Buḥūth Online
مجلة محكمة تصدر إلكترونيا

وحدة النشر العلمي

بحوث

مجلة علمية محكمة

العلوم الإنسانية والإجتماعية

المجلد2العدد التاسع - سبتمبر 2022

ISSN 2735-4822 (Online) \ ISSN 2735-4814 (print)

رئيس التحرير
أ.د/ أميرة أحمد يوسف
أستاذ النحو والصرف-قسم اللغة العربية
عميد كلية البنات للآداب والعلوم والتربية
جامعة عين شمس

نائب رئيس التحرير
أ.د/ حنان محمد الشاعر
أستاذ تكنولوجيا التعليم-قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات
وكيل كلية البنات للدراسات العليا والبحوث
جامعة عين شمس

مدير التحرير
د. أسماء كمال عبدالوهاب عابدين
مدرس علم النفس
كلية البنات جامعة عين شمس

مسئول الرفع الإلكتروني:
م.م/ نجوى عزام أحمد فهمي
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم

سكرتارية التحرير:
م.م/ علياء حجازي
مدرس مساعد علم الإجتماع

مسئول التنسيق:
م/ دعاء فرج غريب عبد الباقي
معيدة تكنولوجيا التعليم

مجلة "بحوث" دورية علمية محكمة، تصدر عن كلية البنات للآداب والعلوم والتربية بجامعة عين شمس حيث تعنى بنشر الإنتاج العلمي المتميز للباحثين.

مجالات النشر: اللغات وآدابها (اللغة العربية – اللغة الإنجليزية – اللغة الفرنسية-اللغة الألمانية-اللغات الشرقية) العلوم الاجتماعية والإنسانية (علم الاجتماع – علم النفس – الفلسفة – التاريخ – الجغرافيا).
العلوم التربوية (أصول التربية – المناهج وطرق التدريس-علم النفس التعليمي – تكنولوجيا التعليم –تربية الطفل)

التواصل عبر الإيميل الرسمي للمجلة:
buhuth.journals@women.asu.edu.eg

يتم استقبال الأبحاث الجديدة عبر الموقع الإلكتروني للمجلة:
https://buhuth.journals.ekb.eg/

- حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات التربوية.
- حصول المجلة على 7 درجات (أعلى درجة في تقييم المجلس الأعلى للجامعات قطاع الدراسات الأدبية.

تم فهرسة المجلة وتصنيفها في:
دار المنظومة– شمعة

تطبيق تقنيات الاستشعار من البعد في تحديد أماكن تجمع سمكة الباغة في مياه البحر الأحمر الجانب المصري

دعاء محمد نجيب خليفة
باحث دكتوراه -قسم الجغرافيا
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
Doaa_khalifa@ymail.com

سهام محمد هاشم
كلية البنات، جامعة عين شمس، مصر
hashem_seham@yahoo.com

محمد الخزامي عزيز
كلية الأداب، جامعة الفيوم ، مصر
maz55@fayoum.edu.eg

سامح بكر الكفراوي
الهيئة القومية للاستشعار من البعد وعلوم الفضاء، مصر
S_elkafrawy@yahoo.com

المستخلص:
يتناول هذا البحث دراسة توزيع سمكة الباغة في المياه الإقليمية للبحر الأحمرعن طريق دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه التي تتواجد بها، وتحليلها من خلال بيانات القمر الصناعي MODIS AQUA بهدف استنباط الخصائص البيئية المناسبة لها ومن ثم البحث عن الأماكن التي تتميز بنفس الخصائص البيئية في جميع أجزاء البحر الأحمرلمعرفة أماكن جديدة لتواجدها ومن ثم فتح أفاق جديدة للصيد وزيادة الإنتاج. وذلك من خلال تحليل بيانات المرئيات الفضائية التي تمثل الخصائص المختلفة للمياه، ومن تلك القياسات التي يستطيع القمر الصناعي رصدها هي كمية الإشعاع الضوئي في عمود المياه، خط التألق المعياري ، الكربون المعلق العضوي وغير العضوي ، تركيزات الكلوروفيل ، درجة حرارة المياه السطحية. تم استخراج قيم تلك العناصر من المواقع التي ثبت تواجد سمكة الباغة بها وهي مناطق الأتكة والغردقة وبرانيس (الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، 2018)، وذلك في الفترة من أكتوبر إلى يناير، وهي الفترة التي يزيد فيها إنتاج سمكة الباغة. وأشارت الدراسة إلى وجود أماكن أخري تتمتع بنفس خصائص المواقع الثلاثة، وأنه إذا تم استغلال تلك المواقع المتوقع تجمع سمكة الباغة بها فإن الإنتاج سوف يزيد من 7053 طن، إلى 102181 طن، مما يعني مضاعفة الإنتاج منها والمساهمة في سد الفجوة الغذائية وتضييق المسافة ما بين كمية الإنتاج والإستهلاك.

الكلمات الدالة: تحديد نطاقات الصيد ، الأسماك السطحية ، نظم المعلومات الجغرافية ، الاستشعار من البعد ، بيئة البحر الاحمر.

مقدمة

تعتمد الدراسة على الأساليب الحديثة في الدراسات الجغرافية والتي ظهرت نتيجة لتفاعل علم الجغرافيا مع معطيات الثورة المعلوماتية والتكنولوجيا ومحاولة الاستفادة من التقدم الهائل في علوم الاستشعار من البعد واستخدام النمذجة البيئية التي ترتكز على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية (Panthi, M. F.,2021, p22) لبحث العلاقات بين كمية إنتاج سمكة الباغة في مكان معين في مياه البحر الأحمر وبين الظروف البيئة لنفس المكان.

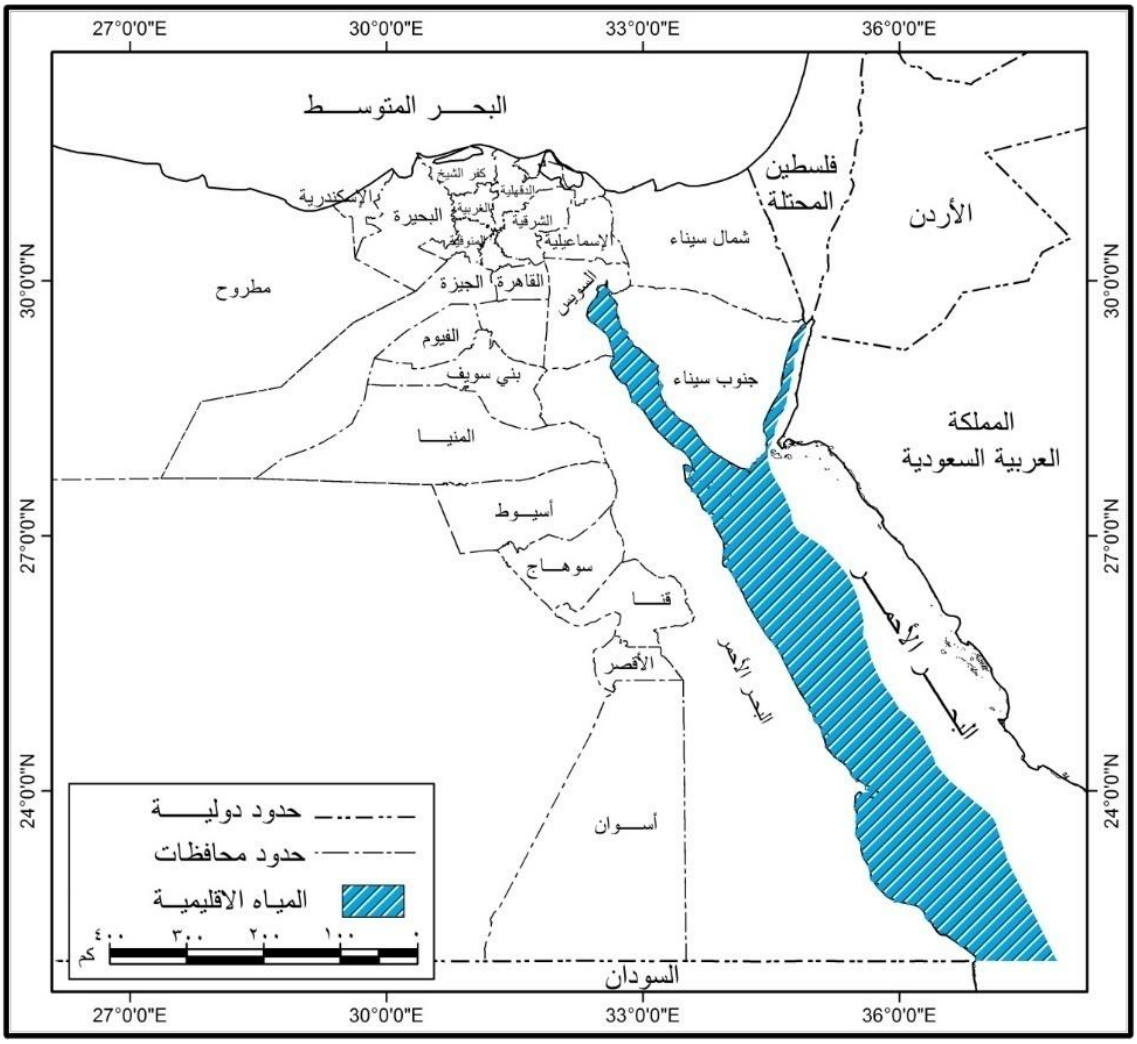
اعتمدت الدراسات التقليدية لتحديد أماكن التجمعات السمكية على دراسة خصائص متعددة لبيئة بحرية ما، مثل درجة حرارة المياه السطحية ،SST ودرجة ملوحة المياه SSS، والكلوروفيل Chl-a والمغذيات
(Santra,A.,2016, p 234) ،ذلك من خلال التحليل التقليدي لعينات المياه، ولكن مما يقلل من كفاءة تلك الطريقة هو أن هناك فترة زمنية بين وقت أخذ العينات ووقت تحليلها فلا يعتمد على نتائجها تماما حيث أنه أفضل نتيجة للصيد تكون في نفس يوم تحديد مكان سرب الأسماك بينما تكون فرص صيده في اليومين التاليين أقل (S. Subramanian, 2014, p9)،ولكن في السنوات القليلة الماضية ظهرت تقنية جديدة تستخدم لتحديد مواقع تجمعات الأسماك في مياه البحار باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مع بيانات الاستشعار من البعد (Rochmatika, E. 2021, p531).تم الوصول إليها عن طريق تعاون مشترك مابين علماء العلوم البحرية و الاستشعار من البعد وعلوم مصايد الأسماك بالمركزالوطني (الهندي) لخدمات معلومات المحيطات (INCOIS) ، تعتمد تلك التقنية على استخدام المرئيات الفضائية في تحليل المياه واستخلاص قيم خصائصها وتحديد أماكن تواجد النسب المناسبة لتواجد الأسماك السطحية بشكل يومي في منطة ما، من أهم تلك الخصائص درجة حرارة سطح البحر، وكميات الهائمات النباتية (S.Karuppasamy, 2020, p 1025)، وهذة التقنية هي ما يطلق عليه Potential Fishing Zones (PFZ).

