

دراسة غزارة قنديل البحر *Aequorea forskalea*

Péron & Lesueur, 1810 في المياه الساحلية

لمدينة اللاذقية

سامر ماميش¹ و د. هاني ضرغام² و د. سمر اختيار²

ملخص البحث

تناولت الدراسة توزيع وغزارة قنديل البحر *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810، وعلاقة الارتباط مع تغيرات بعض العوامل البيئية والحيوية الرئيسية مثل درجة الحرارة، والملوحة، والكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية، وغزارتها الكلية، وغزارة مجدافيات الأرجل وبيض الأسماك، وذلك خلال مدة الدراسة والتي امتدت بين شهر آذار 2017 وكانون الأول 2018، في منطقتين ساحليتين جنوب وشمال مدينة اللاذقية، وتتصف كل منطقة بخصائص بيئية مختلفة عن المنطقة الأخرى. جرى مراقبة واعتيان النوع *A. forskalea* من الطبقة السطحية، بالجر الأفقي باستعمال شبكة عوالق من نمط WP3، يبلغ قطر ثقبها 1000 ميكرون. بينت النتائج أن أعلى غزارة للنوع *A. forskalea* في كلا منطقتي الدراسة، كانت في فصل الربيع، تلاها فصل الصيف ثم انخفضت بشكل كبير في فصل الخريف، واختفت أفراد هذا النوع كلياً في فصل الشتاء. تركزت معظم غزارة النوع *A. forskalea* في المسارات القريبة من الشاطئ، وانخفضت الغزارة مع الابتعاد باتجاه عرض البحر. كما بينت النتائج أن التأثير الأكثر وضوحاً في غزارة النوع *A. forskalea* في ساحل مدينة اللاذقية كان للعوامل الحية متمثلة بالكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وغزارتها الكلية، وغزارة مجدافيات الأرجل، وبيض الأسماك، يليها تأثير ضعيف للعوامل البيئية غير الحية كالملوحة ودرجة الحرارة.

الكلمات المفتاحية: *Aequorea forskalea*، قناديل البحر، هيدروميدوزا، الشاطئ السوري،

الحوض الشرقي للبحر المتوسط

¹ طالب دكتوراه - قسم البيولوجيا البحرية - المعهد العالي للبحوث البحرية - جامعة تشرين اللاذقية - سورية.

² أستاذ مساعد - قسم البيولوجيا البحرية - المعهد العالي للبحوث البحرية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

**Abundance study of jellyfish *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810
in the coastal water of the Lattakia city**

Samer Mamish¹ Dr. Hani Durgham² Dr. Samar Ikhtiyar²

Abstract:

This paper studied the distribution and abundance of jellyfish *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur (1810), and its relation with changes in some major ecological and biological factors such as temperature, salinity, zooplankton biomass, zooplankton abundance, Copepoda abundance and fish egg, during the study period between March 2017 and December 2018, in two coastal areas located south and north of Lattakia coast, each area has different environmental characteristics than the other. *A. forskalea* sampling were carried out horizontally draught at the surface layer, using a WP3-type plankton net, with a diameter of 1000 microns.

The results showed that the highest abundances of *A. forskalea* species in both study areas were in spring, followed by summer and then decreased significantly in fall, and disappeared completely in winter. The highest *A. forskalea* species abundances were close to inshore and decreased toward open sea.

The results also showed that the most important effect on the *A. forskalea* abundance off the Lattakia coastal waters was due to the living factors represented by the zooplankton biomass, zooplankton abundance, Copepoda abundance and fish egg, followed by a weak effect of non-living environmental factors such as salinity and temperature.

Keywords: *Aequorea forskalea*, jellyfish, hydromedusa, Syrian coast, eastern Mediterranean basin

¹Ph. D. Student – Marine Biology Department – High Institute of Marine Research – Tishreen University – Lattakia– Syria.

² Associated Professor – marine Biology Department – High Institute of Marine Research – Tishreen University – Lattakia– Syria.

1- مقدمة

تنتمي قناديل البحر إلى شعبة اللاسعات Cnidaria، وهي لافقاريات، تشكل جزءاً من العوالق الهلامية الضخمة، ويتكون الجسم في معظمه من الماء، وتوجد في البحار والمحيطات جميعها، ابتداءً من سطح الماء إلى الأعماق السحيقة. تلعب قناديل البحر دوراً هاماً في السلسلة الغذائية البحرية، فبالرغم من كون معظمها صغير الحجم وبسيط التركيب نسبياً، إلا أنها من المفترسات Predatores، حيث تتغذى على العوالق الحيوانية، والقشريات الصغيرة، وبيض الأسماك وبيرقاتها، وكذلك الأسماك الصغيرة، كما تعد غذاءً للسلاحف البحرية، وبعض الأسماك، على حين تعد وجبة ثانوية للقشريات الكبيرة والسرطانات، وبعض الطيور البحرية [12, 7, 13].

أدت التأثيرات البشرية والتغيرات المناخية، والتدهور البيئي، إلى حدوث خلل وانزياح في الشبكة الغذائية البحرية، من الأسماك باتجاه قناديل البحر، وأدى الصيد الجائر إلى القضاء على كميات كبيرة من الأسماك، مسبباً زيادة العوالق الحيوانية، ويضاف إليه وصول بعض المغذيات مع الأنهار الساحلية بما تحمله من مياه الصرف الصحي والصناعي والزراعي، وبسبب غياب الأعداء الطبيعيين، والأحياء المنافسة، ازداد تعداد قناديل البحر ازدياداً كبيراً، وخصوصاً في البحر المتوسط، وهذا يعد دليلاً على جسامه التأثيرات البشرية، والتغيرات المناخية والبيئية، التي أدت إلى تفاقم هذه الظاهرة [25, 30, 28].

ينتمي قنديل البحر *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810 إلى شعبة اللاسعات Cnidaria، وصف الهيدريات Hydrozoa، ورتبة الميدوزات الرفيعة Leptomedusae، وهو من الأنواع عالمية الانتشار، حيث ينتشر في المياه الساحلية لمعظم البحار والمحيطات [4]. أطلق سابقاً على هذا النوع الذي يعيش في البحر المتوسط والمحيط الأطلسي اسم *Aequorea* Forskål, 1775، وأعطى أسماء أخرى في المحيطين الهندي والهادي، وفي عام 1953 تم اعتماد الاسم *A. forskalea* [29]، واعتمدت هذه التسمية في المنشورات العلمية الحديثة. جرى تسجيل هذا النوع للمرة الأولى في الساحل السوري في عام 2011 [20]، ومن ثم سُجل في خليج اسكندرون في عام 2012 [11].

