Temporal and Spatial changes of phytoplankton and nutrients in North Coastal water of Lattakia

Dr. Feirouz Darwich*
Kholoud Lika**

(Received 2 / 7 / 2024. Accepted 19 / 8 /2024)

□ ABSTRACT □

This research was carried out on the coastal water of (AL kornish al janobi) (Southern Corniche) a complement to the previous studies along the Syrian coast. three stations were subject to the effect of sewage. cruises were carried out during the study period, which lasted from June 2022 until February 2021, Water samples were collected for analysis, , in addition to field measurements of some physical and chemical factors (temperature - salinity). Phytoplankton abundance, The concentrations of nutrient (NO_3, PO_4, SIO_4). The highest concentrations of phosphate ions were observed at station St-A (close to the sewage) , while the highest concentrations of nitrate ions were registered in Winter, The results showed high values of concentrations of phosphate In the summer Accompanied by similar temperature and salinity in the two sites. Nutrient concentrations decreased with distance from the downstream point. Values of the total abundance ranged between 2320-9786 cell/L.This study has recorded 82 species of phytoplankton in study sites, distributed as follow: (60) species of Diatoms, (17) species of Dinoflagellates, , and 2 species of Cyanophyta, and (3) species of Chlorophyta.

Key words: Phytoplankton, nutrients, diatoms, sewage outlets, Latakia city, Mediterranean Sea.

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

* **Professor - High institute of marine research - Tishreen University - Lattakia - Syria.**
** **Ph.D Student - High institute of marine research - Tishreen University - Lattakia - Syria.**

دراسة التغيرات الزمانية والمكانية للعوالق النباتية والمغذيات في شاطئ مدينة اللاذقية

د. فيروز درويش*

خلود لايقه**

(تاريخ الإيداع 2 / 7 / 2024. قبل للنشر في 19 / 8 / 2024)

□ ملخّص □

تم إنجاز هذا البحث في شاطئ منطقة (الكورنيش الجنوبي) لمدينة اللاذقية، والذي يعد استكمالاً للدراسات السابقة في الساحل السوري. تم اختيار ثلاث محطات من موقع خاضع لتأثير الصرف الصحي. نفذت طلعات بحرية فصلية امتدت من شهر حزيران 2022 ولغاية شهر شباط 2024 م. جمعت خلالها عينات مائية لتحليلها مع تحديد بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه (درجة الحرارة، الملوحة) وتحديد غزارة العوالق النباتية وتركيبها النوعي، كما تم تحديد تراكيز الشوارد المغذية (NO_3, PO_4, SIO_4) . سجلت أعلى التراكيز لشوارد الفوسفات بالقرب من الصرف الصحي، سجلت أعلى التراكيز لشوارد للنترات شتاءاً وأظهرت النتائج قيم مرتفعة لشوارد السيليكات صيفاً، مترافقة مع درجة حرارة وملوحة متشابهة في الموقعين. انخفضت تراكيز المغذيات بالابتعاد عن نقطة المصب. تراوحت قيم الغزارة ما بين (2320–9786) خلية/ل. سجل في هذه الدراسة 82 نوعاً من العوالق النباتية في موقع الدراسة، موزعة على النحو التالي: 60 نوعاً من المشطورات، 17 نوعاً من السوطيات، و2 أنواع من الطحالب الزرقاء و3 أنواع من الطحالب الخضراء.

الكلمات المفتاحية: العوالق النباتية، المغذيات، المشطورات، مصب الصرف الصحي، مدينة اللاذقية، البحر الأبيض المتوسط.

حقوق النشر : مجلة جامعة تشرين– سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY–NC–SA 04

* **أستاذ – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

** **طالبة دكتوراه – المعهد العالي للبحوث البحرية – جامعة تشرين – اللاذقية – سورية.**

مقدمة

تمثل العوالق النباتية القاعدة الأساسية للسلسلة الغذائية وصولاً إلى الأسماك ومن ثم الإنسان. كما أنها تشكّل جزء أساسي للنظام البحري حيث تمد الوسط بالأكسجين الضروري لتنفس الأحياء المائية، وتقوم بتحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة عضوية (kadim et al., 2018).

أدى تغير المناخ والنمو السكاني الكبير وما ينتج عنه من أنشطة بشرية مختلفة إلى حدوث تغيرات عديدة أثرت على النظم البيئية البحرية الساحلية (Ke et al., 2022)، نتيجة تدفق المواد المختلفة الناتجة عن النشاطات البشرية عبر مياه الصرف الصحي والتي تزود المياه الساحلية بالنتروجين والفوسفور (Lima et al., 2010). مصادر المغذيات في البيئية الساحلية ناتجة عن العمليات الطبيعية والنشاطات البشرية، وتعد مركز اهتمام لأن مدخلاتها يمكن التحكم بها من قبل الإنسان، ولدورها في الإغناء الغذائي على البيئة البحرية (Ibane et al., 2019)، مما يجعل تقييم ودراسة تدفق المغذيات في المياه الساحلية وما يرتبط بها من تأثير على الديناميكيات المكانية والزمانية للمغذيات والإنتاجية الساحلية أمرا مهماً للغاية.

يعد تصريف مياه الصرف الصحي غير المعالجة إلى المسطحات المائية أمراً شائعاً في معظم البلدان النامية (Shirajavu, 2011). تحوي مياه الصرف الصحي كميات كبيرة من المواد العضوية ومغذيات أهمها الآزوت والفوسفور، مما يشكل خطراً كبيراً على المسطحات المائية وتحفز الكميات الكبيرة للمغذيات عبر مياه الصرف الصحي إلى نمو العوالق النباتية والطحالب البحرية بشكل كبير وتؤدي إلى ظاهرة المد الأحمر والإثراء الغذائي ؛ (Norah et al., 2015) مما يؤثر على التركيب النوعي للعوالق النباتية وغزارتها.