نطاقات الصيد المحتملة (PFZ):هي المناطق المتوقع تواجد الأسماك بها نتيجة لتمتعها بخصائص مياه مناسبة للتواجد السمكي.

الباغة Horse mackerel:الباغة أوالماكريل، هي أكثر الأسماك السطحية تواجداً في مياه البحر الأحمر، وهي سمكة معمرة يمكن أن يصل عمرها إلى أربعين عاماً، تنمو بشكل متوازن خلال سنوات عمرها إلا أن النمو يكون أسرع خلال السنوات الثلاثة الأولى من عمرها (Abaunza, 2003, P 298.).موسم التزاوج لهذة السمكة طويل يصل إلى ثمانية أشهر، وتصل تلك السمكة إلى مرحلة النضوج عندما يصل طولها من 16 إلى 25 سم، أو21 سم في المتوسط ويكون عمر السمكة وقتها يتراوح مابين عامين إلى أربعة أعوام وذلك عند الإناث، أما بالنسبة للذكور فقد تحتاج إلى حجم أكبر لكي تصل إلى مرحلة النضج.

منطقة الدراسة

تمتد المياه الإقليمية المصرية للبحر الأحمر طولاً بين السويس وحدود مصر الجنوبية بمساحة تقدر بنحو 89971 كم2 وتمتد بين خطي طول 45" 20' 32° و 13.6" 47' 37° شرقاً، وخطي عرض 22° و 46.5" 56' 29°مابين حدود مصر الجنوبية ورأس خليج السويس.يختلف متوسط عمق منطقة الدراسة من الشاطئ داخل المياه البحر مابين 15 كم في خليج العقبة، و44 كم في خليج السويس(NASA,2017)، بينما يبلغ في الجسم الرئيسي للبحر حوالي 115كم.



المصدر: عمل الطالبة باستخدام برنامج Arc GIS10.8 اعتمادًا على بيانات معهد فلاندرز البحري Flanders Marine,2018.

شكل(1)المياه الإقليمية للبحر الأحمر في مصر

1- الدراسات السابقة

نظراً لحداثة موضوع البحث فلم تتوفر العديد من الدراسات السابقة باللغة العربية لهذة النقطة في منطقة الدراسة، وبصفة عامة تعد الدراسات التي تقوم على تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية قليلة، ولكن وجدت دراستين لنفس نقطة الدراسة إحداهما على جزء من البحر المتوسط بليبيا، والأخرى في خليج السويس، بالإضافة إلى العديد من الدراسات التي تناولت منطقة البحر الأحمر بيئياً، ودراسات أخري طبقت تقنية الدراسة ولكن في مناطق أخرى متفرقة في بحار ومحيطات العالم والتي استقت منها الدراسة بعض المعلومات المستخدمة في فصول الرسالة المختلفة، من تلك الدراسات:

- دراسة قام بها Solanki H. U. et al. عام (2005) تم فيها تقييم العلاقة بين كمية المغذيات في موائل الأسماك وبين خصائص المياه المستمدة من المرئيات الفضائية مع بيانات الإنتاج الفعلية للأسماك لجزء من الساحل الغربي الهندي.

- دراسة ChoudhuryS. B.et al., عام (2007) ، وفيها تم تحديد العوامل المؤثرة في الموائل الطبيعية للأسماك باستخدام الخصائص البيئية المستمدة من بيانات المرئيات الفضائية مثل (درجة الحرارة السطحية، ونسبة الكلوروفيل، والدوامات، والتيارات المائية، وتقليب المياه) تم تحديد أماكن الصيد على طول سواحل الهند وأظهرت النتائج في خريطة تفاعلية تم تسميتها بخريطة أماكن الصيد المحتملة التكاملية ((integrated potential fishing zone (IPFZ).

- دراسة قام بها Zainuddin, M., et al., عام (2013) وتم فيها تحديد أماكن تجمع سمكة التونة في فترة الرياح الموسمية بمنطقة خليج بون ببحر فلورس في دولة أندونسيا. وتم فيه تحديد الأماكن المناسبة لتجمعها بأنها المناطق ذات الخصائص التالية، درجة الحرارة ما بين 28.5 إلى 30.5 درجة مئوية، ونسبةالكلوروفيل التي تتراوح بين 0.1 إلى .2 ملليجرام/لتر.

– دراسة Tanveer, M. عام (2015) بإستخدام تقنيات الذكاء الإصطناعي مع استخدام خاصيتين من خصائص المياه السطحية المستمدة من القمر الصناعي MODES وهما درجة حرارة المياه السطحية ونسبة الكلوروفيل لمياه خليج البنغال، تم تحديد أماكن تجمعات الاسماك السطحية (السلور، والزبيدي، والسردين، والماكريل) وتحديد النسب المناسبة من كلا الخاصيتين لتواجد الأسماك السطحية وهي من 0.2 إلى 0.5 مللجم/لتر للكلوروفيل، و15-27 درجة مئوية لدرجة الحرارة.

- دراسة Fitrianah D., et al., عام (2015) ، خاصة بتحديد أماكن صيد سمكة التونة لجزء من الساحل الإندونيسي بالأعتماد على خصائص المياه المستمدة من تحليل العينات المائية مع بيانات كميات المصيد من الأسماك مع بيانات التيارات المائية ونسبة الملوحة المستمدة من المرئيات الفضائية بإستخدام تقنية التصنيف الموجه SVM وخلصت الدراسة إلى أن إستخدام خاصتي الملوحة والتيارات جنباً إلى جنب مع خاصتي درجة الحرارة ونسبة الكلوروفيل قد أدى إلى تحدي أدق لنطاقات صيد سمكة التونة.

- دراسة أبو عبيدة حويل (2015)، وفيها تم دراسة العوامل الطبيعية والبشرية التي تؤثر في عملية صيد الأسماك في منطقة سوسة بليبيا، كما تم مقارنة نسب عناصر الكلوروفيل ودرجة حرارة المياه السطحية، حيث تم قياسهما مرتين، مرة معملياً عن طريق تحليل عينات مياه مأخوذة من منطقة الدراسة، ومرة

أخري عن طريق تحليل بيانات القمر الصناعي MODIS لنفس المنطقة وإستخلاص نسب تركيز خاصيتي الكلوروفيل ودرجة حرارة المياه.

- ودراسة Elsherbeny, A.S عام (2015)، التي قام فيها الباحث باستخدام تقنيات الاستشعار من البعد ونظم المعلومات الجغرافية لدراسة التوزيع المكاني، والتغير الكمي للأسماك السطحية بخليج السويس، وخلصت الدراسة إلى أن الحرارة هي العنصر الأهم في توزيع الأسماك في الخليج، ثم نسبة الكلوروفيل في المقام الثاني.

- دراسة Syah, A. F., et al. وأخرون، عام (2016) ، وفيها تم رصد سفن الصيد من خلال مرئيات OLSnighttime التي ترصد الإضاءة الصادرة من السفن، وأفترضت الدراسة أن أماكن تواجد تلك المراكب هي نفس أماكن تواجد سمكة ال Pacific saury وبناءاً عليه تم تحديد أماكن تواجد السمكة.

- دراسة شيماءالسيد (2017) أهتمت الرسالة في جزء كبير منها بمقومات البحر الأحمر الطبيعية ومقوماته الإقتصادية كذلك تمت دراسة خصائصه الطبيعية وخاصة عناصر المناخ بما يصاحبها من أخطار مثل السيول والأنواء وكذلك ارتفاع درجات الحرارة ودورها في القضاء على الشعاب المرجانية.

- دراسة سعيد عبد الحافظ وآخرون، عام (2019)، وقد استعرضت الدراسة التركيب الصنفي للأسماك بمصايد البحر الأحمر وأهميتها النسبية وقد تم تقدير حجم الإنتاج الأمثل بالمصايد البحرية وتحديد جهد الصيد الذي يحافظ على المصايد البحرية من الاستنزاف وقد أوضحأن الإنتاج الأقصى الذي يمكن صيده دون الإخلال بالتوازن البيولوجي يقدر بحوالي 129.6 ألف طن من الأسماك عند مستوى أمثل من جهد الصيد المتمثل في أعداد المراكب تقدر بحوالي 4025 مركب ومن هنا أتضح وجود صيد جائر بالمصايد البحرية للسنوات 2001، 2002، 2007، 2008 حيث زادت كمية الإنتاج الفعلي عن المسموح به للمحافظة على جهد الصيد في تلك السنوات حيث بلغ الانتاج 133.2، 132.5، 13.7، 136.2 ألف طن على الترتيب.

– دراسة Daqamseh, S. T et al. عام (2019) ، وفيها تم تقسيم نطاقات الصيد في كامل البحر الأحمر من خلال تحليل ونمذجة بيانات القمر الصناعي MODIS لبيانات درجة حرارة المياه السطحية، ونسبة الكلوروفيل والملوحة، وتم تقسيم البحر الأحمر إلى ثلاثة نطاقات بحسب كمية الانتاج المتوقعة، المنطقة الجنوبية وهي الأكثر ملائمة لتواجد الأسماك، تليها المنطقة الشمالية متوسطة الإنتاج، ثم المنطقة الوسطى وهي الأقل حظاً من حيث توافر الأسماك.

- دراسة Karuppasamy, S., et al. عام (2020) تم فيها استخدام مرئيات فضائية للقمر الصناعي MODES-AQUA تمثل درجاتالحرارة السطحية وتركيزات الكلوروفيل للأعوام من 2013 إلى 2017 لمنطقة سوسوتيكال (ساحل البنغال)، وتم تقسيم نطاقات الصيد المحتملة إلى ثلاثة درجات، النطاق الأول وهو المناطق ذات الإحتمالية العالية لتكون مناطق مصايد للأسماك وهي المناطق التي تتميز بدرجة حرارة منخفضة (من 24 إلى 27 درجة مئوية) مع تركيزات عالية لنسب الكلوروفيل، النطاق الثاني وهو ذو الإحتمالية الإنتاجية المتوسطة وتكون قيم درجات الحرارة ونسب الكلوروفيل فيه متوسطة، النطاق الثالث ويمثل المناطق ذات الإنتاجية الضعيفة وهي المناطق التي تتميز بدرجات حرارة مرتفعة (من30 إلى 31 درجة مئوية) مع نسب كلوروفيل منخفضة.