يتعرض الساحل السوري منذ أواخر القرن الماضي حتى وقتنا الحاضر لهجمات من قناديل البحر التي تظهر بأعداد كبيرة جداً وتسبب كثيراً من الأضرار الاقتصادية والسياحية، هذا

ويلاحظ أن الدراسات التي تناولت قناديل البحر في الساحل السوري كانت قليلة، باستثناء بعض الدراسات على انتشار النوع *R. nomadica* [1, 3]، إضافة إلى تسجيل عدد من أنواع قناديل البحر الجديدة، والتي وصلت بمعظمها من موطنها الأصلي في المحيط الهندي والبحر الأحمر بالهجرة الليسبسيانية عبر قناة السويس [9, 20, 31, 19, 10, 21, 22].

2- هدف البحث:

تهدف هذه الدراسة إلى تسليط الضوء على مجموعة هامة من الأحياء البحرية التي لها تأثير كبير في مختلف القطاعات الاقتصادية والسياحية للقطر، بالإضافة لتأثيرها في النظام البيئي البحري عموماً.

يمكن تلخيص أهداف الدراسة بالآتي:

- دراسة توزع وغزارة قنديل البحر *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810، بهدف إغناء قائمة التنوع الحيوي البحري في الساحل السوري.
- دراسة علاقة الارتباط بين غزارة النوع *A. forskalea*، وبعض العوامل البيئية (درجة الحرارة والملوحة)، والحيوية (الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية، وغزارتها الكلية، وغزارة مجدافيات الأرجل وبيض الأسماك)، وذلك لمعرفة درجة إسهامها في هذه الغزارة.

3- مواد وطرق البحث:

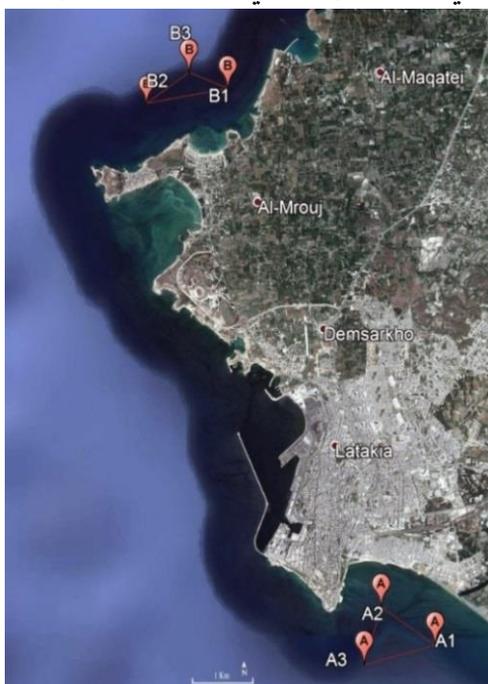
مناطق الدراسة

جرت الدراسة في منطقتين تقعان جنوب وشمال ساحل اللاذقية الشكل (1)، وتتصف كل منطقة بخصائص بيئية مختلفة عن المنطقة الأخرى.

المنطقة (A): تقع جنوب مدينة اللاذقية، وتمتد بين مصب نهر الكبير الشمالي، ونهاية الكورنيش الجنوبي، وتعد منطقة مفتوحة على البحر مباشرة. تتأثر هذه المنطقة بعدد من مصادر التلوث، أهمها ما يحمله ماء النهر من ملوثات عضوية وصناعية وزراعية، ومياه الصرف الصحي شمال المصب، والمنشآت السياحية التي تلقي بنفاياتها السائلة والصلبة في منطقة الكورنيش الجنوبي. جرى اختيار ثلاثة مواقع على شكل مثلث، يبعد رأساه القريبان حوالي 1 كم عن الشاطئ وهي: A1 مقابل مصب نهر الكبير الشمالي، وA2 مقابل الكورنيش

الجنوبي، ويبعد الرأس البعيد A3 حوالي 2 كم عن الشاطئ في نهاية الكورنيش الجنوبي. يتراوح العمق في الموقعين A1 وA2 بين 7 و17 م بينما يصل إلى حوالي 25 م في الموقع A3. جرت المراقبة في 3 مسارات: المسار الأول ويمتد بين الموقعين A1 وA2، ويمتد المسار الثاني بين A2 وA3، في حين يمتد المسار الثالث بين A3 وA1.

المنطقة (B): تقع على بعد حوالي 10 كم شمال مدينة اللاذقية، وتمتد بين مرفأ ابن هاني، وغرب المعهد العالي للبحوث البحرية، وتعد منطقة مفتوحة على البحر مباشرة، وبعيدة عن المصادر المباشرة للتلوث، باستثناء بعض المنشآت السياحية، والتي تعمل في أشهر الصيف فقط، بالإضافة إلى مرفأ صغير للصيد والنزهة. جرى اختيار ثلاثة مواقع على شكل مثلث، يبعد رأساه القريبان حوالي 1 كم عن الشاطئ وهي: B1 مقابل مرفأ ابن هاني، وB2 غرب المعهد العالي للبحوث البحرية، ويبعد الرأس البعيد B3 حوالي 2 كم عن الشاطئ مقابل منتجع الشاطئ الأزرق. يتراوح العمق في الموقعين B1 وB2 بين 25 و30 م بينما يصل إلى حوالي 40 م في الموقع B3. جرت المراقبة في 3 مسارات: المسار الأول ويمتد بين الموقعين B1 وB2، ويمتد المسار الثاني بين B2 وB3، في حين يمتد المسار الثالث بين B3 وB1.



الشكل (1): خريطة توضح مواقع مراقبة غزارة النوع *A. forskalea* في ساحل اللاذقية

العمل الحقلّي

جرى القيام بثلاثين جولة بحرية (خمس عشرة في كل منطقة)، بمعدل مرتين في كل فصل من فصول السنة خلال فترة الدراسة والتي امتدت بين شهر آذار 2017 وشهر كانون الأول 2018.