تساهم عملية الإثراء الغذائي في زيادة إمداد المياه بتراكيز النترات والفوسفات الناتجة عن استخدام الأسمدة الزراعية ومياه الصرف الصحي غير المعالجة (Shirajavu, 2011)، والتي تؤدي إلى زيادة نمو العوالق النباتية ، بالإضافة إلى ذلك تسبب إقامة السدود على الأنهار تناقص توريد السيليكات إلى الشواطئ البحرية وبالتالي انخفاض تركيزها في هذه المناطق (Gong et al., 2006). تؤدي هذه التغيرات في التراكيز ونسب المغذيات إلى تغير التركيب النوعي للعوالق النباتية في البحار من الأنواع المتطلبة للسيليكات إلى الأنواع غير المتطلبة للسيليكات (Hallegraeff and Reid, 1986).

عالجت بعض الدراسات التركيب النوعي للعوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية، (حمود وآخرون، 2015). ركّز قسم كبير من الدراسات المتعلقة بالعوالق النباتية في الشاطئ السوري بالتركيب النوعي و غزارة العوالق النباتية ارتباطاً بالعوامل الهيدرولوجية و بصادر التلوث المحلية (Darwich, 2021،2022 ;Darwich and Al-Marai, 2020). أما خلال العشر سنوات الأخيرة بدأت الدراسات الخاصة باستزراع العوالق النباتية في مناطق متعددة من الشاطئ السوري، وذلك تحت تأثير شروط مخبرية متحكم بها ومحاكاة الشروط الخارجية السائدة من (حرارة، ملوحة، مغذيات) لدراسة أثر الإغناء بالمغذيات على نمو العوالق النباتية وتأثير تغيرات تراكيزها على التركيب النوعي للعوالق النباتية لفتح مجال جديد للتعرف على سلوكية العوالق النباتية في الشروط البيئية السائدة على شواطئنا، لتفسير التأثيرات السلبية المتوقعة على نموها وغزارتها والناتجة عن تفاقم ظواهر مختلفة (الإثراء الغذائي، المد الأحمر) (درويش و سليمان،2012; سليمان ،2014 ;Darwich, 2021) كما أشارت هذه الدراسات لتغير نوعي في العوالق النباتية، وظهور أنواع سامة من المشطورات مما يشير إلى دور المغذيات في التحكم بسلوكية العوالق النباتية ونموها. إضافة إلى أن هناك دراسات عديدة اهتمت بدراسة العوالق النباتية وتغيراتها الزمانية والمكانية تحت تأثير شروط مختلفة على امتداد شواطئ البحر المتوسط في المياه اللبنانية (Abboud-Abi Saab and Hassoun., 2017) ، وفي المياه المصرية (Nassar et al., 2015)، والتركية (Polat and Aka, 2007).

أهمية البحث وأهدافه:

يسلط هذا البحث الضوء على توزع العوالق النباتية والمغذيات في المياه الساحلية، حيث تتأثر مدينة اللاذقية بمصبات الصرف الصحي التي تصب في الشاطئ وما تحمله من شوارد المغذيات، وعلاقة ذلك بنوعية المياه، وكذلك تأثير الخصاص الهيدرولوجية للمياه (الحرارة، الملوحة، درجة الحموضة) في توزّع هذه الشوارد. حيث أنّ تغيرات هذه المغذيات تؤثر بشكل مباشر على النظام البيئي المائي والإنتاجية الأولية والعوالق النباتية التي تشكل قاعدة الهرم الغذائي المائي في السلسلة الغذائية التي تنتهي بالإنسان.

يهدف هذا البحث إلى:

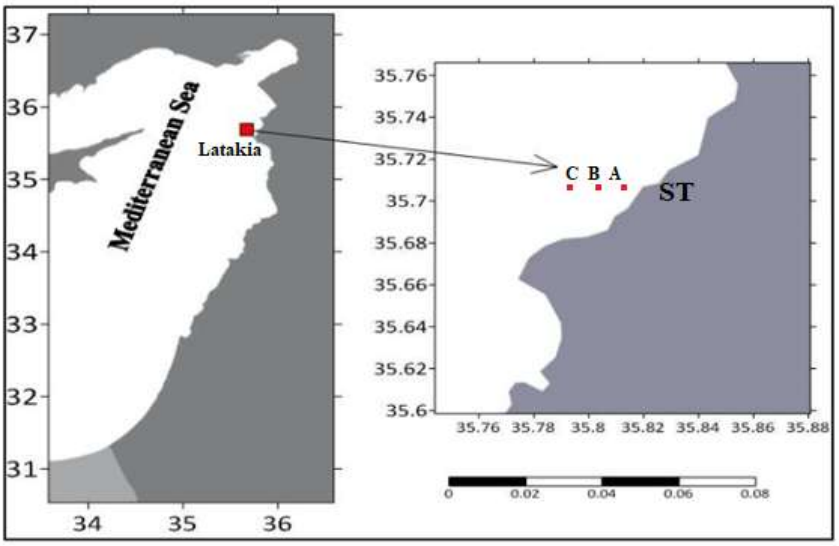
1. دراسة التغيرات الزمانية والمكانية للمغذيات في شاطئ مدينة اللاذقية.
2. دراسة الخصائص الهيدرولوجية للمياه (كدرجة الحرارة والملوحة) في المحطات المدروسة.
3. دراسة العوالق النباتية وتركيبها النوعي في المحطات المدروسة.