- دراسة أحمد أبو اليزيد وأخرون عام (2020). تناولت دراسة مؤشرات الإنتاج السمكي بمصايد البحر الأحمر في مصر خلال الفترة 2000- 2016، واستهدفت دراسة مدى إمكانية زيادة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر في ضوء تحديد نوع الموسمية السائدة بمصايد البحر الأحمر سواء كانت موسمية منتظمة أو موسمية عشوائية. وقد خلص البحث إلى العديد من النتائج أهمها أن الإنتاج السمكي من مصايد البحر الأحمر يتناقص سنوياً بمعدل معنوي إحصائي عند مستوى1% بلغ نحو 3.42%، بينما يزيد الدخل السمكي بمعدل نمو سنوي معنوي إحصائياً عند مستوى 1% بلغ نحو 2.68% ويساهم هذا الدخل بحوالي 36.8% من إجمالي الدخل من المصايد البحرية، أو حوالي 4.6% من متوسط إجمالي السمكي المصري.

- دراسة قام به Boitt, M. K., et al. عام (2021) وهو أحد أحدث الأبحاث الذي اعتمد في تحديد موائل الأسماك على مرئيات فضائية من القمر الصناعي Landsat8، وتم منه حساب تركيزات الكلوروفيل ودرجات حرارة المياه السطحية لبحيرة فكتوريا، ثم بمقارنة كمية المصيد من أجزاء البحيرة المختلفة مع درجات الحرارة ونسب تركيزات الكلوروفيل وجد أن أكثر من 90٪ من إجمالي المصيد أتي من المناطق ذات درجة حرارة سطح البحر من 23 إلى 28.3 درجة مئوية وتركيز الكلوروفيل أ من 0.72 إلى 1.31مجم/م3.

- دراسة Khaled M., et al. (2021) ، نمذجة تأثير التغيرات المناخية على الشعاب المرجانية باستخدام بيانات الاستشعار من البعد في البحر الأحمر، مصر. تهدف الدراسة إلى تحليل السلاسل الزمنية لبيانات الاستشعار من البعد التالية (درجة حرارة المياه، و درجة الملوحة، و نسبة الكلوروفيل، ونسبة الإشعاع الضوئي المتاح، وخريطة استخدامات الأرض) ودراسة العلاقة بين التغيرات الحادثة لها مع التغيرات التي تطرأ على حالة الشعاب المرجانية.

2- أسباب اختيار الموضوع

يتميز البحر الأحمر بتنوع بيئاته الحيوية، ولكل بيئة سكانها من الكائنات البحرية، لذلك فالبحر يتميز بالتنوع الحيوي الكبير داخل مياهه، بذلك يكون مادة بحثية ثرية للدراسات الحيوية، وليست الحيوية فحسب، بل إن البحر له من الخواص الأخري مايؤهله للدراسة من خلال إتجاهات عديدة، لذلك فإن بيئة حساسة مثل بيئة البحر الأحمر تحتاج لدراسات من نوع خاص، خصوصاً وإن تعلق الأمر بالنشاطات الإقتصادية التي من الممكن أن تؤثر على بيئته مثل الصيد، وهنا كان السؤال. كيف يمكن تحقيق أقصي استفادة ممكنه من البحر في مجال الصيد دون المساس بالبيئات الحيوية الحساسة التي تميزه؟ والإجابة المثلى هي أنه يمكننا تحقيق ذلك من خلال إستخدام بيانات الأقمار الصناعية للبحث عن أماكن تواجد الأسماك، ففي السنوات الأخيرة حدثت طفرة كبيرة في مجال دراسات البحار والمحيطات من خلال بيانات اللإستشعار من البعد، فمن خلالها يمكننا تحديد الخصائص الكيميائية والفيزيائية للمياه التي تمكننا بعد دمجها معاً وتحليلها من خلال استخدام حزم برامج نظم المعلومات الجغرافية تحديد الأماكن ذات الخصائص الملائمة لتواجد التجمعات السمكية، وبذلك يمكن لأساطيل الصيد التوجه إليها مباشرة.

3- أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى مايلي:

- فتح آفاق جديدة للدراسات الجغرافية تعتمد على التكامل بين بيانات الاستشعار من البعد و تقنيات نظم المعلومات الجغرافية.
- إنشاء نموذج جيومعلوماتي لتحديد التوزيع الأمثل لمواقع التجمعات السمكية في البحر الأحمر
- إنشاء خرائط ذكية لتوزيع سمكة الباغة بالبحر الأحمر.
- المساهمة في سد الفجوة الغذائية عن طريق زيادة الإنتاج السمكي من البحر الأحمر من خلال رصد أماكن التجمعات السمكية في البحر بهدف توجيه أساطيل الصيد إليها مباشرة وتوفير الكثير من الوقت والجهد.
- المساهمة في الحفاظ على بيئة البحر الأحمر من خلال التعامل الرشيد معه في مجال الصيد، حيث تؤدي عمليات الصيد الحالية إلى الإضرار بالشعاب المرجانية وتدمير بيئاتها.

4- مشكلة الدراسة

– من أكثر الصعوبات التي واجهت البحث هي عدم توفر بيانات موثقة لخصائص المياه المناسبة لكل نوع سمكي من أسماك البحر الأحمرالمصري، فجميع الدراسات الخاصة بتحديد أقاليم صيد سمكة معينة تقوم أساساً على معرفة الخصائص البيئية الملائمة لحياة تلك السمكة في مراحل حياتها المختلفة، ومن أهم هذة الخصائص هى درجة حرارة المياه وكمية المغذيات (الكلوروفيل). ولكي نستطيع تخطي تلك الصعوبة فقد تم تحديد تلك النسب الخاصة بكل سمكة من خلال بيانات المرئيات الفضائية فقط، حيث تم تحديد الأماكن التي يتم صيد سمكة الباغة بها، وتم تحديد الشهور التي زاد فيها تواجدها وتم الحصول على مرئيات فضائية لتلك المناطق في الأشهر المحددة وإستخلاص بيانات خصائص المياه المختلفة منها.

– حينما أبتدء الجزء العملي من البحث وهو دراسة العلاقة بين كمية الإنتاج وخصائص المياه وذلك في النصف الثاني من عام 2020، لم تواجه الطالبة مشكلة في الحصول على مرئيات فضائية تمثل نفس العام، ولكن المشكلة في أن أحدث كتاب إحصاء سنوي للأسماك في الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية كان يمثل إحصاءات 2018، لذلك فقد كان لزاماً إستخدام مرئيات نفس العام.

5- تساؤلات الدراسة

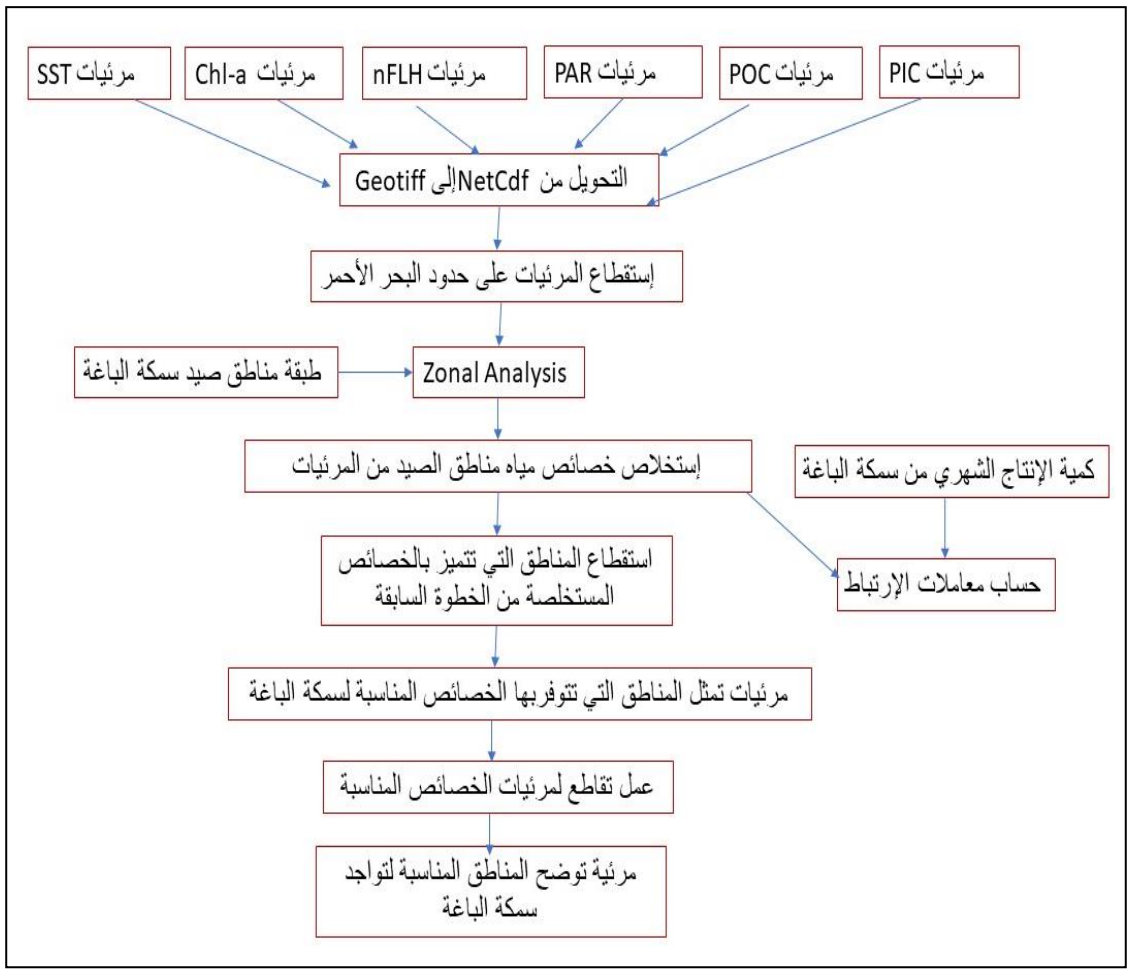
أ- أين تواجدت سمكة الباغة في مياه البحر الأحمر عام2018؟ ، وماهي الخصائص البيئية التي ميزت أماكن تواجدها؟