جرى دراسة غزارة النوع *A. forskalea* في المسارات الستة، باستعمال شبكة عوالمق من نمط WP3، يبلغ قطر فتحتها 113 سم، وطولها 3 م، وقطر ثقبها 1000 ميكرون، وثُبت في مركز فتحة الشبكة بقياس تدفق Flow meter لقياس حجم الماء الذي يرشح خلال الشبكة. تم الاعتيان من الطبقة السطحية على عمق متر واحد، بالجر الأفقي لخمس دقائق، جرى عد أفراد النوع *A. forskalea* التي تم اعتيانها في كل منطقة من مناطق الدراسة، وحسبت الغزارة (فرد/100م³) وذلك بتقسيم عدد الأفراد في كامل العينة على حجم الماء المرشح بالشبكة أثناء الاعتيان مضروبة بـ 100. نقلت العينات إلى مخبر العوالمق الحيوانية في المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، وذلك لقياس قطر المظلة، والوزن الرطب لكل فرد. جرى اختيار أفراد صحيحة وسليمة، حفظ بعضها بالفورمول 4 % لإجراء الدراسة التصنيفية، في حين جرى حساب نسبة الماء في بعضها الآخر بعد تجفيفها بدرجة حرارة 105 م°. جرى دراسة غزارة العوالمق الحيوانية الكلية وغزارة مجدافيات الأرجل وبيض الأسماك في المسارات الستة، أثناء دراسة غزارة النوع *A. forskalea* باستعمال شبكة عوالمق من نمط WP2، يبلغ قطر فتحتها 56 سم، وطولها 176 سم، وقطر ثقبها 200 ميكرون، تم الاعتيان من الطبقة السطحية على عمق متر واحد، بالجر الأفقي لعشر دقائق، حسبت الغزارة (فرد/م³)، وتم نشر نتائج العوالمق الحيوانية كاملة [2]. كما جرى القياس المباشر لدرجة حرارة، وملوحة المياه السطحية في المواقع المدروسة، وباستعمال جهاز WTW 340i المزود بكابل ومسبار.

4- النتائج والمناقشة:

درجة الحرارة والملوحة:

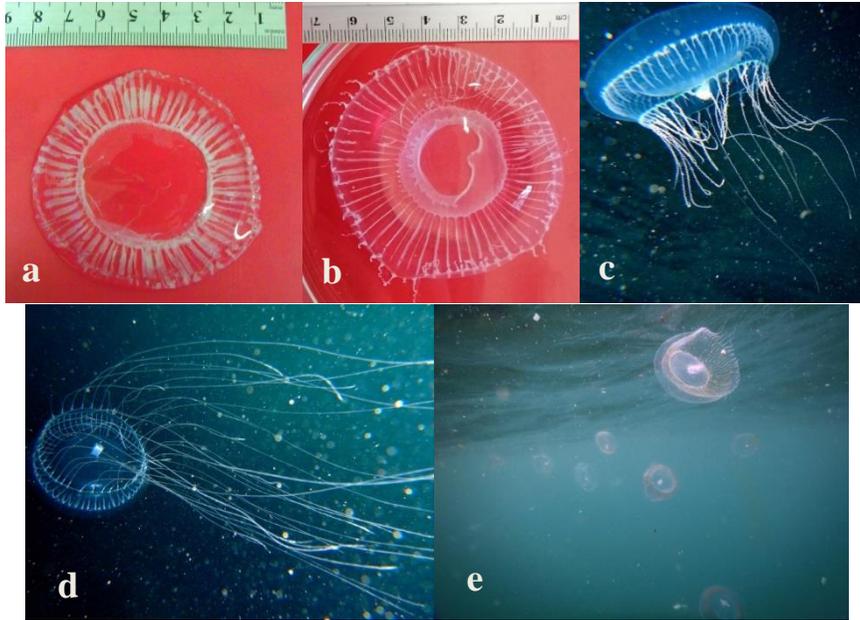
كانت قيم درجات الحرارة والملوحة للمياه السطحية متوافقة مع التغيرات الفصلية عموماً في المواقع القريبة والبعيدة من الساحل في منطقتي الدراسة، وكانت الفروقات قليلة جداً بين منطقتي الدراسة، ولم تتجاوز 0.3 م° لدرجة الحرارة و0.3 % للملوحة في بعض المواقع. تتراوح

متوسط درجة حرارة المياه السطحية في منطقتي الدراسة بين 17.4 و 30.8 م° في شهري كانون الثاني وآب على التوالي، بلغ متوسط درجة حرارة المياه السطحية في فصل الربيع والصيف والخريف والشتاء لعام 2017 القيم 19 و 29.9 و 27 و 17.9 م° على التوالي، وبلغ في العام 2018 القيم 19.9 و 30 و 26.3 و 17.7 على التوالي، في حين تراوح متوسط ملوحة المياه السطحية بين 37.7 % شتاءً و 39.5 % صيفاً، بلغ متوسط ملوحة المياه السطحية في فصل الربيع والصيف والخريف والشتاء لعام 2017 القيم 37.9 و 39.2 و 38.6 و 37.9 % على التوالي، وبلغ متوسطها في العام 2018 القيم 38.1 و 39.2 و 38.4 و 37.8 % على التوالي [2]. يُذكر أن تغيرات درجة حرارة المياه السطحية وملوحاتها في منطقتي الدراسة مشابهة لتغيرات الفصلية في شرق البحر المتوسط، والتي تتراوح عادة بين 16 م° شتاءً، و 29.3 م° صيفاً لدرجة الحرارة، وبين 38.5 % شتاءً، و 39.3 % صيفاً للملوحة [17].

غزارة قنديل البحر *Aequorea forskalea* في ساحل مدينة اللاذقية:

جرى تسجيل تجمعات متفاوتة الغزارة من أفراد قنديل البحر *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810 خلال مدة الدراسة والتي امتدت بين شهر آذار 2017 وكانون الأول 2018. يتميز هذا النوع بمظلته الهلامية الشفافة الكبيرة، قرصية الشكل، والتي يمكن أن يصل قطرها إلى 17.5 سم، وتتخذ في المركز لتشكل ما يشبه العدسة، وتقل ثخانتها تدريجياً باتجاه الحواف، لذلك يدعى هذا النوع بالكريستال الهلامي. تشكل المعدة نصف قطر المظلة، ولها شراع واسع، وفم دائري بسيط مع غياب للمضرب. القنوات الشعاعية بيضاء، وقد تبدو بلون أزرق، بسيطة وغير متفرعة، وتصل جميعها إلى حواف المظلة، يتراوح عددها بين 60 و 80 قناة. تمتد الغدد التتاسلية على طول القنوات الشعاعية تقريباً. يتدلى عديد من المجسات الناعمة الطويلة والمجوفة ابتداءً من حافة المظلة، وهي بعدد القنوات الشعاعية تقريباً، أو أقل [4, 16, 29]، (الشكل 2).