طرائق البحث ومواده:

- **مواقع الاعتيان**

تم دراسة توزع العوالق النباتية والمغذيات في منطقة الكورنيش الجنوبي من مدينة اللاذقية؛ حيث حدّد موقع يمثل أكبر مصب للصرف الصحي ST ذو طبيعة رملية، كما تم اعتماد ثلاث محطات الشكل (1) وهي:

- المحطة الأولى A: ST-50 تقع على بعد 50 م من موقع مصب الصرف الصحي المدروس، ويتعرّض لمصادر التلوث البرية الناتجة عن مياه الصرف الصحي القادم من المدينة والمنشآت السياحية المقامة على الشاطئ.
- المحطة الثانية B: ST-500 تقع على بعد 500 م من موقع مصب الصرف الصحي المدروس باتجاه عمق البحر.
- المحطة الثالثة C: ST-1000 تقع على بعد 1000 م من موقع مصب الصرف الصحي باتجاه العمق، بعيدة نسبياً عن مصادر التلوث ولا تتلقى أي دفق للمغذيات.



الشكل (1): يمثل موقع الاعتيان، والمحطات الثلاث المقابلة لمصبات الصرف الصحي في الكورنيش الجنوبي لمدينة اللاذقية

- **العمل الحقلي:**

- جمع العينات المائية:

تم اعتيان المياه من المحطات المدروسة باستخدام عبوات من البولي اتيلين سعتها (2 ليتر) من أجل تحديد شوارد المغذيات، كما تم إجراء بعض القياسات الهيدرولوجية على سطح المركب مباشرة (درجة الحرارة، الملوحة) باستخدام جهاز PH/Cond340i.

- عينات العوالق النباتية:

جمعت عينات العوالق النباتية باستخدام شبكة اعتيان WP2 (قطر فتحتها 56 cm، وطولها 176 cm وقطر ثقوبها 20µm) للطبقة تحت السطحية لمياه البحر في مواقع الدراسة، وعلى عمق 50 cm ، بطريقة الجر الأفقي لمدة 5 دقائق، بعد ذلك رفعت الشبكة وتم جمع العوالق النباتية في الكأس الموجود بنهاية الشبكة، و إفراغه في أوعية بلاستيكية. موجود فيها فورمول بتركيز 4% تمهيداً لدراستها وتصنيفها في المخبر.

درست عينات العوالق النباتية مخبرياً باستخدام المجهر العكوس (Nikon SM –T1)، حيث صنفت بالاعتماد على بعض المراجع التصنيفية العالمية ومنها: (Al-Kandari et al., 2009; Starmach, 1960; 1989)

- الغزارة الكلية للعوالق النباتية: تم حساب غزارة العوالق النباتية في العينات المأخوذة باستخدام صفيحة Komorek (Burkera) وذلك حسب (Edier, 1979) بتطبيق القانون: العدد الإجمالي/144 = Ns

- **الطرائق التحليلية المتبعة**

تم اعتماد طريقة كورولف (Grasshoff *et al*., 1999) لتحديد تركيز شوارد الأمونيوم في مياه البحر، كما حددت تركيز شوارد النترات باتباع الطريقة السابقة نفسها بعد إرجاع شوارد النترات إلى نتريت باستخدام عمود من الكادميوم المكسو بالنحاس (Grasshoff *et al*., 1999). تم اعتماد طريقة ريلي ومورفي (Grasshoff *et al*., 1999) لتحديد تركيز شوارد الفوسفور اللاعضوية التي تقوم على تفاعل مولبيدات الأمونيوم مع شوارد الفوسفات بوجود الأنتموان الثلاثي كوسيط للحصول على حمض الفوسفومولبيدات.

تم تحديد ملوحة المياه ودرجة حرارتها باستخدام جهاز قياس حقلي ماركة (WTW- Multi 340i).

النتائج والمناقشة

نتائج دراسة العوامل الفيزيائية والكيميائية

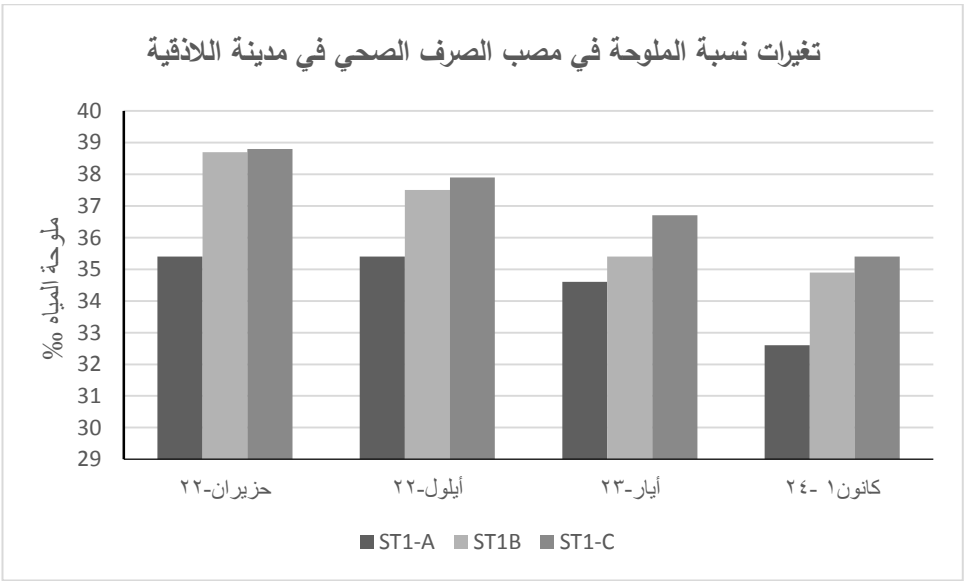
درجة الحرارة:

تراوحت درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال أشهر البحث بين 17.4 و 30 ºC وسجلت أخفض قيمة في شهر كانون الأول 2024، في منطقة مصب الصرف الصحي، وارتفعت درجة الحرارة تدريجياً بالانتقال من المصب إلى المياه البحرية، فتميزت بدرجة حرارة أقل من المياه البحرية، وهذا يتطابق مع دراسة (polat and Işik,2002) لتصل إلى قيمتها العليا في شهر حزيران 2022 في مصب الصرف. لحظ تقارب في درجات الحرارة بين المواقع المدروسة، بسبب التقارب الجغرافي فيما بينها. اتبعت التغيرات المسجلة لدرجة حرارة المياه في منطقة مصب الصرف الصحي الدورة المناخية المعروفة لهذه المنطقة حيث كانت مرتفعة صيفاً ومنخفضة شتاء.