ب- ماهي النسب المثالية من عنصري درجة الحرارة ونسبة الكلوروفيل والعناصر الأخري التي تقاس من خلال المرئيات الفضائية المناسبة لتواجد سمكة الباغة؟

ت- هل توجد مناطق أخرى في البحر الأحمر تتمتع بنفس خصائص المناطق التي تواجدت بها سمكة الباغة؟

6- مناهج وأساليب الدراسة

اعتمد البحث على المنهج الإقليمي والإسلوب الإحصائي في تحليل بيانات المرئيات الفضائية وإستخلاص قيم خصائص المياه المناسبة للأسماك منها وذلك من خلال حزم برامج ArcGIS، وكذلك برنامج Excel الذي تم استخدامه في تحليل بيانات الإنتاج السمكي وعرضها في شكل جداول، ومن أجل إجراء بعض المعاملات الإحصائية عليها مثل حساب المتوسطات وعمل الأشكال البيانية والهندسية.
تقوم الدراسة على فرض أن خصائص المياه للمناطق المعروف تواجد السمكة بها هي البيئية المناسبة لها، ومتى توفر تلك الخصائص بنفس النسب تكون تلك المنطقة مكان يفترض تواجد سمكة الباغة به أيضاً، لذلك تضمنت الدراسة معرفة الخصائص البيئية المناسبة لسمكة الباغة أولاً من خلال استخلاص الخصائص البيئية لمناطق تواجدها، ثم ادراج النتائج المستخلصة داخل نموذج للبحث عن المناطق الأخرى في بقية أرجاء البحر الأحمر التي تتميز بنفس تلك الخصائص شكل رقم (2).



المصدر: من عمل الطالبة باستخدام برنامج Power Point
شكل رقم (2) خطوات عمل النموذج

وفيما يلي عرض لخطوات عمل الدراسة

أ- بيانات الدراسة

- **بيانات الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية:** اعتمدت الدراسة علي بيانات "كتاب الإحصاء السنوي للأسماك" الصادر عن الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية والخاص بإنتاج عام 2018 في تحديد كمية المصيد من سمكة الباغة موزعة على أشهر عام 2018، كذلك كمية إنتاج كل موقع إنزال من مواقع البحر الأحمر الأحد عشر في نفس العام.وتم استخدام برنامج Excel لتحليل بيانات الانتاج السمكي وحساب الإنتاجية وكميات الإنتاج لمساحات الصيد المتوقعة.
- **بيانات الاستشعار من البعد:** اعتمدت الدراسة على مرئيات القمر الصناعي Aqua MODIS،وهو قمر أطلقته وكالة الفضاء الأمريكية (NASA) عام 2002، ويقوم بتصوير سطح البحار والمحيطات على سطح الأرض بالكامل كل يوم إلى يومين. والحصول على بيانات في 36 نطاقًا طيفيًا بدقة مكانية تتراوح بين 250 و500 و1000 متر، تختص النطاقات من 8 إلى 19 بدراسة خصائص مياه البحار والمحيطات (NASA,2021) ويتم من خلالها تقدير نسب العناصر الكيميائية والفيزيائية المختلفةللمياه وينتجها في شكل مرئيات تمثل متوسطات يومية وشهرية وسنوية. وقد اعتمدت الدراسة على 72 مرئية فضائية تمثل المتوسطات الشهريةبدقة مكانية 4 كيلومتر لست خصائص مختلفة لمياه البحر الأحمر هي كالتالي:

نسبة الكلوروفيل الذي يرمز له بالرمز (Chl-a) ، وهو يعبر عن نسبة الهائمات النباتية في المياه ووحدة قياسه هي ملليجرام/لتر، تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لنسبة الكلوروفيل في المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

درجة حرارة المياه السطحية Sea Surface Temperature (SST) هي ثاني أهم عامل يؤثر في توزيع الأسماك في مياه البحار والمحيطات، فدرجة الحرارة عامل أساسي في بيئة الأسماك حيث تنظم العمليات الفسيولوجية لجسم السمكة في مراحل حياتها المختلفة، ووحدة قياسها الدرجة المؤية.تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

خط التألق المعياري nFLH) يعبر عن الضوء المنعكس عن سطح الماء بفعل الكلوروفيل الموجود على المياه السطحية ويتأثر بالعديد من العوامل الأخرى مثل العناصر الصلبة المعلقة وخصوصا عنصر الحديد، ووحدة قياسه هي ($mW\ cm^{-2}\ \mu m^{-1}\ sr^{-1}$). تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لخط التألق المعياري في المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

كمية الإشعاع الضوئي(PAR)، كمية الضوء المرئي بكل أطواله الموجية الذي يصل إلى المنتجين الأوائل في عمود المياه (Christopher R. Kelble et al,2005, p 560) ووحدة قياسه هي Einstein m-2 d-1. تؤثر كمية الضوء على النظم البيئية البحرية بشكل مباشر، فإذا قلت كمية الضوء أدى ذلك إلى الحد من الإنتاجية الأولية وإلى الحد بالتالي من توافر المنتجين الأساسيين. تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لكمية الإشعاع الضوئي في المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

الكربون العضوي المعلق (POC)، ومصدره العوالق النباتية والعوالق الحيوانية والبكتيريا ذاتية التغذية، حيث تقوم بتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الهواء الملامس للطبقة السطحية للمياه إلى عنصر الكربون ثم تقوم بإطلاقه في المياه وذلك من خلال عملية البناء الضوئي (الموقع الرسمي

لجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية، 2020) ، يؤثر الكربون العضوي في لون المياه وفي العمليات الكيميائية التي تحدث فيها، ووحدة قياسه هي مجم 3 – dm.تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لنسب الكربون العضوي في المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

الكربون الغير عضوي العالق(PIC) هو شكل آخر للكربون الموجود في مياه البحار والمحيطات، ومعظمه يكون في شكل كربونات كالسيوم(CaCO3) و يعتبر لبنة أساسية للعديد من الكائنات البحرية من الطحالب المجهرية إلى الشعاب المرجانية. وتتكون منه أصداف الكائنات البحرية المختلفة، وهو يتكون في مياه البحار من خلال عمليات طويلة ومعقدة من التفاعلات الكيميائية التي تحدث للكربون العضوي، كذلك تفرزه الأسماك العظمية وبعض أنواع أسماك الشعاب المرجانية بصفة خاصة بمعدل ثابت وذلك نتيجة للعمليات الفسيولوجية الطبيعية (Salter, M. A., 2019, 2755). تم الحصول على 12 مرئية تمثل المتوسطات الشهرية لنسب الكربون الغير عضوي في المياه السطحية للبحر الأحمر عام 2018.

ب- معالجة وتحليل البيانات

- **تحليل بيانات الإنتاج السمكي:**

من خلال تحليل بيانات الإنتاج السمكي تم تحديد أماكن صيد سمكة الباغة وكذلك تحديد الشهور التي يزيد فيها كمية المصيد منها. ولكي يمكن حساب الإنتاجية فقد تم أولاً حساب مساحة مناطق الصيد، وذلك بإعتبار أن معظم عمليات الصيد تتم في نطاق 10 كيلو متر من موقع إنزال السفن (تلك المسافة تمثل متوسط أبعد مدي يذهب إليه الصيادون بناءاً على إجاباتهم على استبيان صمم لمعرفة نطاق الصيد الحالي)، وبمعلومية كمية الإنتاج الشهري ومساحة الصيد تم استخدام برنامج Excel لحساب الإنتاجية الشهرية من سمكة الباغة في كل موقع صيد.

- **معالجة وتحليل المرئيات الفضائية:**

تم الحصول على المرئيات الفضائية في شكل NetCdf، وهو نوع من البيانات يصعب التعامل معه في بيئة برامج نظم المعلومات الجغرافية، لذا فقد تم إستخدام برنامج ArcGIS10.8 في تحويلها إلى شكل TIFF ثم عرضها في صورة خرائط موضوعية تمثل النسب المختلفة لكل خاصية في كل شهر من أشهر عام 2018، ثم تم تطبيق أداة Zonal Statistics المضمنة داخل مجموعة أدوات Spatial analyst على جميع المرئيات الفضائية واستخلاص الحد الأدني والحد الأعلى لكل خاصية في مياه المواقع التي يغزر فيها الإنتاج من سمكة الباغة، وتم استخدام بيانات الحد الأقصي والحد الأدنى لخصائص المياه والذي تم استخدامه في إنشاء نموذج يتوقع مناطق أخرى في البحر الأحمر تتمتع بنفس الخصائص البيئية المميزة لمناطق صيد سمكة الباغة.

7- النتائج

أولاً: تحديد أماكن صيد سمكة الباغة

كاد تواجد سمكة الباغة يقتصر على ثلاثة مواقع إنزال (المواقع التي تنطلق منها مراكب الصيد ثم تعود إليها لتفرغ حمولتها) ، هي مواقع الأتكة، والغردقة، وبرانيس.فكما يبدو من الجدول التالي أنه في معظم الأحوال لم يتم رصد سمكة الباغة بأعداد كبيرة إلا في تلك المواقع، وفيما عدا تلك المناطق الثلاثة فإن الباغة تواجدت بكميات قليلة نسبياً في الطورالسلخانة، وانعدمت تماماً في مواقع القصير وأبو رماد وشلاتين ودهب.

جدول (1) توزيع المصيد من سمكة الباغة طبقاً لمواقع الإنزال عام 2018 بالطن

	السويس الأتكة	السويس السخانة	رأس غارب	الطور	البحر الأحمر (الأتكة)	الغردقة	برانيس	سفاجا	القصير	ابو رماد	شلاتين	دهب
2018	3462	96	–	699	–	1962	2922	11	–	–	–	–

المصدر: الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، 2018.

ثانيا: الإنتاجية والإنتاج الشهري من سمكة الباغة

كما اختلف التوزيع المكاني لسمكة الباغة من موقع لآخر اختلفت كذلك كميةالإنتاج من شهر لأخر، وقد لوحظ بتحليل بيانات المصيد منها أن أكثر المواسم التي يتم صيدها فيها هو موسم الخريف، فيزيد إنتاجها بشكل ملحوظ خصوصاً في شهري أكتوبر ونوفمبر، ثم تقل كمية المصيد بالتدريج حتي تنعدم تماما في شهري يوليو وأغسطس.