ظهر هذا النوع بغزارة متفاوتة في فصل الربيع والصيف والخريف، واختفى كلياً في فصل الشتاء، وذلك في كلا منطقتي الدراسة A و B. كانت الغزارة متقاربة جداً بين منطقتي الدراسة، مع زيادة طفيفة في المنطقة A مقارنة بالمنطقة B، في حين اختلفت الغزارة بشكل ملموس بين المسارات في كلا المنطقتين، مع زيادة واضحة للغزارة في المسارات القريبة من الشاطئ مقارنة بالمسارات البعيدة عن الشاطئ (الجدول 1).



الشكل (2): *A. forskalea* (a الوجه الظهري، b الوجه البطني)، في ساحل مدينة اللاذقية (c و d و e)

ظهر النوع *A. forskalea* في كلا منطقتي الدراسة A و B معاً ابتداءً من شهر نيسان، وبمتوسط غزارة كلي بلغ 16 و 11 فرداً/100م³ على التوالي في العام 2017، في حين بلغت الغزارة 34 و 31 فرداً/100م³ على التوالي في شهر نيسان من العام 2018، وبمتوسط غزارة كلي في كلا منطقتي الدراسة A و B معاً 14 و 33 فرداً/100م³ في شهر نيسان لعامي 2017 و 2018 على التوالي. سُجلت أعلى غزارة في المسار القريب من الشاطئ في كلا منطقتي الدراسة، حيث بلغ متوسط غزارة أفراد النوع في المسار الأول للموقع A، 26 و 56 فرداً/100م³، و 21 و 64 فرداً/100م³ للموقع B في شهر نيسان لعامي 2017 و 2018 على التوالي، في حين كانت أدنى غزارة في المسار البعيد عن الشاطئ، في كلا موقعي الدراسة، إذ بلغ متوسط غزارة أفراد المسار الثالث للموقع A، 5 و 9 فرداً/100م³ في شهر نيسان لعامي 2017 و 2018 على التوالي، والقيم 0 و 4 فرداً/100م³ للموقع B لعامي 2017 و 2018 على التوالي. هذا وأكدت مشاهداتنا أثناء الغطس هذه النتائج، حيث تركزت معظم غزارة النوع *A. forskalea* في الطبقة السطحية وفي المسارات القريبة من الشاطئ، وانخفضت الغزارة مع الابتعاد باتجاه عرض البحر. يمكن أن تعود زيادة الغزارة إلى ضحالة عمق الطبقة المائية، وإلى أنظمة التيارات وحركة الماء، إضافة إلى ارتفاع كمية المغذيات في المناطق الساحلية مما يؤدي إلى زيادة الإنتاج الأولي للعوالق النباتية، وهذا ينعكس بدوره في زيادة الإنتاج

الثانوي المتمثل بارتفاع غزارة العوالق الحيوانية التي تشكل الغذاء الرئيس لهذا النوع من قناديل البحر [15, 17, 24].

الجدول 1 نتائج غزارة النوع *Aequorea forskalea* وقطر المظلة، والوزن الرطب في ساحل اللاذقية

وزن القنديل الرطب (غ)			قطر المظلة (سم)			الغزارة (فرد/100م ³)			المسار	السنة	الشهر
AB	B	A	AB	B	A	AB	B	A			
21.02	21.46	20.59	6.2	6.3	6.1	24	21	26	1	2017	نيسان
20.56	19.29	21.83	6.1	5.7	6.5	15	13	17	2		
20.98	-	20.98	6.2	-	6.2	2	0	5	3		
21.98	21.86	22.10	6.7	6.7	6.7	60	64	56	1	2018	
19.04	18.20	19.88	5.8	5.6	6.0	32	26	38	2		
22.75	21.64	23.86	6.9	6.6	7.2	6	4	9	3		
15.50	15.75	15.25	4.7	4.7	4.7	15	13	17	1	2017	تموز
16.79	16.22	17.36	5.1	4.9	5.4	16	15	16	2		
14.28	-	14.28	4.4	-	4.4	2	0	4	3		
19.73	17.49	21.97	5.7	5.1	6.2	27	30	24	1	2017	آب
19.85	21.76	17.95	5.7	6.4	5.0	15	17	13	2		
18.73	21.42	16.05	5.4	6.3	4.5	6	4	9	3		
17.63	18.11	17.16	5.6	5.8	5.3	31	29	34	1	2018	
17.33	16.47	18.19	5.5	5.3	5.7	20	19	21	2		
20.69	19.05	22.34	6.5	6.1	7.0	6	4	9	3		
19.88	20.25	19.50	6.0	6.0	6.0	5	4	5	1	2017	أيلول
20.80	-	20.80	6.4	-	6.4	2	0	4	2		
-	-	-	-	-	-	0	0	0	3		
22.04	22.46	21.63	6.6	6.8	6.5	7	9	6	1	2018	
19.63	19.30	19.96	5.9	5.8	6.0	5	4	5	2		
-	-	-	-	-	-	0	0	0	3		
23.82	24.77	22.86	7.5	7.8	7.2	4	4	3	1	2017	تشرين 1
-	-	-	-	-	-	0	0	0	2		
-	-	-	-	-	-	0	0	0	3		
18.72	18.72	-	6.0	6.0	-	1	3	0	1	2018	
-	-	-	-	-	-	0	0	0	2		
-	-	-	-	-	-	0	0	0	3		