الشكل (2): يبيّن التغيرات الشهرية لدرجة حرارة المياه في المواقع المدروسة

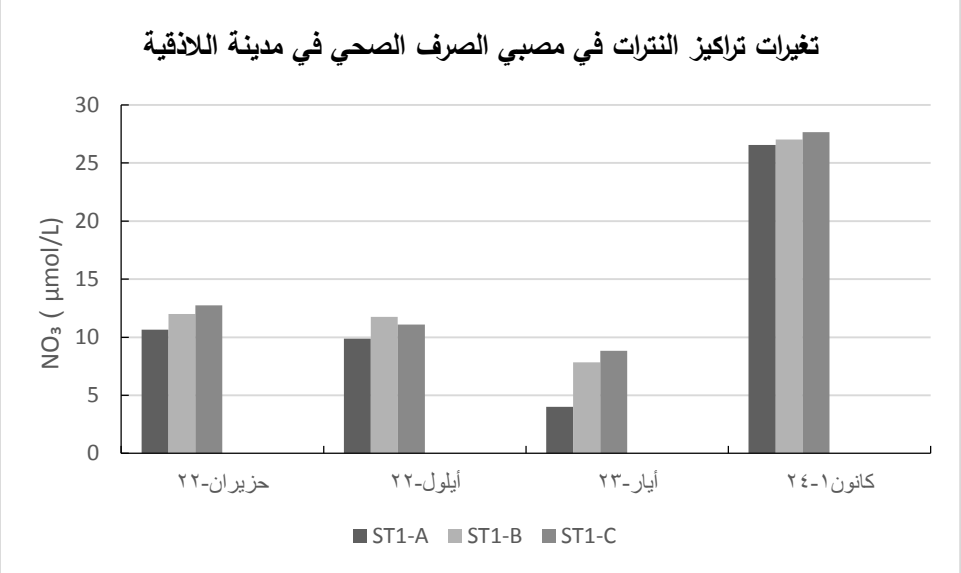
نسبة الملوحة:

تراوحت نسبة الملوحة بين 32.6 شتاء و 38.8 صيفا، حيث سجلت أدنى قيم الملوحة عند الموقع ST–A المقابل لمجرور الصرف الصحي حيث تنخفض الملوحة شتاءاً بتأثير واردات اليابسة والهطولات المطرية، أما أعلى القيم تم تسجيلها صيفاً في الموقع ST–C، إذ كانت قيم الملوحة عموما مرتفعة في الصيف، وتعود القيم المرتفعة للملوحة في المنطقة العرضية إلى بعدها عن تأثير اليابسة، كما أن لارتفاع درجة الحرارة وازدياد نسبة التبخر صيفا دورا في ذلك، وهذا يتفق مع دراسة (Darwish andAl- Marai; Darwish, 2021,2022) . بالنسبة للتغيرات المكانية تقاربت قيم ملوحة المياه بين المحطات المدروسة حيث كان الفرق بينها 1–2 ‰ الشكل (3).



الشكل (3): يبيّن التغيرات الشهرية لملوحة المياه للمواقع المدروسة

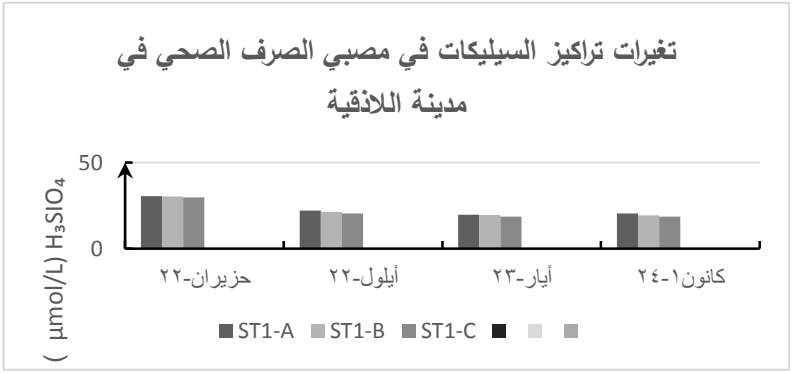
تراوحت تراكيز شوارد النترات في مواقع الدراسة بين 27.6 µmol/L – 4 الشكل (4) حيث سجلت أعلى التراكيز في ST–C في شهر كانون الأول 2024 وأدناها في ST–A في شهر أيار 2023. لحظت التراكيز العالية شتاءاً بسبب وفرة الأمطار و ما تحمله معها من مغذيات (Lopes et al.,2007) ، كما أن وفرة الأكسجين المذاب تسهم في ارتفاع شوارد النترات نتيجة أكسدة شوارد الأمونيوم والنتريت (Hammoud et al., 2015). يعود انخفاض شوارد النترات خريفاً إلى حدوث الذروة الخريفية للعوالق النباتية (Nival et al., 1975).



