

دراسات فسيولوجية وبيئية لنوعين من بانيات الشعاب المرجانية سرياتوبورا هيستريكس واللوبوفيليا كرومبوسا في

البحر الأحمر

اعداد

يحي أحمد محمد فلوس

تحت اشراف

الاستاذ الدكتور طلال بن علي زارع
الدكتور عبد المحسن بن عبد الله السفيناني

المستخلص

بعض السمات الفسيولوجية والبيئية لمراجين سرياتوبورا هيستريكس واللوبوفيليا كرومبوسا من البحر الأحمر وصفت في هذه الرسالة. وتم اختيار هذين النوعين علي أساس اختلاف أشكال نموها واستراتيجيات تغذيتها. وجد اقل معدل لدرجة الحرارة في موقع الدراسة كان 27.42°C و 27.17°C عند عمق 5 متر و 10 متر علي التوالي في شهر مارس 2010 وأعلى معدل لدرجة الحرارة كان 32.67°C و 31.17°C في شهر أغسطس 2009 عند عمق 5 متر و 10 متر علي التوالي. وأثناء فترة هذه الدراسة كانت هناك القليل من الاختلافات الموسمية في الملوحة من 39.5‰ في الشتاء إلى 41‰ في الصيف. وكانت فترة متوسط الإضاءة اليومية في فصل الصيف 12.75 ساعة ومع متوسط إشعاع يومي بقيمة 11.26 مايكرو اينشتاين لكل متر مربع في اليوم بينما في فصل الشتاء كانت بقيمة 11.75 ساعة متوسط إشعاع يومي بقيمة 7.32 مايكرو اينشتاين لكل متر مربع في اليوم عند نفس العمق مع يتناقص انتقال شدة الضوء مع العمق. و أظهرت هذه الدراسة أن لكلا النوعين بعض الاختلافات في خصائص الهيكل المرجاني وفي الكتلة الحيوية فقد وجد أن الكثافة النوعية للهيكل المرجاني في كلا النوعين هي حوالي 2.5 جم/سم³ لنوع سرياتوبورا هيستريكس و 2.75 جم/سم³ و لنوع اللوبوفيليا كرومبوسا علي التوالي. يمتلك نوع سرياتوبورا هيستريكس كمية أقل من النسيج الحي تقدر بنسبه (14.83% و 30.13%) بمقياس وحده المساحة عند عمق 5 متر و 10 متر علي التوالي مقارنة بنوع اللوبوفيليا كرومبوسا وبشكل مشابه في الشتاء لوحظ انخفاض في الكتلة الحيوية بوحدة المساحة لنوع سرياتوبورا هيستريكس بنسبه (49.26% و 71.31%) مقارنة بنوع اللوبوفيليا كرومبوسا. مع الأخذ بعين الاعتبار بان كثافة الطحالب في كلا النوعين أظهرت تشابه في الدورة السنوية وعلي سبيل المثال كانت كثافة الطحالب في الشتاء اعلى من كثافتها في الصيف. تنخفض كثافة الطحالب في نوع سرياتوبورا هيستريكس في فصل الصيف بنسبة 6.5% و 6.2% مقارنة بفصل الشتاء عند عمق 5 متر و 10 متر علي التوالي. وانخفضت ايضا في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا بنسبة 13.6% و 12.26% في فصل الصيف مقارنة بفصل الشتاء عند عمق 5 متر و 10 متر. هناك اختلافات قليلة في معدل التنفس للطحالب بين النوعين وينخفض معدل التنفس بشكل تدريجي في كلا النوعين طبقا لاختلاف العمق والموسم. ترتبط شدة الإضاءة في المرجان بعلاقة رياضية غير خطية حيث نجد أن المنحني يمثل معادلات رياضية متعددة لوصف العلاقة بين البناء الضوئي وشدة الإشعاع (P v I) لوحظ انخفاض معدل البناء الضوئي الكلي في نوع سرياتوبورا هيستريكس في الشتاء مقارنة بالصيف ولهذا السبب فهي حساسة للتغيرات في درجات الحرارة. وعلي العكس فان معدل البناء الضوئي الكلي في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا اعلى في الصيف مقارنة بالشتاء. وقد يعود السبب في ذلك إلي انخفاض مستويات الإضاءة اوالي انخفاض في درجة حرارة مياه البحر وجد ان معدل النمو ينخفض في كلا النوعين في الشتاء اعلى من الصيف. لوحظ أن كمية البروتين في نوع سرياتوبورا هيستريكس كانت اعلى في فصل الصيف عند كلا العمقين (5 متر و 10 متر) وكانت بشكل مشابه في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا. وعلي العكس فان كمية الكربوهيدرات كانت اعلى في الشتاء في كلا النوعين عند عمق 5 متر وكانت منخفضة في فصل الشتاء عند عمق 10 متر. كمية الدهون في نوع سرياتوبورا هيستريكس عند عمق 5 متر كانت اعلى 4.5 مرة في الشتاء في حين انه وجد أن كمية الدهون في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا ترتفع ضعفين في الصيف مقارنة بالشتاء عند عمق 5 متر. و كان الارتفاع غير معنوي عند عمق 10 متر في فصل الشتاء. كانت الاختلافات في كمية الكلوروفيل (أ) في فصل الشتاء قليلة في نوع سرياتوبورا هيستريكس بينما في فصل الصيف كانت الزيادة في كمية الكلوروفيل (أ) واضحة جدا عند عمق 5 متر و 10 متر بينما في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا كانت الاختلافات خفيفة جدا عند عمق 5 متر و 10 متر وتزداد كمية الكلوروفيل (أ) مع زيادة العمق ونفس هذا النمط وجد في فصل الصيف. ينخفض تركيز كلوروفيل (ب) في نوع سرياتوبورا هيستريكس عند عمق 5 متر في الصيف ويزداد عند عمق 10 متر. ولوحظ أن كميته الكلوروفيل (ب) تزداد في كلا الموسمين عند عمق 5 متر. تنخفض كمية كلوروفيل (ب) في نوع سرياتوبورا هيستريكس عن عمق 10 متر مقارنة بنوع اللوبوفيليا كرومبوسا عند عمق 5 متر و 10 متر في كلا الموسمين. وتشير كل هذه النتائج إلى أن نوع سرياتوبورا هيستريكس يعتمد بشكل أساسي على التغذية الذاتية، بينما نوع اللوبوفيليا كرومبوسا يعتمد علي التغذية المتغيرة. و يشير التكاثر الجنسي في هذه الدراسة علي أن نوع سرياتوبورا هيستريكس عبارة مراجين خثي ولوده يتم التخصص والتطور للبرقة داخل البوليبيات، بينما يظهر التكاثر في نوع اللوبوفيليا كرومبوسا وهي عبارة عن مراجين خثي يتم تخصيب البيضة وتطويعها خارجيا في عمود الماء. ومع ذلك لم تلاحظ أي أجنة في هذا النوع من خلال عمل القطاعات الهيستولوجية.