كانت غزارة النوع *A. forskalea* في شهر نيسان 2018 مرتفعة مقارنة بغزارته في الشهر نفسه من عام 2017، وكذلك مقارنة بأشهر الدراسة كافة، وشكل ما يمكن تسميته بالجائحة "Outbreak"، والتي تُسجل للمرة الأولى للنوع *A. forskalea* في الساحل السوري (الشكل 2.e). بلغ متوسط غزارة النوع *A. forskalea* في أشهر تموز وآب من عام 2017، 12 و15 فرداً/100م³ على التوالي للموقع A، و9 و17 فرداً/100م³ على التوالي للموقع B، في حين بلغ متوسط الغزارة في شهر آب من عام 2018 وللموقعين A وB، 21 و17 فرداً/100م³ على التوالي، وبمتوسط غزارة كلي في كلا منطقتي الدراسة بلغ 14 و19 فرداً/100م³ وذلك في فصل الصيف لعامي 2017 و2018 على التوالي. كما بلغ متوسط الغزارة في أشهر أيلول وتشرين الأول من عام 2017، 3 و1 فرداً/100م³ على التوالي للموقع A، و1 و4 فرداً/100م³ على التوالي للموقع B، في حين بلغ متوسط الغزارة في الأشهر نفسها من عام 2018 فرداً واحداً/100م³ في كل موقع، وبمتوسط غزارة كلي 2 فرداً/100م³ في كلا منطقتي الدراسة AB وذلك في فصل الخريف في كلا عامي 2017 و2018. بينت النتائج أن أعلى غزارة للنوع *A. forskalea* في كلا منطقتي الدراسة، كانت في فصل الربيع، تلاها فصل الصيف ثم انخفضت بشكل كبير في فصل الخريف، واختفت أفراد هذا النوع كلياً في فصل الشتاء (الجدول 2).

قطر المظلة والوزن الرطب لقنديل البحر *A. forskalea* في ساحل مدينة اللاذقية:

تراوح متوسط قطر المظلة لـ 140 فرداً من النوع *A. forskalea* تم احتيائها في المواقع كافة بين 2.5 و8.9 سم وبمتوسط عام بلغ 5.9 سم، علماً بأن متوسط قطر المظلة لمجموع الأفراد في الموقعين A وB معاً، في عامي 2017 و2018، 6.2 و6.4 سم على التوالي لأفراد الفترة الربيعية، و5.3 و5.8 سم على التوالي لأفراد الفترة الصيفية، في حين بلغ 6.6 و6.2 سم على التوالي لأفراد الفترة الخريفية. كان متوسط الوزن الرطب لأفراد عام 2018 أعلى منه في عام 2017 وتراوح الوزن بين 8.1 و29.5 غ، وبمتوسط عام 19.7 غ، علماً بأن متوسط الوزن الرطب لأفراد المنطقتين A وB في عامي 2017 و2018 كان 20.90 و21.15 غ على التوالي في أفراد الفترة الربيعية، و18.0 و17.94 غ على التوالي في أفراد الفترة الصيفية، و21.64 و20.76 غ على التوالي في أفراد الفترة الخريفية، كما تراوح متوسط نسبة الماء بين 94.1 و94.8% وبمتوسط عام 94.5% (نسبة الماء هي 100 ناقص معامل التجفيف).

الجدول 2. المتوسط الفصلي لغزارة النوع *Aequrea forskalea* وبعض القيم الإحصائية

الفصل	السنة	الموقع	متوسط الغزارة فرد/100م ³	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	أدنى غزارة فرد/100م ³	أعلى غزارة فرد/100م ³
الربيع	2017	A	16	4.6	4.9	5	26
		B	11	8.8	5.1	0	21
		AB	14	9	3.7	0	26
	2018	A	34	19.4	11.2	9	56
		B	31	24.8	14.3	4	64
		AB	33	22.3	9.1	4	64
الصيف	2017	A	14	6.3	2.6	4	24
		B	13	9.6	3.9	0	30
		AB	14	8.1	2.3	0	30
	2018	A	21	10.5	6	9	34
		B	17	10	5.8	4	29
		AB	19	10.4	4.3	4	34
الخريف	2017	A	2	2.1	0.8	0	5
		B	1	2	0.8	0	4
		AB	2	2.1	0.6	0	5
	2018	A	2	2.4	1	0	6
		B	3	3.1	1.3	0	9
		AB	2	2.8	0.8	0	9
السنوي	2017	A	9	8.4	2.2	0	26
		B	8	9.2	2.4	0	30
		AB	9	8.8	1.6	0	30
	2018	A	15	18	5.1	0	26
		B	13	18	5.2	0	64
		AB	14	17.9	3.7	0	64

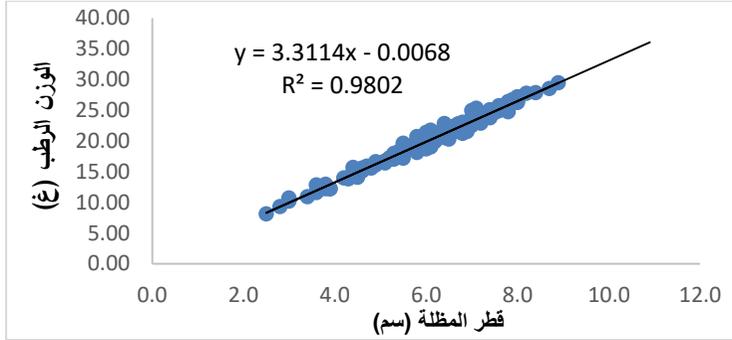
العلاقة بين قطر المظلة والوزن الرطب للنوع *A. forskalea*:

وجدت علاقة ارتباط إيجابية مرتفعة جداً بين متوسط قطر المظلة للنوع *A. forskalea* ومتوسط الوزن الرطب لكامل القنديل بلغت 0.98، ويوضح (الشكل 1) منحنى انتشار قيم قطر المظلة بالعلاقة مع الوزن الرطب، حيث يوضح المنحنى تصاعداً إيجابياً وشكلاً شبه مستقيم وهذا ما يؤكد منحنى التراجع الخطي للمتحولين السابقين والموضح بالمعادلة:

$$y = 3.3114x - 0.0068$$

حيث: y: الوزن الرطب للنوع *A. forskalea* و x: قطر القنديل.

يمكن بتطبيق هذه المعادلة التنبؤ بالوزن الرطب لهذا النوع وذلك من خلال معرفة قطر مظلته وبالعكس، ضمن مجال القيم المعتمدة في هذه الدراسة.