جدول (2) الإنتاج الشهري من سمكة الباغة عام 2018 بالطن

يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الإجمالي
٩٧٩	٦٢١	٤٠٤	٣٨٠	٢٧١	١٧	١٨	١٣	٣٧٥	٢٧٤٦	٢٤٠٣	٩٢٥	٩١٥٢

المصدر: الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية عام 2018.

بلغ إجمالي إنتاج سمكة الباغة في الأشهر التي يغزر بها الإنتاج 7053 طن، وبإعتبار أن معظم عمليات الصيد تتم في نطاق 10 كيلو متر من موقع إنزال السفن، وبمعلومية كمية الإنتاج الشهري ومساحة الصيد تم حساب الإنتاجية الشهرية من سمكة الباغة في كلا موقعي الصيدمن خلال الخطوات التالية:

- بفرض أن كمية المصيد أتت من المنطقة التي تحيط بموقع الإنزال بمسافة عشرة كيلو متر تقريباً، وبما أن مساحة الدائرة تساوي (ط نق تربيع) إذاً فإن مساحة الدائرة التي نصف قطرها عشرة كيلومترات تساوي (10*10*3.14= 314 كم^2).
- بما أن منطقة الصيد تمثل نصف دائرة حول كل موقع إنزال فإن مساحة الصيد حول كل موقع تساوي 2/314= 157 كم^2.
- وبما أن سمكة الباغة يتم صيدها من مواقع الأتكة والغردقة وبرانيس بذلك فإن مساحة الصيد الخاصة بها تساوي 157*3=471 كم^2

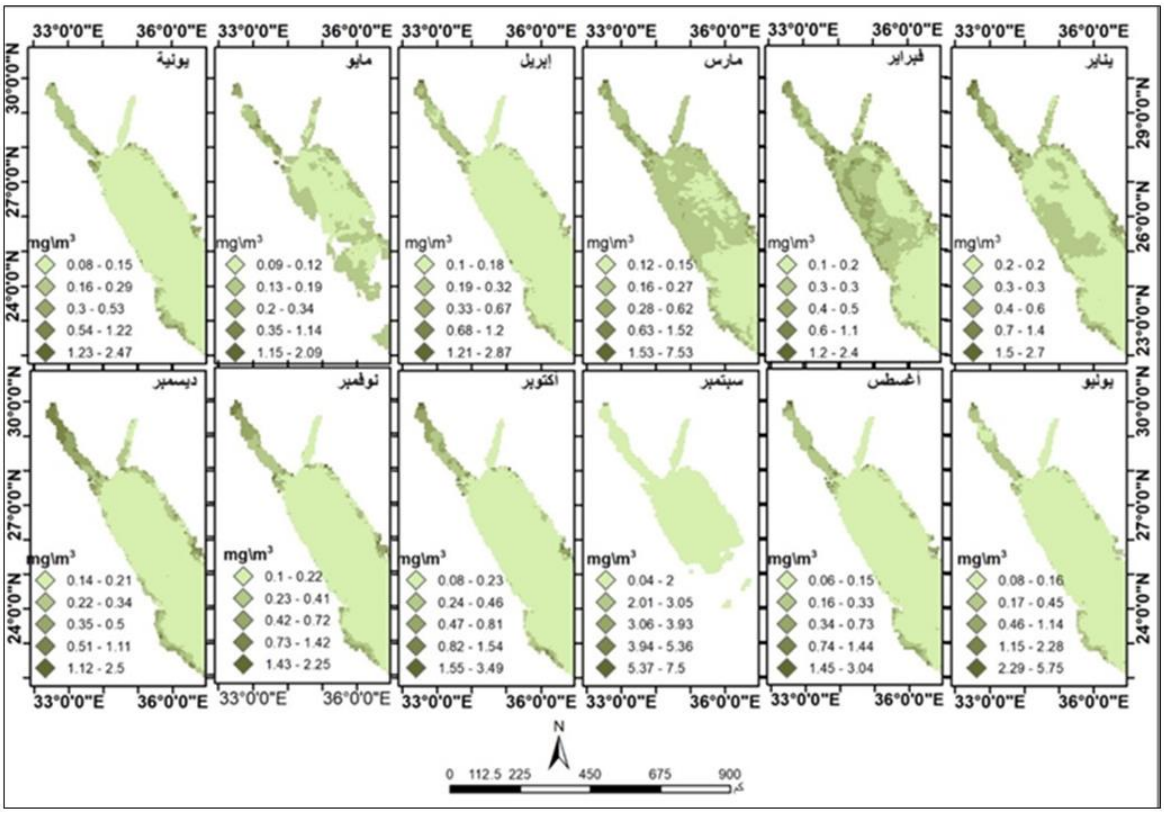
على هذا الأساس تم حساب إنتاجية سمكة الباغة لكل شهر بمعلومية كمية الإنتاج الشهري ومساحة الصيد.

جدول (3) الإنتاجية والإنتاج الشهري من سمكة الباغة في الأشهر غزيرة الإنتاج عام 2018 بالطن

	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير
الإنتاج الفعلي (طن)	2746	2403	925	979
الإنتاجية	5.8	5.1	2.0	2.1

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية عام 2018.

- **ثالثاً: تحويل المرئيات الفضائية إلى خرائط موضوعية**
- **مرئيات الكلوروفيل** (Chl-a) تم تجميع المرئيات الفضائية الخاصة بعنصر الكلوروفيل وعرضها في شكل واحد بهدف توضيح التوزيعات المكانية لعنصر الكلوروفيل واختلافاتها بين مختلفشهور العام.

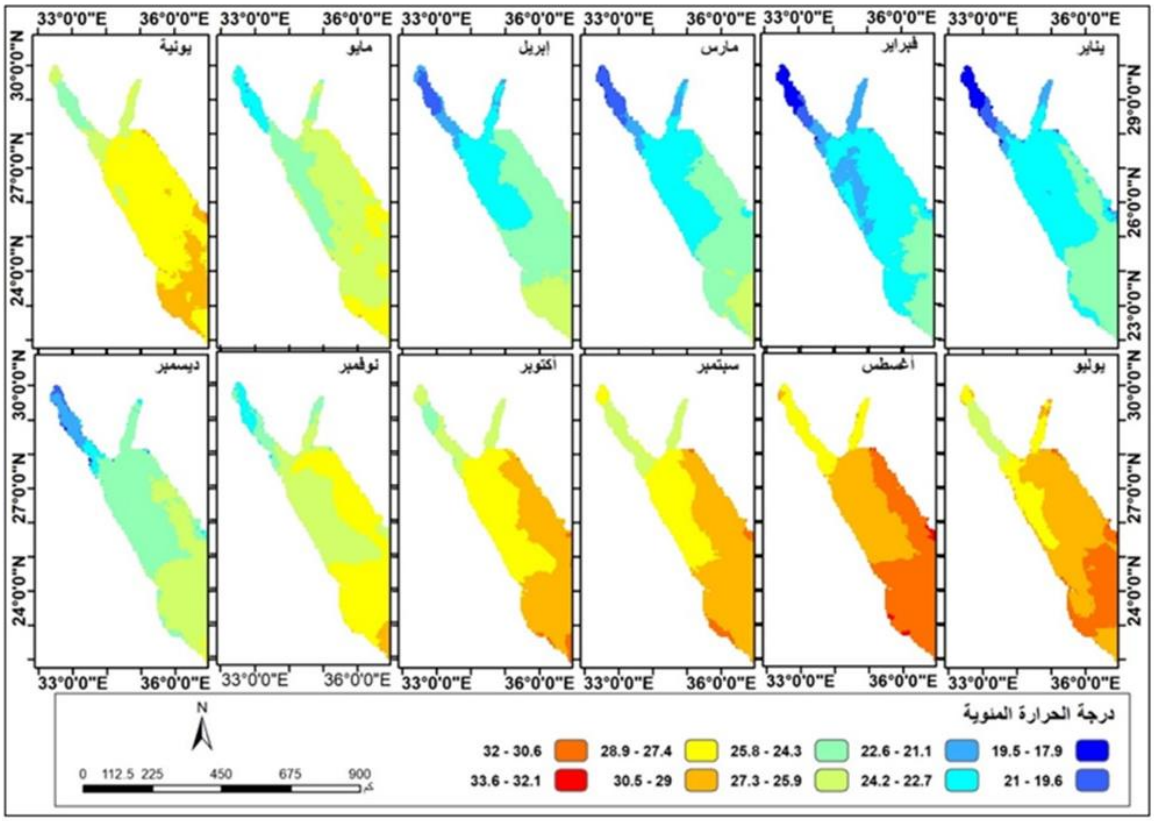


المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامج ArcGIS10.8

شكل رقم (3) المتوسطات الشهرية للكلوروفيل في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

كما يتضح من الشكل السابق فإن عنصر الكلوروفيل يزيد نسبياً في منطقة خليج السويس والسواحل الجنوبية أسفل رأس باناس طوال العام،