الشكل (4): تراكيز شوارد النترات في المحطات المدروسة خلال فترة الدراسة

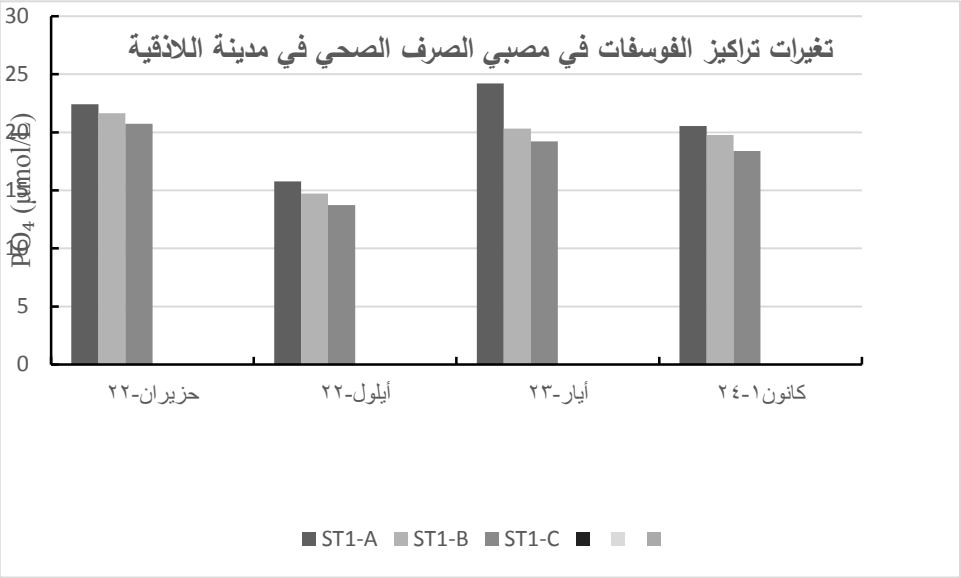
تراوحت تراكيز شوارد السيليكات بين 18.5 µmol/L و 30.4 µmol/L ، سجلت أدناها في شهر كانون الأول وأعلاها في شهر حزيران

سجلت تراكيز شوارد السيليكات انخفاضاً واضحاً في محطة الصرف خلال شهر أيار 2023 وذلك نتيجة استهلاكها من قبل العوالق النباتية للدروع السيليسية ، حيث يعتبر انحلال الدروع السيليسية مصدر هام للسيليكات المنحلة في الطبقة المضاءة (Bidle et al; 2003) ، كما أنّ ثنايات السياط هي السادة خلال أشهر الصيف في المياه الشاطئية السورية وهذا النوع غير متطلب للسيليكات (سليمان ودرويش،2013) حيث بلغت تراكيز السيليكات في المحطة ST–a 19.66 µmol/L.



الشكل (5): تراكيز شوارد السيليكات في المحطات المدروسة خلال فترة الدراسة

تراوحت تراكيز شوارد الفوسفات بين 13.72 µmol/L في شهر أيلول 2022 و4154 µmol/L في شهر حزيران 2022. حيث سجلت شوارد الفوسفات في محطة الصرف تراكيز عالية كون مياه الصرف الصحي المنزلي تحتوي على المواد المنفة بنسبة كبيرة (Zhang et al., 1997)، سجل شهر أيلول نسب متدنية من تركيز شوارد الفوسفات، ويعود ذلك إلى توفر الشروط الملامة لنمو العوالق النباتية وازهرارها مما أدى إلى استهلاك شوارد الفوسفات من الوسط، في حين سجل شهر أيار ارتفاع في تركيز الفوسفات بسبب تفكك العوالق النباتية. أظهرت العديد من الدراسات التي شملت مناطق صرف صحي عنى مناطق الصرف بشوارد الفوسفات (Darwish, 2021,2022).



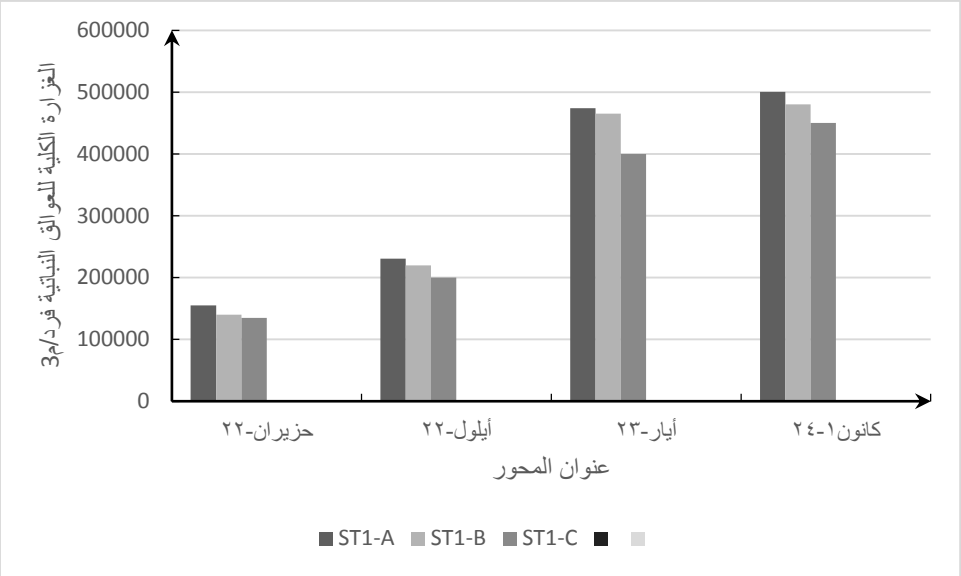
الشكل (6): تراكيز شوارد الفوسفات في المحطات المدروسة خلال فترة الدراسة

التغيرات الزمانية والمكانية لغزارة العوالق النباتية:

تغيرات الغزارة الكلية:

لحظ وجود قمتي نمو للعوالق النباتية خلال عام 2023، الأولى في شهر أيار بلغت فيها الغزارة الكلية 500200 خلية/م^3 في المحطة ST–A المقابلة لمصب صرف صحي في منطقة الكورنيش ، والثانية في شهر تشرين الأول 495000 خلية/ م^3 في المحطة ST–A المقابلة لمصب صرف صحي. سجلت القيم المنخفضة في المواقع البعيدة عن مصادر التلوث، وهذا يتفق مع دراسات (Hamoud, 2002، درويش، لايقه، 2023). انخفضت قيم الغزارة الكلية للعوالق النباتية في شهر كانون الثاني وبلغت 740 خلية/ل. سجلت القيم المرتفعة للعوالق النباتية في المواقع المقابلة لمصبات الصرف الصحي ويعود ذلك لغنى هذه المواقع بالمغذيات.