الشكل 3 منحنى انتشار قيم قطر المظلة بالعلاقة مع الوزن الرطب للنوع *A. forskalea*

تعد الدراسات العالمية حول غزارة وانتشار النوع *A. forskalea* قليلة وفي مناطق جغرافية متباينة، وربما يعود هذا إلى ضعف سميته وانعدام خطورته المباشرة على الانسان، بالإضافة إلى عدم اليقين في تصنيف النوع من قبل عدد كبير من الباحثين [23]. سُجلت غزارة مرتفعة تراوحت بين 31 و196 فرد/م³ في الطبقة السطحية التي يقل عمقها عن 10 متر والقريبة من ساحل المحيط الأطلسي في ناميبيا، في حين انخفضت الغزارة بشكل كبير جداً وبلغت 0.09 فرد/م³ بعيداً عن الساحل وعلى عمق 30 متر. تراوح قطر المظلة بين 1.5 و18 سم، وتراوح القطر في نحو 42% من الأفراد بين 7 و8 سم، وتراوح الوزن الرطب بين 10 و360 غ. ظهر هذا النوع في فصلي الصيف والشتاء، ولم يكن هناك أي فروقات محسوسة في الغزارة بين الفصلين [6]. سُجلت غزارة صيفية للنوع *A. forskalea* في ساحل كاليفورنيا على المحيط الهادئ، بلغت 3 و11.7 فرداً/م³ في شهر حزيران من عامي 2000 و2002 على التوالي، في حين كانت غزارة شهر آب في كلا العامين 5 و1.9 فرداً/م³ على التوالي، وبلغ متوسط قطر المظلة 7.6 و10.8 سم في شهري حزيران وآب على التوالي من العام 2002، ولم تسجل أي اختلافات مهمة في الغزارة بين الليل والنهار [32]. تراوح متوسط قطر مظلة الأفراد البالغة في البحر المتوسط بين 5 و10 سم، ووصل إلى أكثر من 17.5 سم [5]، وتراوحت الغزارة في خليج اسكندرون شمال الحوض الشرقي للبحر المتوسط بين 2 و5 فرداً/م² من شهر كانون الثاني وحتى أيلول من العام 2012، في المنطقة القريبة

من الساحل والتي لايتجاوز عمقها 40 متراً، كما وتراوح قطر المظلة للأفراد في المنطقة نفسها بين 4 و8.4 سم، أما عدد القنوات الشعاعية فتراوح بين 62 و66 قناة [11]. سجل النوع *A. forskalea* في الساحل السوري عام 2011، وكان عدد الأفراد قليلاً جداً، وتراوح متوسط قطر المظلة بين 6 و8 سم وبمتوسط قدره 6.8 سم في شهر نيسان، وبين 3.5 و7 سم وبمتوسط قدره 5.6 سم في شهر آب، وتراوح وزن القنديل الرطب بين 19.54 و22.96 غ وبمتوسط قدره 21.08 في شهر نيسان، وبين 8.38 و21.31 غ وبمتوسط قدره 17.07 غ في شهر آب [3].

العلاقة بين غزارة النوع *A. forskalea* وبعض العوامل الحيوية والبيئية في ساحل اللاذقية:

تبين من دراسة علاقة الارتباط بين غزارة النوع *A. forskalea* ودرجة الحرارة، والملوحة في منطقتي الدراسة، وجود علاقة ارتباط إيجابية ضعيفة جداً، بلغت 0.23 و0.30 لدرجة الحرارة، والملوحة على التوالي، وربما يفسر ذلك تواجد هذا النوع في أشهر أيلول وتشرين الأول، حيث درجة الحرارة في هذه الفترة منخفضة نسبياً، مما يدل على أن تأثير ارتفاع درجات حرارة وملوحة المياه السطحية في غزارة هيدروميدوزات هذا النوع هو في الحدود الدنيا، وربما تلعب درجة الحرارة ونسبة الملوحة دوراً في تنشيط حركة القناديل وصعودها إلى السطح [8, 14]، حيث بينت الملاحظة المباشرة على زيادة غزارة وانتشار النوع في الطبقة السطحية في فصلي الربيع والصيف، وهجرتها إلى الطبقات الأكثر عمقاً في فصل الخريف، كما تلعب درجة الحرارة ونسبة الملوحة دوراً هاماً في التأثير على حركة يرقة البلانويولا *Planula* واستقرارها، وكذلك في عملية التكاثر اللاجنسي [8, 34].

وجدت علاقة ارتباط إيجابية مرتفعة بين متوسط غزارة قنديل البحر *A. forskalea* في كلا منطقتي الدراسة وكل من الكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وغزارتها الكلية وغزارة مجدافيات الأرجل بلغت 0.67 و0.72 و0.70 على التوالي، وكانت علاقة الارتباط إيجابية مع غزارة بيض الأسماك بلغت 0.52 (الجدول 3).

ترافق ظهور هذا النوع مع القفزة الربيعية لغزارة العوالق الحيوانية الكلية وغزارة مجدافيات الأرجل وبيض الأسماك والتي بلغت 937 و719 و3.3 فرد/م³ على التوالي في شهر نيسان 2017، في حين بلغت 1046 و754 و4 فرد/م³ على التوالي في شهر نيسان 2018، وترافق ظهور النوع في الفترة الصيفية مع ارتفاع غزارة بيض الأسماك والتي وصل متوسطها إلى 4.4 بيضة/م³ في كلا عامي 2017 و2018، كما ترافق ظهور هذا النوع مع القفزة الخريفية

لغزارة العوالق الحيوانية الكلية وغزارة مجدافيات الأرجل والتي بلغت 472 و 299 فرد/م³ على التوالي وذلك في شهر تشرين الأول 2017، في حين بلغت 320 و 179 فرد/م³ على التوالي في الشهر نفسه من عام 2018 [2].