- **مرئيات درجة حرارة المياه السطحية (SST)**

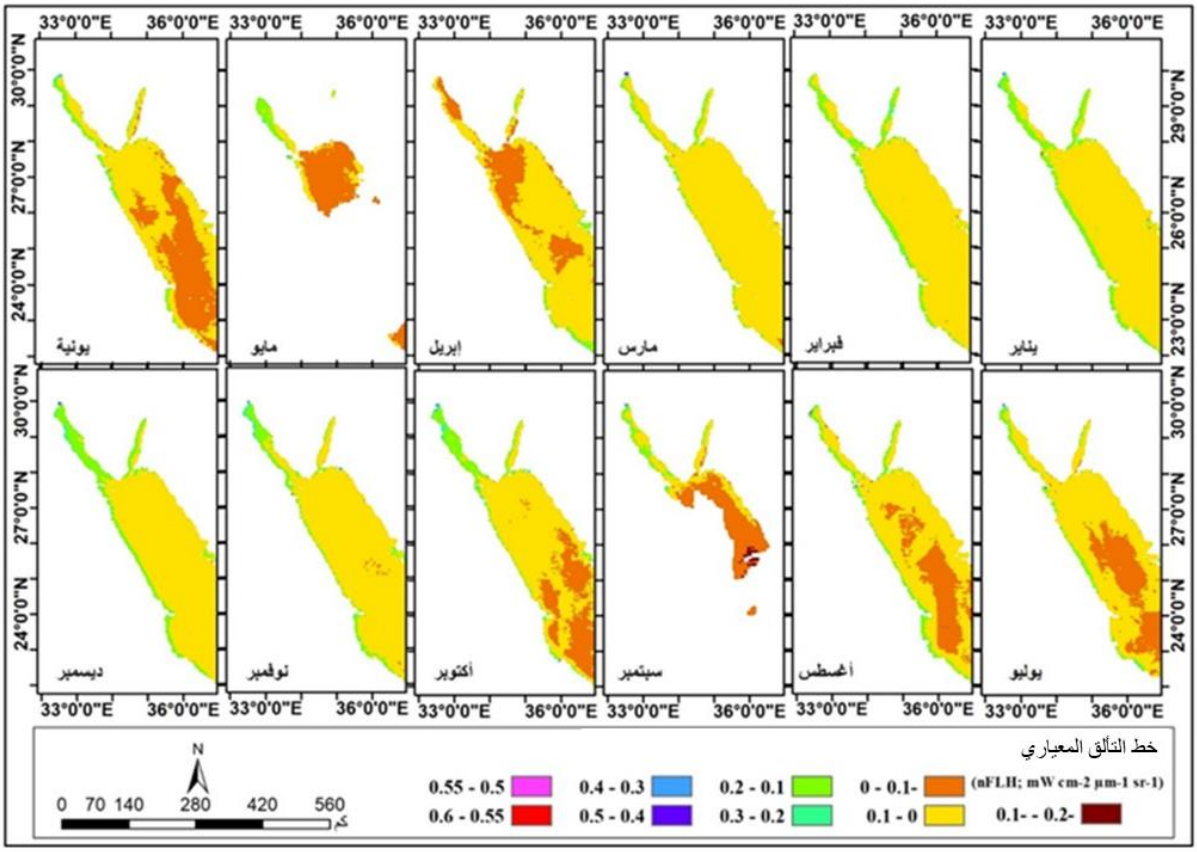


المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامجArcGIS10.8

شكل رقم (4) المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة المياه السطحية في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

يمثل الشكل التالي المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة سطح مياه البحر الأحمر، وبصفة عامة تزيد درجات الحرارة كلما اتجهنا جنوباً، بلغت أقل قيمة لدرجات الحرارة 18 درجة تقريباً شتاءاً وسجلت في أعلى شمال خليج السويس، بينما سجلت أعلى قيمة 33.6 درجة مئوية وذلك في شهر أغسطس في منطقة الشلاتين.

- **مرئيات خط التألق المعياري (nFLH).**



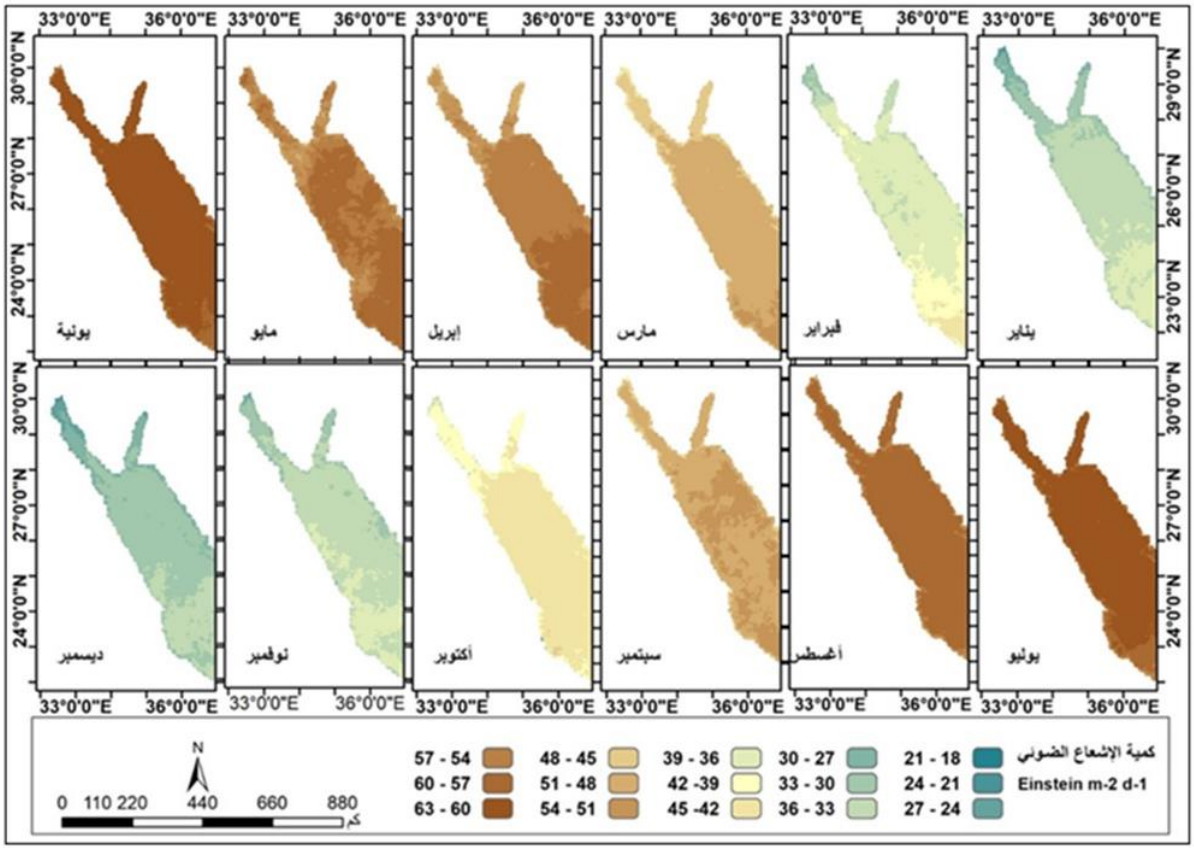
المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامج ArcGIS10.8

شكل رقم (5) المتوسطات الشهرية لخط التألق المعياري في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

اتضح أن خط التألق المعياري بصفة عامة يسجل نسب مرتفعة بالمياه الساحلية، ويقل كلما ابتعدنا عن الشاطئ وصولاً للمياه العميقة، وتكون أعلى قيمه في فصل الشتاء، خصوصاً في منطقة خليج السويس حيث تسجل أعلى القيم على الإطلاق في منطقة الأتكة أقصى شمال الخليج.

- مرئيات كمية الإشعاع الضوئي (PAR)

يمثل الشكل التالي توزيع المتوسطات الشهرية لكمية الإشعاع الضوئي المرصودة من خلال القمر الصناعي MODIS.

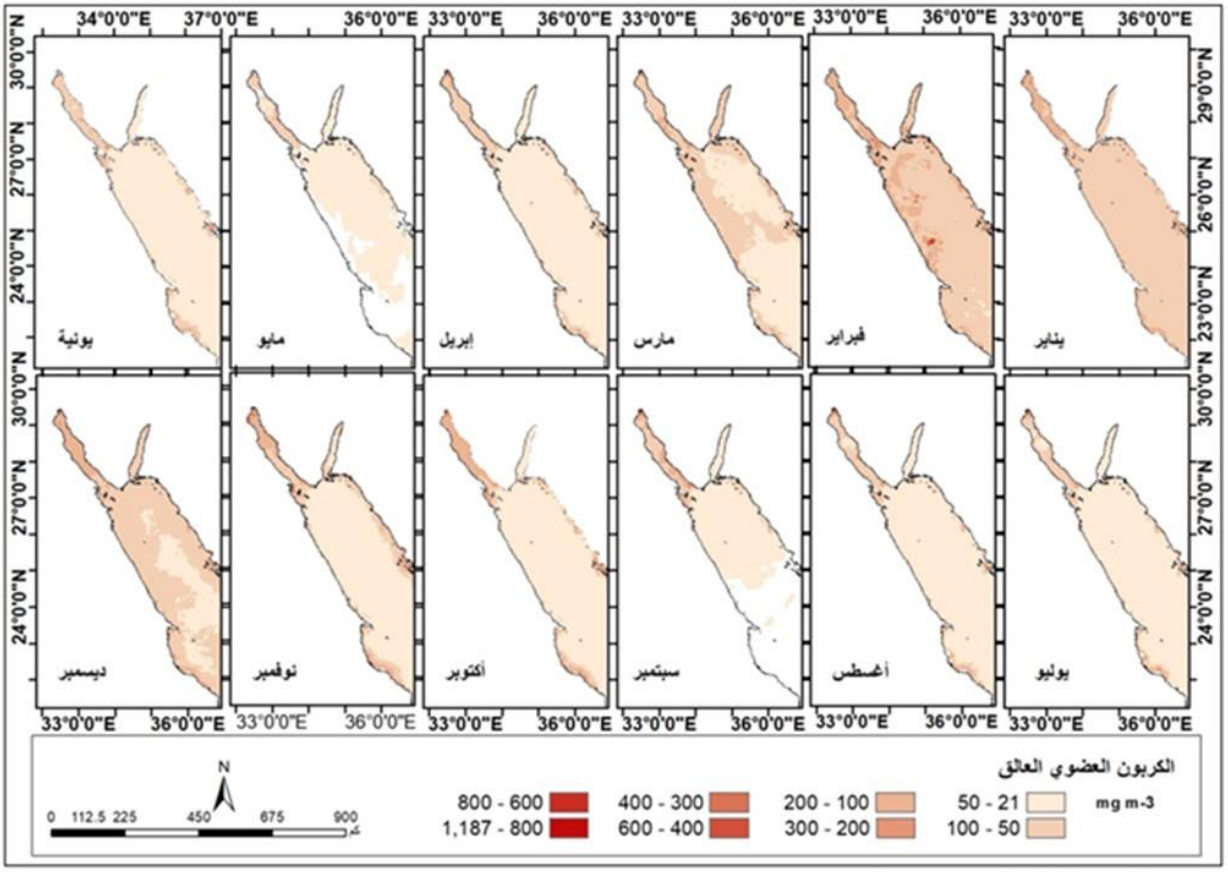


المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامج ArcGIS10.8

شكل رقم (6) المتوسطات الشهرية لكمية الإشعاع الضوئي في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

كما يبدو من الشكل فإن كمية الإشعاع الضوئي الواصلة لمياه البحر الأحمر تختلف من شهر لأخر، وتبلغ أقصاها في فصل الصيف ثم الربيع، كما أنها تختلف في الشهر الواحد من منطقة لأخرى، بصفة عامة تزيد قيم الإشعاع الضوئي بالاتجاه جنوباً، فنجد أن أعلى القيم تسجل على الحدود الجنوبية، بينما أقل القيم تكون فيأقصى شمال خليج السويس.