لحظ في منطقة الدراسة زمرتين سادتين رئيسيتين للعوالق النباتية من حيث الغزارة والتركيب النوعي، هما المشطورات والسوطيات، واختلفت غزارة هاتين الزمرتين تبعاً للمواقع المدروسة وفصول السنة. يتوافق التعاقب الزمني للعوالق النباتية في المواقع المدروسة مع العديد من الدراسات المنجزة في الساحل السوري. حيث سادت المشطورات شتاءاً وربيعاً وحلت ثنايات السياط صيفاً، لتعود المشطورات للهور خريفاً.



الشكل (7):التغيرات الشهرية للغزارة الكلية في المواقع المدروسة

التركيب النوعي للعوالق النباتية:

لحظ سيادة زمرتين من العوالق النباتية من حيث الغزارة والتركيب النوعي، وهما المشطورات والسوطيات. سادت المشطورات شتاءاً ومنتصف الربيع، في حين سادت ثنايات السياط صيفاً وتراجعت خريفاً.

تم تحديد 82 نوعاً ينتمي إلى زمرتين أساسيتين من العوالق النباتية: 17 نوعاً من السوطيات، 60 نوع من المشطورات، إضافة إلى 3 أنواع من الطحالب الخضراء ونوعين من الطحالب الزرقاء. الجدول (Pseudo-nitzschia delicatissima, Nitzschia closterium, Lyptocylindrus danicus) فهي من المشطورات وجميعها أنواع سامة، وتعد أنواع مميزة للمناطق الملوثة، وكان وجودها غزيراً في المواقع المعرضة للتلوث تنتمي الأنواع التالية: (Dinophysis caudate, Ceratium furca, Prorocentrum micans, P. lima, Gonyaulus polygramma, Noctiluca scintillans, Alexandrium minutum, A. tamarense) إلى السوطيات وترافق ظهورها خلال فصل الربيع والصيف وبداية الخريف، مع نتاج العديد من الدراسات في الساحل السوري (Mayhoub et al., 1996).

هناك أنواع من المشطورات ظهرت شتاءاً فقط (Tabellaria flocculosa, Thalassiothrix frauenfeldii) وهذا يتوافق مع دراسة (Abboud-Abi Saab and Hassoun,2017).

بمقارنة الدراسة التصنيفية للعوالق النباتية في دراستنا 82 نوعاً مع الدراسة السابقة 152 نوعا لنفس المنطقة وجدنا 80 نوعا مشتركا بينهما، وسيطرت الأنواع Pseudo-nitzschia delicatissima, Nitzschia closterium خلال القفزة الربيعية في جميع المواقع، وتعد أنواع سامة، ولم يسجل وجودها من قبل وهذا يغاير التركيب النوعي لها ويدل على ازدياد في تلك المنطقة وهذا مايتوافق مع دراسة (Darwich, 2022).

كما وجدت في هذه الدراسة أنواعاً معينة من الطحالب الخضراء سادت ربيعاً (Chlorella vulgares, Pediastrum duplex, scendesmus quadricauda) واقتصر وجودها على الموقع ST-C البعيدة عن الشاطئ وهو ما توافق مع دراسات (Darwish, 1999). لحظ تواجد الطحالب الزرقاء في مواقع الصرف الصحي

ومنهاbrevis Oscillatoria ،abbreviata Spirulina وهذا يتوافق مع دراسة (درويش، العكش، 2022).

لحظ سيادة أنواع سامة منها (Nitzschia Closterium، Leptocylindrus danicus). تنتمي للمشطورات ولحظ وجودها في محطات الصرف الصحي الملوثة (Darwich, 2022). كما أشارت هذه الدراسة إلى أن غزارة العوالق النباتية انخفضت في المناطق البعيدة عن مصبات الصرف الصحي.

تميزت محطة مصب الصرف بتراكيز مرتفعة من المغذيات مقارنة مع باقي المحطات، لخضوعها بشكل مباشر لتأثير مياه الصرف الصحي للمدينة والمنشآت السياحية في المنطقة، والتي تؤدي إلى ارتفاع في تراكيز النترات والفوسفات. انخفضت تراكيز المغذيات في المحطات البعيدة نسبياً عن مصادر التلوث. تمت الإشارة إلى هذه الفروقات في تراكيز المغذيات بين المحطات في العديد من الدراسات السابقة (نور الدين، 2001; درويش، لايقه، 2023) ارتفعت تراكيز السيليكات في منطقة المصب بالمقارنة مع المحطات المدروسة، الأمر الذي يعود لغنى مياه الصرف بهذه الشاردة. لحظ وجود العديد من الأنواع السامة في المحطات الخاضعة لتلوث الصرف الصحي.