Physiological and Ecological Studies of Two Reef Building Corals Species *Seriatopora hystrix* and *Lobophyllia corymbosa* in the Red Sea

by

Yahya Ahmed Mohammed Floos

Supervised by

Prof. Dr. Talal A. Zari

Dr. Abdulmohsin A. Al-Sofyani

Abstract

Some aspects of the physiology and ecology of the corals *Seriatopora hystrix* and *Lobophyllia corymbosa* from the Red Sea are described in this thesis. These two species were selected on the basis of their different growth form and nutritional strategies. The lowest mean seawater temperature was 27.42°C and 27.17°C at 5m and 10m depths respectively in March (2010). However, the maximum mean seawater temperature was observed in August (2009) and was about 32.67°C and 31.17°C in 5m and 10m depths respectively. Salinity varied only between 39.5‰ (in winter) and 41‰ (in summer). The daylight duration was 12.75 hours in summer with an integrated daily irradiance of 11.26 $\mu\text{E m}^{-2} \text{d}^{-1}$ at 5m depth, whilst in winter the day length was 11.75 hours and the integrated daily irradiance was 7.32 $\mu\text{E m}^{-2} \text{d}^{-1}$ at the same depth. The light transmission was observed decreasing with increasing depth. The two species showed some variations in skeleton and biomass characteristics. Skeletal densities of both species (*S. hystrix* and *L. corymbosa*) were 2.5 g.cm^{-3} and 2.75 g.cm^{-3} respectively. In summer the *S. hystrix* had the lower biomass of tissue per surface area percentage (14.83% and 30.13%) at 5m and 10m depths respectively than the *L. corymbosa*. Similarly in winter also the lowest biomass of tissue per surface was observed in the *S. hystrix* (49.26% and 71.31%) than the *L. corymbosa*. Regarding the zooxanthellae density, both species showed similar annual cycle, i.e., higher in winter than the summer. In context, *S. hystrix* had 6.5% and 6.2% lower density of zooxanthellae in summer than the winter at 5m and 10m depths respectively. It was also lower in *L. corymbosa* (13.6% and 12.23%) in summer than the winter at 5m and 10m depths. There was only a little variation in the respiration rates of the zooxanthellae between the two species, and declined gradually for both species according to the depth variation and season. Photosynthesis versus irradiance (P v I) curves was obtained and lines fitted to the data using the hyperbolic tangent function. The lower P_{max}^g values were observed in *S. hystrix* in winter than summer, hence sensitive to the temperature variations. Conversely, the P_{max}^g of *L. corymbosa* was higher in summer than winter, suggesting the possibility of compensatory process of either the lower light-levels or lower water temperature during winter. The growth rate of the two species was lower in the winter than in summer. In *S. hystrix*, the protein content was higher in summer both at 5m and 10m depths similar to *L. corymbosa*. On the contrary, carbohydrate content was higher in winter in both the species at 5m depth but lower in winter at 10m depth. At 5m depth, lipid content was 4.5 times higher in winter in *S. hystrix* whereas in *L. corymbosa* it was approximately twice as high in summer compared to winter. Whereas the quantity of lipid was higher in winter but it was not significantly high at 10m depth. In winter, there was little variation in the chlorophyll "a" in *S. hystrix*, while in summer there was distinct increase at the 5 m and 10 m depth while in *L. corymbosa* the pattern was slightly different at 5 m and 10 m depths, the amount of chlorophyll increased with depth and the same pattern followed in summer too. Chlorophyll "b" concentration of *S. hystrix* was lower at 5 m depth in the summer and was increased at 10 m depth. The amount of chlorophyll increased with depth in both seasons at 5 m depth. At 10 m depth the Chlorophyll "b" concentration of *S. hystrix* was lower than the *L. corymbosa* at 5 m and 10 m in both seasons. All these finding indicated that *S. hystrix* was predominantly depending on autotrophic feeding while *L. corymbosa* relies mainly on heterotrophic feeding. The sexual reproduction of these corals revealed that, *S. hystrix* is a hermaphrodite brooder with internal fertilization and developing the larvae within their polyps whereas the *L. corymbosa* is a hermaphrodite broadcaster with external larval developing and hence embryos of the species are not observed in the histological examinations.