- مرئيات الكربون العضوي المعلق (POC)

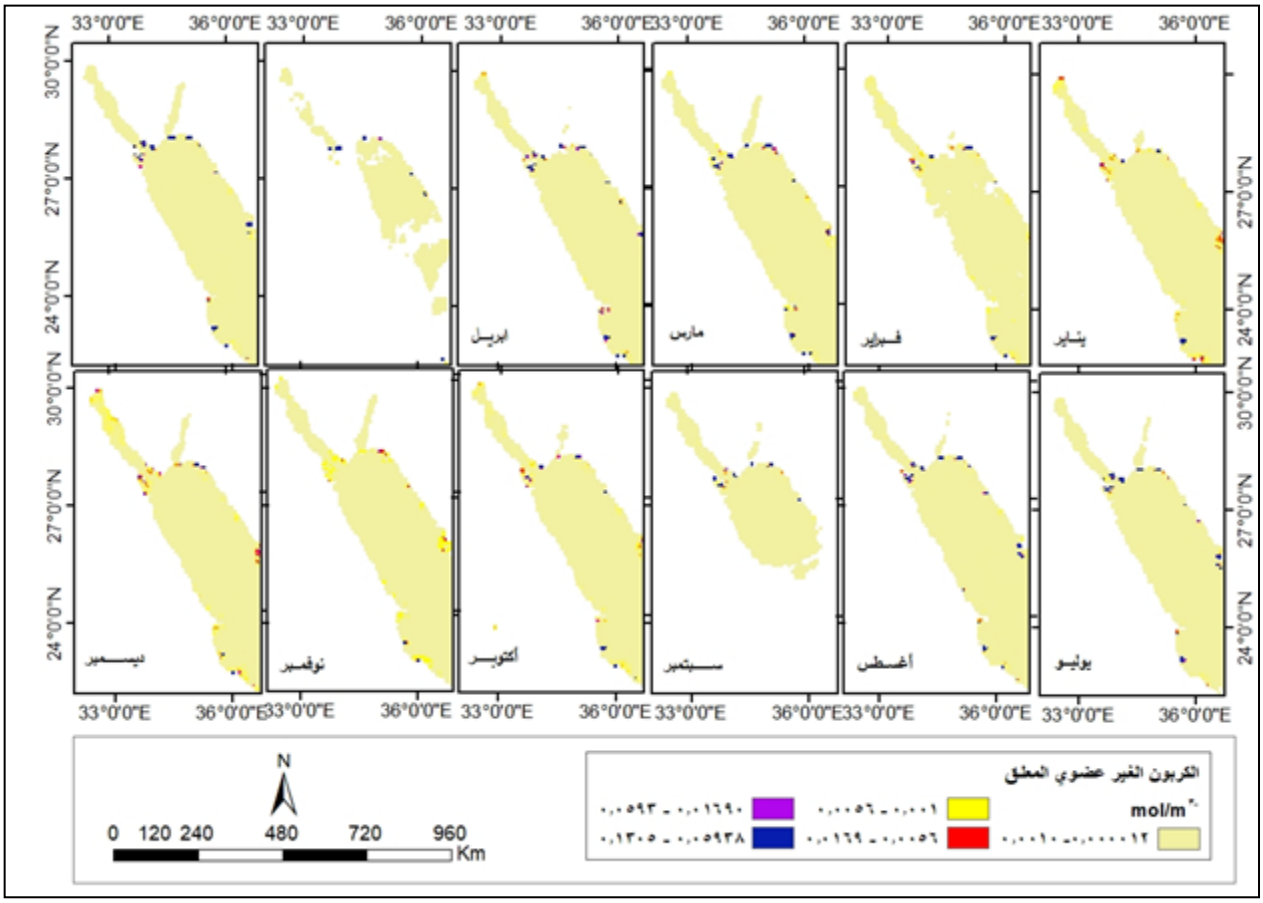


المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامج ArcGIS10.8

شكل رقم (7) المتوسطات الشهرية للكربون العضوي المعلق في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

يسجل خليج السويس أعلى قيم للكربون العضوي طوال العام، كما أنه بصفة عامة يزيد في فصل الشتاء عنه في الصيف، يوضح الشكل التالي توزيع المتوسطات الشهرية لعنصر الكربون العضوي العالق.

- مرئيات الكربون الغير عضوي العالق (PIC)



المصدر:من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات MODIS 2018, وبرنامج ArcGIS10.8

شكل رقم (8) المتوسطات الشهرية للكربون الغير العضوي المعلق في منطقة الدراسة كما تبدو من المرئيات في عام 2018

يسجل البحر الأحمر نسب ضعيفة من الكربون الغير عضوي، ولا يكاد يظهر بنسب محسوسة إلا في مواقع الغردقة وشمال البحر الأحمر ومنطقة الشلاتين جنوباً. ولا توجد إختلافات مكانية كبيرة للكربون الغير عضوي بين شهور العام.

رابعاً: استخلاص نسب العناصر الخاصة بالمناطق التي تواجدت بها سمكة الباغة عام 2018

بعد الحصول على المرئيات وتجهيزها في شكل مناسب للتعامل مع برامج نظم المعلومات الجغرافية، تم إجراء المعادلات الخاصة ب Zonal Ananlysis (Pinliang Dong, 2019, p 2246) بحيث تم حساب متوسط خصائص المياه في حدودو 10 كم في كلاً من المواقع الثلاثة، ثم رصد أقل القيم وأعلاها مابين الثلاثة مواقع لكل عنصر بحيث تكون تلك هي الخصائص البيئية التي تناسب سمكة الباغة، ووضحت النتائج في الجدول التالي:

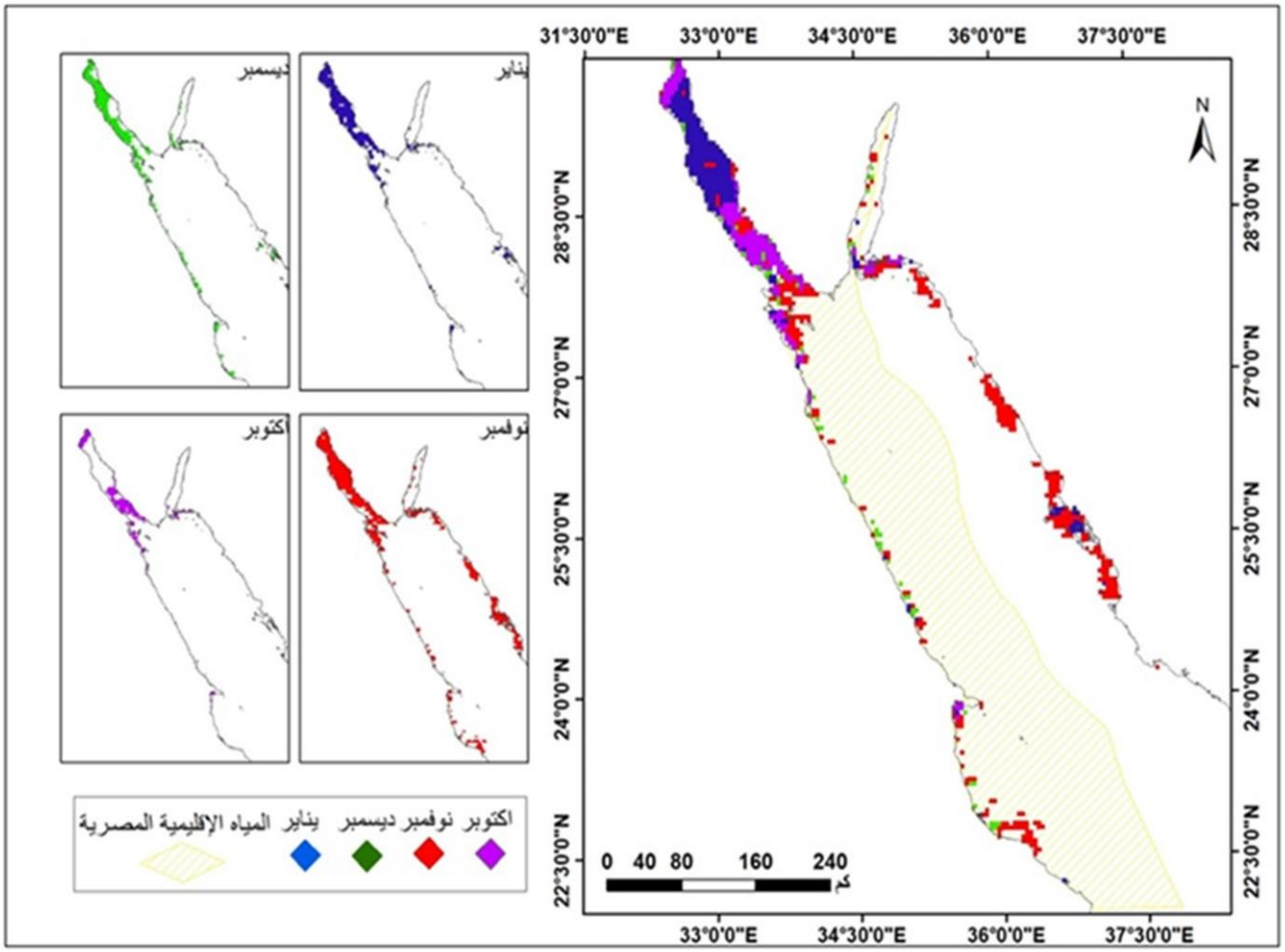
جدول رقم (4) مدي خصائص العناصر في المياه التي تواجدت بها سمكة الباغة في عام 2018

	Chl-a	PIC	POC	nFLH	PAR	SST
من	0.12129	0.000012	38.6	0.049	23.78	17.91
إلى	3.49264	0.005318	1802	0.064	43.35	29.14

المصدر: نتائج النموذج

خامساً: البحث عن الأماكن التي تتمتع بنفس نسب العناصر التي تميز بيئة سمكة الباغة

وبناءاً على البيانات الموضحة في الجدول السابق تم عمل نموذج إحصائي (Model) للبحث عن مناطق أخرى تتوفر بها نفس الخصائص من العناصر لكل شهر من الشهور غزيرة الإنتاج وكانت النتيجة وجود أماكن متعددة تصلح لتجمع سمكة الباغة بها، فكما يبدو في الشكل رقم (9)، فإن مناطق واسعة من خليج السويس قد ناسبت تواجد سمكة الباغة في معظم شهور ذروة الإنتاج، أما بالنسبة لجسم البحر الأحمر فقد إختلفت المناطق التي تصلح لكي تكون بيئة مناسبة لها، فوجد انه في شهر يناير، إنحصرت المناطق المتوقعة في منطقة خليج السويس بالإضافة إلى منطقتي الغردقة وبرانيس، بينما في شهر ديسمبر قد زادت الرقعة المناسبة لتواجد الباغة لتشمل مناطق جديدة جنوب الغردقة وحول منطقة مرسى علم، وفي شهر نوفمبر زاد إنتشار البقع المناسبة لسمكة الباغة على طول الساحل، ثم سجل شهر أكتوبر أقل المناطق المتوقعة لتواجد الباغة، بحيث إنحصرت الأماكن المناسبة في مناطق متقطعة من خليج السويس والغردقة، بالإضافة إلى منطقة برانيس.