الجدول (1): يمثل التركيب النوعي لبعض أنواع العوالق النباتية في المحطات المدروسة

Va : Very abundant غزير جداً)	a :Abundant (غزير)	C: Common شائع
r :Rare نادر	*:Little(قليل الوجود)	–: Not present(غير موجود)

شعبة الطحالب الذهبية Chrysophyta	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
صف المشطورات Bacilliariphycea	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C
Achnanthes longipes	*	a	a	r	*	*	r	*	r	-	-	r
Asterionella japonica	*	r	*	-	*	-	r	-	*	*	-	-
Bidduliphia aurita	*	-	-	-	-	-	*	-	-	-	-	-
Biddulphia regia	*	*	-	*	*	-	-	-	-	a	a	a
Chaetoceros decipiens	-	*	*	-	-	-	*	-	-	-	-	-
Chaetoceros socialis	*	-	-	*	r	-	-	-	-	r	*	*
Chaetoceros affinis	-	-	-	r	*	*	-	-	-	-	-	-
Chaetoceros curvisetus	*	r	-	-	*	r	-	*	*	r	*	*
Coscinodiscus nodulifer	r	*	-	r	*	*	-	-	r	*	*	-
Cocconeis placentula	r	*	-	-	*	-	*	*	-	r	*	-
Guinardia striata	r	-	-	*	*	*	a	a	c	r	r	*
Hemiaulus sinensis	*	-	*	*	-	-	*	*	r	*	-	-
Licmophora abbreviata	-	-	-	r	*	-	-	*	*	*	-	-
Lyptocylindrus danicus	c	c	c	a	a	a	va	a	a	a	a	a

Melosira sulcata	*	*	-	r	-	-	-	*	*	-	-	-
Rhizosolenia calcar - avis	*	*	-	va	va	va	*	*	*	*	*	-
Rhizosolenia robusta	r	-	*	-	-	c	c	c	*	*	-	-
Surirella gemma	*	*	*	-	-	-	-	-	-	*	*	-
Surirella fastuosa	r	*	*	-	-	-	-	-	*	*	*	-
Thalasiossira rotula	c	*	*	-	-	-	r	-	-	r	-	-

شعبة الطحالب الخضراء Chorophyta	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
صف الطحالب الخضراء Chlorophyceae	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C
Chlorella vulgares	*	r	r	-	-	*	-	r	*	*	r	r
Chlorella luteoviridis	*	a	a	*	*	r	c	a	r	r	r	r
Oocystis pseudocoronata	*	r	r	-	-	*	*	-	*	*	-	-
شعبة الطحالب الزرقاءCyanobatria												
صف Cyanophyceae	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C	ST-A	ST-B	ST-C
Gomphosphaeria fusca	*	r	r	c	*	r	c	a	a	*	*	r
pirulina meneghiniana	-	-	*	-	-	*	a	a	a	*	-	-

الاستنتاجات والتوصيات:

1. أخفض قيمة لدرجة الحرارة سجلّت في منطقة مصب الصرف، وارتفعت بالانتقال للمياه البحرية.
2. تقاربت قيم الملوحة بين محطات الدراسة.
3. سجلّت التراكيز المرتفعة للمغذيات في منطقة المصب، وتناقصت بالانتقال للمياه البحرية.
4. أبدت الغزارة الكلية للعوالق النباتية ذروتين، ربيعية وخريفية.
5. تم تحديد عدد من الأنواع المنتجة للسموم مثل: Alexandrium minutum, Dinophysis acuminateL

References:

1. Kadim, Miftahul K,pasisingi, Nuralim and Kasim, Faizal. Spatial and temporal distribution of phytoplankton in the Gorontalo Bay, Indonesia.AACL Bioflux,11,3,2018,833-845pp.
2. KE,S; Zhang,P.; OU,S; Zhang,J.; Chen,J.; Zhang,J. Spatiotemporal mutrient patterns, composition, and implications for eutrophication mitigation in the Pearl River Estuary, China. Estuarine, Coastal and Shelf Science, pre-proof, 2022,107749.
3. LIma M. C., Souza M. F. L., Eca g.F. and Silva M. A. M. Export and retention of dissolved inorganic nutrients in the Cachoeira River, IIheus, Bahia. Brazil .J. Limnol. 69(1), 2010, 138-145.
4. Ibáñez C, Peñuelas J. Changing nutrients, changing rivers. Science. 2019 Aug 16;365(6454):637-8.
5. Shirajavu, H.P. Impact Assessment of Sewage Discharge on Underground Water Qualities around Municipal Sewage Treatment Plant (Mysore City, India). Int. J. Res. Chem. Environ., 1(2): 2011. 28-35.
6. Norah M, Shumirai Z, Zelma ML, Upenyu M. Impacts of untreated sewage discharge on water quality of middle Manyame River: A case of Chinhoyi town, Zimbabwe. International Journal of Environmental Monitoring and Analysis. 2015;3(3):133-8.
7. Gong GC, Chang J, Chiang KP, Hsiung TM, Hung CC, Duan SW, Codispoti LA. Reduction of primary production and changing of nutrient ratio in the East China Sea: Effect of the Three Gorges Dam?. Geophysical Research Letters. 2006 Apr;33(7).
8. Hallegraeff, G. M.; Reid, D. D. Phytoplankton species successions and their hydrological environment at a coastal station off Sydney. Australian Journal of Marine and Freshwater Research, Vol. 37, 1986, 361 – 377.
9. Darwich,F .; Al Mire, R. Study the presence of toxic species of phytoplankton during the blooms period in the coastal water of Banias city(Eastern Mediterranean). SSRG International Journal of Agriculture & Environmental Science (SSRG-IJAES) –Vol. 7, 2020.Issue 1 – Jan – Feb.
10. Darwich F. Study of distribution of phytoplankton under different hydrochemical factors in northern part of Lattakia coastal waters (Syria). Asian Journal of Advances in Research. 2021 Nov 20;4(1):1257-64.
11. Darwich, F. First Report of Ostreopsis siamensis in Syrian coastal waters (Eastern Mediterranean). 2022.Species. 23(71).
12. Abboud-Abi Saab M, Hassoun AE. Effects of organic pollution on environmental conditions and the phytoplankton community in the central Lebanese coastal waters with special attention to toxic algae. Regional Studies in Marine Science. 2017 Feb 1;10:38-51.
13. Nassar MZ, El-Din NG, Gharib SM. Phytoplankton variability in relation to some environmental factors in the eastern coast of Suez Gulf, Egypt. Environmental Monitoring and Assessment. 2015 Oct;187:1-8.
14. POLAT, S.; AKA, A. Total and size fractionated phytoplankton biomass off Karatas, north-eastern Mediterranean coast of Turkey. J. Black Sea Mediterranean Environment., Vol. 13, 2007, 191-102.
15. Al-Kandari M, Al-Yamani F, Al-Rifaie K. Marine phytoplankton atlas of Kuwait's waters. Kuwait institute for scientific research. 2009;351.
16. STARMACH, K. *Plankton roslinny wood stodkich*. Kluz, 1989, 400pp.
17. STRICKLAND, J. D. H. Prpduction of marine phytoplankton. Bull. Fish. Res. Bd. Can., Vol. 122, 1960,1-172.

