. Dallot (1985)- Variations annuelles et pluriannuelles de quelques de quelques especes du macroplancton cotier de la mer Ligure (1898-1914). Rapp. Comm.Int. Mer Medit., 29: 295-297.
25. Olsen N.J, K. Frandsen, H.U. Riisgard (1994)- Population dynamics, growth and energetics of jellyfish Aurelia aurita in Shallow fjord. Mar. Biol.Ecol.Prog.Ser., 105:9-18.
26. Pitt, K.A., M.J. Kingsford (2000) Geographic separation of stocks of the edible jellyfish Catostylus mosaicus (Rhizostomae) in New South Wales, Australia. Mar.Ecol.Progr.Ser., 196:143-155>
27. Purcell J.E. (1985)- Predation on fish eggs and larvae by pelagic cnidarians and ctenophes> Bull.Mar.Sci., 37:739-755.
28. Purcell J.E. & C.E. Mills (1988)- The correlation nematocyst types to diets in pelagic Hydrozoa. In: The Biology of Nematocysts: 464-495. D.A. Hessinger & H.M. Lenhoff (eds). Academic Press, San Diego
29. Purcell J.E. & J.J. Grover (1990)- Predation and food limitation as causes of mortality in larval herring at spawning ground in British Columbia. Mar.Ecol.Prog.Ser., 59:55-67
30. Purcell J.E., D.E. Nemazie, S.E. Dorsey, E.D. Houde & J.C. Gamble (1994) – Predation mortality of bay anchovy (Anchoa mitchili) eggs and larvae due to scyphomedusae and ctenophores in Chesapeake Bay. Mar.Ecol.Prog.Ser., 114:47-58

31. 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.
32. Purcell J.E., E.D. J.R. White, D.A. Nemazie, D.A. Wright (1999)- Temperature, salinity and food effects on asexual reproduction and abundance of scyphozoan Chrysaora quinquecirrha . Mar.Ecol.Prog.Ser. 180: 187-196.
33. Schneider G, G. Behrends (1998)- Top-down control in a neretic plankton system by Aurelia aurita medusae- a summary. Ophelia, 48:71-82.
34. UNEP (1991)- Jellyfish blooms in the Mediterranean . II nd Workshop on Jellyfish in Mediterranean. Trieste, 1987.
35. Verde E.A, L.R. McCloskey (1998)- Production, respiration, and photophysiology of mangrove jellyfish Cassiopea xamachana symbiotic with zooxanthellae: effect of jellyfish size and season. Mar.Ecol.Progr.Ser, 168:147-162.

٣٦. بكر م.، هـ. ضرغام (١٩٩٧)- مساهمة في دراسة قنديل البحر *Rhopilema nomadica* في المياه الشاطئية السورية. المؤتمر العربي الثامن لعلوم الحياة- ٨- ١١ نوفمبر ١٩٩٧. الجامعة الأردنية- عمان – الأردن.

٣٧. ضرغام هـ . (١٩٩٨)- دراسة العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس (سورية). رسالة ماجستير في البيئة المائية- جامعة تشرين- سورية (١٨٠ صفحة).

Preliminary Contribution to Study of Jellyfish in Saudi Coastal Water in Arabian Gulf

Mohamed Baker and AbdulAziz EL-Suwailem*
Dept. of Aquatic Res. Dev. College of Agriculture and Food Sciences
King Faisal University, Al-Hassa, Saudi Arabia
*Water Resource & Environment Division. The Resarch Institute.
King Fahd University of Petroleum & Minerals, Saudi Arabia

Abstract:

Due to their effect on human in many viable fields, this bioneering study of the Arabian Gulf jellyfishes was performed.

Six species of the jellyfishes from the Saudi waters of the Arabian Gulf were identified. Their apparition and abundance by km2 were estimated. Our results indicate that *Catostylus perezi* was the most dominant, especially in the area located south of Khobar city. *Catostylus perezi* showed an apparition througth the different seasons with high abundance during the summer season (more than 6 million individual /km2). Correlation between jellyfish abundance and some environmantal factors, abundance fish eggs, zooplankton abundance and biomass were studied, and a negative correlation was found between the jellyfish and the fish eggs and larvae and zooplankton. In addition, wet and dry weight of the two most abundant jellyfish were estimated .