الجدول 3 معاملات الارتباط بين متوسط غزارة النوع *A. forskalea* وبعض العوامل الحية والبيئية

الكتلة الحيوية الجافة	غزارة بيض الأسماك	غزارة مجدافيات الأرجل	غزارة العوالق الحيوانية	نسبة الملوحة	درجة الحرارة	غزارة <i>A. forskalea</i>	
						1	غزارة <i>A. forskalea</i>
					1	0.230	درجة الحرارة
				1	0.933	0.308	نسبة الملوحة
			1	-0.150	-0.136	0.720	غزارة العوالق الحيوانية
		1	0.994	-0.154	-0.162	0.709	غزارة مجدافيات الأرجل
	1	0.390	0.364	0.672	0.628	0.515	غزارة بيض الأسماك
1	0.262	0.975	0.977	-0.275	-0.264	0.674	الكتلة الحيوية الجافة

5- الاستنتاجات والتوصيات:

أظهرت الدراسة أن الدور الأكبر، والتأثير الأكثر وضوحاً في غزارة النوع *A. forskalea* وفي منطقتي الدراسة كان للعوامل الحية متمثلة بالكتلة الحيوية للعوالق الحيوانية وغزارتها الكلية، وغزارة مجدافيات الأرجل، وبيض الأسماك، يليها تأثير ضعيف للعوامل البيئية غير الحية كالملوحة ودرجة الحرارة (الجدول 3).

يعد هذا النوع واحداً من أهم مستهلكات العوالق الحيوانية التي تُعد الغذاء الرئيس للأسماك، كما يستهلك بيض الأسماك، مما يؤدي إلى انخفاض المخزون السمكي عند ارتفاع غزارة هذا النوع، حيث يستهلك الفرد البالغ، والذي يبلغ قطر مظلته 7.3 سم ووزنه الرطب 31.5 غ، نحو 17 فرداً من العوالق الحيوانية يومياً [27]، هذا ويجدر بالذكر أن النوع *Aequorea Victoria*، القريب من النوع المدروس، استهلك 91 بيضة أسماك يومياً [26]. تتفق هذه النتيجة مع دراسات [33, 35] على أنواع أخرى من القناديل، حيث لوحظ ترافق ظهور قناديل البحر مع زيادة المخزون الكلي للعوالق الحيوانية.

يعود سبب الزيادة القليلة في غزارة النوع *A. forskalea* في المنطقة A مقارنة بالمنطقة B إلى تأثير المغذيات التي يحملها نهر الكبير الشمالي إلى المنطقة A، والتي تلعب دوراً واضحاً في إثراء الوسط وزيادة غزارة العوالق النباتية، وبالتالي في غزارة العوالق الحيوانية، والمعروفة بأنها الغذاء الرئيس لقناديل البحر، وهذا يعني سيطرة قناديل البحر على الشبكة الغذائية البحرية، بسبب غياب المنافسين والمفترسين من الأسماك والسلاحف البحرية، مما يعزز انتشارها وتكاثرها، نتيجة لهذا التغير الذي حدث في النظام البيئي البحري [28, 18, 24, 30, 25].

يمكن إيجاز أهم التوصيات في هذه الدراسة بالآتي:

- إنشاء محطات معالجة مياه الصرف الصحي والصناعي، وعدم طرحها مباشرة في البحر دون معالجة.
- منع إحداث أي تغيرات طبوغرافية للسواحل، وذلك للحد من مناطق تثبت وحضانة بوليبيات قناديل البحر.
- إنشاء محميات بحرية طبيعية للمحافظة على التنوع الحيوي، وبخاصة الأسماك والسلاحف البحرية.
- التقييد بقوانين حماية المخزون السمكي، ومنع الصيد في أوقات التفريخ والإباضة، ومنع استعمال الديناميت.

6- المراجع:

المراجع العربية:

- 1 ضرغام، هاني. 1998 -دراسة العوالق الحيوانية في المياه الشاطئية لمدينة بانياس، رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في البيئة المائية، جامعة تشرين، 180 ص.
- 2 ضرغام، هاني واختيار، سمر وماميش، سامر. 2019- دراسة التغيرات الزمنية والمكانية لغزارة العوالق الحيوانية وكتلتها الحيوية في المياه الساحلية لمدينة اللاذقية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (41) العدد (4): ص 111-129.
- 3 ماميش، سامر. 2013 -دراسة القناديل البحرية في المياه الشاطئية السورية ومحتواها من نزر العناصر الثقيلة والمشعة، رسالة أعدت لنيل درجة الماجستير في البيولوجية البحرية، قسم البيولوجية البحرية، المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين، اللاذقية -سوريا، 145 ص.

References in Arabic:

1. DURGHAM, H. 1998 – Study of zooplankton in coastal water of Banyas. **M.Sc. theses in Marine Biology, Tishreen University**, Lattakia– Syria. 181 p.
2. DURGHAM, H. IKHTIYAR, S. MAMISH, S. 2019 – Temporal and spatial changes study of zooplankton abundance and biomass in the coastal water of the Lattakia city. **Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies – Biological Sciences Series**, Vol. (41) No. (4): 111–129.
3. MAMISH, S. 2013 – Biodiversity Study of marine Jellyfish in the Syrian Coast and it contents of Trace Elements and Radionuclides, **M.Sc. thesis in Marine Biology. High Institute of Marine Research. Tishreen University**, Lattakia. 154 p.

المراجع الأجنبية:

4. BOUILLON, J., MEDEL, M.D. PAGÈS, F., GILI, J.M., BOERO, F., GRAVILI, C. 2004 – Fauna of the Mediterranean Hydrozoa. **Scientia Marina**, 68(2): 1–454.
5. BROT, L., and PAULY, D. 2012 – Jellyfish populations in the Mediterranean Sea. **Acta Adriatica**, 53(2): 211–230.
6. BUECHER, E., SPARKS, C., BRIERLEY, A., BOYER, H., GIBBONS, M. 2001 –Biometry and size distribution of *Chrysaora hysoscella* (Cnidaria, Scyphozoa) and *Aequorea aequorea* (Cnidaria, Hydrozoa) off Namibia with some notes on their parasite *Hyperia medusarum*. **Journal of Plankton Research**. Vol. 23 No. 10: 1073–1080.
7. CARMAN, V.G., BOTTO, F., GAITÁN, E., ALBAREDA, D., CAMPAGNA, C. and MIANZAN, H. 2014 – A jellyfish diet for the herbivorous green turtle *Chelonia mydas* in the temperate SW Atlantic. **Marine biology**, 161.2: 339–349.
8. DONG, Z., WANG L., LIU Q., SUN T. 2018 – Effects of salinity and temperature on the recruitment of *Aurelia coerulea* planulae. **Marine Biology Research**, 14:5: 454–461.
9. DURGHAM, H. 2011 – First Records of *Phyllorhiza punctata* von Lendenfeld, 1884 (Cnidaria: Rhizostomeae) from the Mediterranean Coast of Syria. **Int. J Oceans Oceanography**, 5(2):15: 3–5.