18. EDLER, L. Recommendation on methods for marine biological studies in the Baltic Sea, Phytoplankton and Chlorophyll. BMB. Pupl., No . 5, 1979, 1 – 38.
19. Grasshoff, K.; Kremling, K., Ehrhardt, M. Methods of Seawater Analysis.3nd. ed., Wiley-VCH, New York, 1999, 634.
20. Polat S, Işik O. Phytoplankton distribution, diversity and nutrients at the north-eastern Mediterranean coast of Turkey (Karataş-Adana). Turkish Journal of Botany. 2002;26(2):77-86.
21. Lopes CB, Lillebø AI, Dias JM, Pereira E, Vale C, Duarte AC. Nutrient dynamics and seasonal succession of phytoplankton assemblages in a Southern European Estuary: Ria de Aveiro, Portugal. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2007 Feb 1;71(3-4):480-90.
22. Hamoud,N; Deeb,G; Sallom,O. The effect of some environmental factors on the distribution of phytoplankton in the coastal water of Tartous city. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies, Syria, 2015,2.37.
23. Nival P, Nival S, Thiriot A. Influence des conditions hivernales sur les productions phyto-et zooplanctoniques en Méditerranée Nord-Occidentale. V. Biomasse et production zooplanctonique—relations phyto-zooplancton. Marine Biology. 1975 Jul;31:249-70.
24. Bidle KD, Brzezinski MA, Long RA, Jones JL, Azam F. Diminished efficiency in the oceanic silica pump caused by bacteria-mediated silica dissolution. Limnology and Oceanography. 2003 Sep;48(5):1855-68.
25. Zhang J, Yu ZG, Liu SM, Xu H, Liu MG. Dynamics of nutrient elements in three estuaries of North China: the Luanhe, Shuangtaizihe, and Yalujiang. Estuaries. 1997 Mar;20:110-23.
26. DARWICH, F; ALAKASH, R. Studying the changes in chlorophyll (a)
27.concentrations related to some hydrological factors in north coastal waters of Lattakia city (Eastern Mediterranean). Asian Journal of Advances in Research. 11(4), 2021, 200-204.
28.DARWICH, *Study the presence of toxic species of phytoplankton and red tide Phenomenon in northern part of Lattakia coastal water (Syria).* species. 23(72), 2022, 428-435.
29. MAYHOUB, H.; BAKER, M.; HAMMOUD, N.; NOUREDDIN, S.; YOUSSEF, A. K. Effect de la pollution sur l'ecosystem planktonique dans les eaux cotieres syriennes (en face de Lattaquie), MAP. Technical Report Serie. Vol. 97, 1996, 67-106.
30.DARWICH, F.A Contribution to study phytoplankton in coastal water of Banias.Thesis Submitted for M.Sc Degree of science in Aquatic Environment, 1999, 156pp.

31. العكش، رنيم. دراسة التغيرات الزمانية والمكانية لتوزع العوالق النباتية في شمال شاطئ مدينة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية، سورية، المجلد 44 ، العدد5، 2022.
31. Alakash R, Darwish F. Temporal and Spatial changes of phytoplankton in North Coastal water of Lattakia. Tishreen University Journal-Biological Sciences Series. 2022. Nov 22;44(5):263-73.
32.نور الدين، سيف الدين. دراسة بعض الخصائص الهيدروكيميائية للمياه الشاطئية لمدينة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية– سلسلة العلوم الأساسية. المجلد (23) العدد (10) 2001.
32.Noureddin, seïf eddin. Study of some hydrochemical characteristics of coastalwater of lattakia city**.** Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research-Basic Science Series Vol (23) No (10) 2001.

33.درويش، فيروز؛ سليمان، نوار. دور المغذيات في نمو العوالق النباتية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية، سوريا، المجلد (34) العدد(6) 2012.

33.Darwish, Fayrouz; Sulaiman, Nawar. The role of nutrients on phytoplankton growth in Latakia coastal water. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No (6) 2012.

34.حمود، نديم ؛ ديب، جورج؛ سلوم، أمامه. تأثير بعض العوامل البيئية على توزع العوالق النباتية في شاطئ مدينة العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، سوريه، المجلد ،37العدد 2، 2015. طرطوس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات

34.Sallom, Omama; Deeb, Georg; Hammoud, Nadeem. The effect of some nvironmental factors on the distribution of Phytoplankton in the coastal water of Tartous city. Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (37) No (2) 2015.

35.سليمان، نوار. دور المغذيات (نترات، فوسفات، سيليكات) في نمو العوالق النباتية في المياه الشاطئية لمدينة اللاذقية. رسالة ماجستير– المعهد العالي للبحوث البحرية، جامعة تشرين: سوريا، 2013، 87 صفحة.

35.Sulaiman, Nawar. The role of nutrients (NO3, PO4, SiO4) on phytoplankton growth in Latakia coastal water. Master Thesis. Higher Institute for Marine Research, Tishreen University: Syria, 2013, 87 pages.