10. DURGHAM, H., IKHTIYAR, S., IBRAHEEM, R. 2016 – First record of *Pelagia noctiluca* (Forsskål, 1775) on the coast of Syria. **Marine Biodiversity Records**, 9 (1), 39.
11. GÜRLEK, M., YAĞLIOĞLU, D., ERGÜDEN, D., TURAN, C. 2013 – A new jellyfish species in the Turkish coastal waters – *Aequorea forskalea* Péron & Lesueur, 1810 (Cnidaria: Hydrozoa). **J. Black Sea/Mediterranean Environment**, Vol. 19, No. 3: 380-384.
12. HAMILTON, G. 2016 – The secret lives of jellyfish: long regarded as minor players in ocean ecology, jellyfish are actually important parts of the marine food web. **Nature**, vol. 531, No. 7595: 432-435.
13. HARRISON, M.N. 1984 – Predation on jellyfish and their associates by seabirds. **Limnol. Oceanogr**, 29 (6): 1335-1337.
14. HIRST, A.G., LUCAS, C.H. 1998 – Salinity influences body weight quantification in the scyphomedusa *Aurelia aurita*: important implications for body weight determination in gelatinous zooplankton. **Marine Ecology Progress Series**, Vol. 165: 259-269.
15. KEHAYIAS, G. 2014 – Zooplankton-Species Diversity, Distribution and Seasonal Dynamics. **University of Western Greece, Agrinio, Greece. Nova Science Publishers**, Inc. New York. 252 p.
16. KRAMP, P.L. 1968 – The Hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans. Sections II and III, A.F. **Host & Son, Copenhagen**: 200 p.
17. KURT, T.T., POLAT S. 2015 – Zooplankton abundance, biomass, and size structure in the coastal waters of the northeastern Mediterranean Sea. **Turkish Journal of Zoology**, 39: 378-387.
18. MACIAS, D., GARCIA-GORRIZ, E.; PIRODDI, C., STIPS, A. 2014 – Biogeochemical control of marine productivity in the Mediterranean Sea during the last 50 years. **Global Biogeochem Cycles**, 28: 897-907.
19. MAMISH, S., AL-MASRI, M.S., DURGHAM, H., 2015 – Radioactivity in three species of eastern Mediterranean jellyfish. **J. Environ Radioact**, 149: 1-7.

20. MAMISH, S., DURGHAM, H., AL-MASRI, M.S. 2012 – First record of *Aequorea globosa* Eschscholtz, 1829 (Cnidaria: Hydrozoa) in the coast of Syria. **Mediterr Mar Sci**, 13 (2): 259–261.
21. MAMISH, S., DURGHAM, H., AL-MASRI, M.S. 2016 – First record of the new alien sea jelly species *Marivagia stellata* Galil and Gershwin, 2010 off the Syrian coast. **Marine Biodiversity Records**, 9:23: 1–3.
22. MAMISH, S., DURGHAM, H., IKHTIYAR, S. 2019 – First record of *Porpita porpita* LINNAEUS, 1758 (Cnidaria, Hydrozoa) on the Syrian coast of the eastern Mediterranean Sea". **SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science (SSRG – IJAES)**, Vol. 6 Issue 2: 47–50.
23. ONMUŞ, O., BAKIR, K., KATAĞAN, T. 2016 – On the occurrence of a new *Aequorea* species on the Turkish Aegean coast. **J. Black Sea/Mediterranean Environment**, Vol. 22, No. 3: 295–299.
24. OUNISSI, M., LASKRI, H., KHÉLIFI-TOUHAMI, M. 2016 – Net-zooplankton abundance and biomass from Annaba Bay (SW Mediterranean Sea) under estuarine influences. **Mediterranean Marine Science**, 17(2): 519–532.
25. PITT, K.A., LUCAS, C.H., CONDON, R.H., DUARTE, C.M., STEWART-KOSTER, B. 2018 – Claims that anthropogenic stressors facilitate jellyfish blooms have been amplified beyond the available evidence: a systematic review. **Frontiers in Marine Science**, 5: 451 p.
26. PURCELL, J.E. 1991 – Predation by *Aequorea victoria* on other species of potentially competing pelagic hydrozoans. **Marine Ecology Progress Series**, 72: 255–260.
27. PURCELL, J.E. 2003 – Predation on zooplankton by large jellyfish, *Aurelia labiata*, *Cyanea capillata*, and *Aequorea aequorea*, in Prince William Sound, Alaska. **Marine Ecology Progress Series**, 246: 137–152.
28. PURCELL, J.E., UYE, S.I., LO, T., 2007 – Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. **Marine Ecology Progress Series**, 350: 153–174.
29. RUSSELL, F.S. 1963 – The medusae of the British Isles II. **Syndics of Cambridge University Press**, London: 81–186.

30. SCHMOKER, C., RUSSO, F., DRILLET, G., TROTTEY, A., MAHJOUR, M.S., HSIAO, S.H., CALBET, A. 2016 – Effects of eutrophication on the planktonic food web dynamics of marine coastal ecosystems: The case study of two tropical inlets. **Marine environmental research**, 119: 176–188.
31. SIOKOU, I., AYAS, A.S., SOUISSI, J.D., CHATTERJEE, T., et al. 2013 – Mediterranean marine science, new Mediterranean marine biodiversity records. **Medit Mar Sci**, 14(1): 238–249.
32. SUCHMAN, C.L., BRODEUR, R.D. 2005 – Abundance and distribution of large medusae in surface waters of the northern California Current. **Deep-Sea Research II**, 52: 51–72.
33. WANG, X., XU, Q., JIANG, M., LIU, P., WANG, Z. 2019 – Zooplankton distribution and influencing factors in the South Yellow Sea in spring. **Marine Pollution Bulletin**, 146: 145–154.
34. XING, Y., LIU, Q., ZHANG, M., ZHEN, Y., MI, T., YU, Z. 2019 – Effects of temperature and salinity on the asexual reproduction of *Aurelia coerulea* polyps. **Journal of Oceanology and Limnology**, 1–10.
35. YILMAZ, I.N. 2014 – Collapse of zooplankton stocks during *Liriope tetraphylla* (Hydromedusa) blooms and dense mucilaginous aggregations in a thermohaline stratified basin. **Marine Ecology**, 1–16.