المصدر من عمل الطالبة بالاعتماد على نتائج النموذج، وبرنامج ArcGis10.8

شكل رقم (9) أماكن تجمع سمكة الباغة في شهور الذروة لعام 2018

سادساً:التحليلات الإحصائية للمناطق المتوقعة

- كشف النموذج عن مناطق أخرى بالبحر الأحمر تتمتع بنفس خصائص المياه المناسبة لسمكة الباغة، بلغ إجمالي مساحة المناطق المتوقعة في الأربعة أشهر محل الدراسة471 كم^2، وبمعلومية الإنتاجية المحسوبة سابقاً لكل شهر فقد تم حساب كمية الإنتاج المتوقعة في حال أنه قد تم الصيد من تلك المواقع،بذلك تكون كمية الإنتاج قد وصلت إلى 102181 طنتقريباً، أي ما يزيد عن ال14 ضعف كمية الإنتاج الفعلية. ويوضح الجدول التالي توزيع المناطق المتوقعة على شهور ذروة إنتاج سمكة الباغة عام 2018.

جدول رقم (5) كمية الإنتاج الفعلي لسمكة الباغة عام 2018 و ومساحة الإنتشار وكمية الإنتاج المتوقعينلها في نفس العام بناءاً على نتائج النموذج

	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	إجمالي الإنتاج
الإنتاج الفعلي (طن)	2746	2403	925	979	7053
الإنتاج المتوقع (طن)	19937.9	51931.4	14396.0	15915.7	102180.9
المساحة المتوقعة (كم2)	3419.8	10178.8	7330.3	7657.1	

المصدر: من عمل الطالبة بالاعتماد على بيانات الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية،2018، ونتائج النموذج

8- الخلاصة

أوضحت الدراسة كيف أنه في حال استخدام بيانات الاستشعار من البعد مع تقنيات نظم المعلومات الجغرافية فإنه يتم فتح آفاق جديدة للدراسات الجغرافية والمساعدة في دعم العلوم الأخرى المرتبطة بها خاصة العلوم البيئية والإقتصادية، فمن خلال نمذجة البيانات الحقلية (بيانات المصيد من سمكة الباغة المستمدة من الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية) مع بيانات القمر الصناعي MODIS، فقد تم إكتشاف الخصائص التي تميز بيئة سمكة الباغة ومن ثم رصد الأماكن التي تتوفر بها نفس الخصائص التي تكون بالتالي هي أماكن تجمعها، وبإجراء التحليلات الإحصائية عليها أمكن حساب مساحات تواجد سمكة الباغة في كل شهر وكذلك كميات الإنتاج المتوقعة منها.

المراجع:

1- أبو عبيد عبد القادر محمد حويل، (2015)، صيد الأسماك في ليبيا باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد،دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، رسالة ماجستير ، كلية البنات للآداب والعوم والتربية، جامعة عين شمس.
2- شيماء السيد عبد النبي السيد (2017) ، :أثر المناخ علي السياحة في المدن الساحلية المصرية دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة دكتوراه، غير منشورة، كلية الآداب، قسم الجغرافيا، جامعة الإسكندرية.
3- الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية، 2018، كتاب الإحصاءات السمكية السنوي.
4- سعيد محمد عبد الحافظ (2019)، الوضع الحالى والتصور المستقبلى للإنتاج السمكى من المصايد البحرية المصرية، مجلة الاسكندرية للعلوم الزراعية، العدد 64.
5- الموقع الرسمي لجامعة الملك عبد الله للعلوم والتقنية،2020.

References:

1- Abaunza, P., Fariña, A. C., & Murta, A. (2003). Applying biomass dynamic models to the southern horse mackerel stock (Atlantic waters of Iberian Peninsula). A comparison with VPA-based methods. Scientia Marina.
2- Christopher R. Kelble et all (2005), Attenuation of Photosynthetically Available Radiation (PAR) in Florida Bay: Potential for Light Limitation of Primary Producers, Estuaries.
3- Solanki, H. U., Mankodi, P. C., Nayak, S. R., & Somvanshi, V. S. (2005). Evaluation of remote-sensing-based potential fishing zones (PFZs) forecast methodology. Continental shelf research.
4- Choudhury, S. B., Jena, B., Rao, M. V., Rao, K. H., Somvanshi, V. S., Gulati, D. K., & Sahu, S. K. (2007). Validation of integrated potential fishing zone (IPFZ) forecast using satellite based chlorophyll and sea surface temperature along the east coast of India. International Journal of Remote Sensing.
5- Zainuddin, M., Nelwan, A., Farhum, S. A., Hajar, M. A. I., & Kurnia, M. (2013). Characterizing potential fishing zone of skipjack tuna during the southeast monsoon in the Bone Bay-Flores Sea using remotely sensed oceanographic data.

6- S. Subramanian, Sreekanth G.B, Manjulekshmi N, Narendra Pratap Singh, JanhaviKolwalkar, TejaswiniPatil, Pastta M. Fernandes (2014). Manual on The Use of Potential Fishing Zone (PFZ) forecast. Technical bulletin No. 40, ICAR Research Complex for Goa (Indian Council of Agricultural Research), Old Goa, Goa, India

7- Elsherbeny, A. S. (2015). Application of remote sensing techniques, geographical information systems and analytical models for the pelagic fisheries management in the Gulf of Suez, Egypt. Ph. D. Thesis, Zool. Dept., Fac. Sci., Ain Shams. Univ.

8- Tanveer, M., Mukherjee, C. K., & Chandran, R. V. (2015). Application of ANN to predict chlorophyll-a and sea surface temperature in determination of fishing zone. International Water Technology Journal.

9- Fitrianah, D., Praptono, N. H., Hidayanto, A. N., & Arymurthy, A. M. (2015). Feature exploration for prediction of potential tuna fishing zones. International Journal of Information and Electronics Engineering.

10- Santra, A., & Mitra, S. S. (Eds.). (2016). Remote Sensing Techniques and GIS Applications in Earth and Environmental Studies. IGI Global.

11- Syah, A. F., Saitoh, S. I., Alabia, I. D., & Hirawake, T. (2016). Predicting potential fishing zones for Pacific saury (Cololabis saira) with maximum entropy models and remotely sensed data. Fishery Bulletin.

12- Daqamseh, S. T., Al-Fugara, A. K., Pradhan, B., Al-Oraiqat, A., & Habib, M. (2019). MODIS derived sea surface salinity, temperature, and chlorophyll-a data for potential fish zone mapping: West red sea coastal areas, Saudi Arabia. Sensors.

13- Dong, P., Sadeghinaeenifard, F., Xia, J. et al. (2019), Zonal lacunarity analysis: a new spatial analysis tool for geographic information systems. Landscape Ecol.

14- Salter, M. A., Perry, C. T., & Smith, A. M. (2019). Calcium carbonate production by fish in temperate marine environments. Limnology and Oceanography.

15- Karuppasamy, S., Ashitha, T. P., Padmanaban, R., Shamsudeen, M., & Silva, J. M. N. (2020). A remote sensing approach to monitor potential

fishing zone associated with sea surface temperature and chlorophyll concentration

16- Panthi, M. F., &Hodar, 2021, A. GIS Technology and its Application in Fisheries Sector.Agriculture and Environment .

17- Rochmatika, E. (2021, August). Geographical Information System Model and MODIS Satellite for Define Fishing Zones. In 2021 International Conference on Information Management and Technology (ICIMTech) (Vol.1), IEEE.

18- Khaled M., Oubid-Allah A., Muller-karger F., Ahmed M. and El-Kafrawy S. (2021): Modelling of climate change effect on coral reefs using remote sensing data at the Red Sea, Egypt. Ph.D thesis. Faculty of Science. Assiut Univeristy.

19- Boitt, M. K., & Aete, E. O. (2021). Identification and Mapping of Essential Fish Habitats Using Remote Sensing and GIS on Lake Victoria, Kenya. *Journal of Geoscience and Environment Protection*.

مواقع شبكة الانترنت:

1- https://www.kaust.edu.sa/ar/news/novel-carbon-source-sustains-deep-sea-microorganism-communities

2- Flanders Marine,2018, https://www.marineregions.org/eezsearch.php

3- NASA, 2017,http://www.geomapapp.org

4- NASA, 2022,https://modis.gsfc.nasa.gov/about/specifications.php

Applying Remote sensing techniques in determining potential fishing zones for horse mackerel in the Red Sea, the Egyptian side

Doaa M. Naguib
(PHD)Degree –Geography Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu, Ain Shams University - Egypt
Doaa_khalifa@ymail.com

Seham Hashem
Professor of Geography Department
Faculty of Women for Arts, Science & Edu
Ain Shams University - Egypt
hashem_seham@yahoo.com

Mohammed Al-Khuzamy
Professor of Geography Department
Faculty of Arts
Al-Fayoum University - Egypt
maz55@fayoum.edu.eg

Sameh B. El-Kafrawy
Professor of Marine Department
National authority for remote sensing & space sciences
Al-Fayoum University - Egypt
maz55@fayoum.edu.eg

Abstract

This research tackles with the study of the distribution of horse mackerel fish in the regional waters of the Red Sea by examining the physical and chemical properties of the waters in which they are located; analyzing them through the MODIS AQUA satellite data for the purpose of extracting the appropriate environmental characteristics, then searching for places that have the same environmental characteristics in all parts of the Red Sea to find out new places for its presence; so, new horizons can be opened for fishing and increasing production. This can be achieved through analyzing data from satellite visuals that represent the different characteristics of water. Among the parameters that the satellite can monitor are the Photosynthetically Available Radiation (PAR), Normalized Fluorescence Line Height (nFLH), Particulate Organic/inorganic Carbon (POC / PIC), Chlorophyll a (Chl-a) concentrations, and sea surface temperature (SST). The values of all preceding parameters were extracted from Modis data for the three locations that are already known to be shelters to the horse mackerel, these places are (Al-Ataka, Hurgada, and Baranes (The Public Authority for Fish Resources Development, 2018) and this is during the period from October to January, the period during which the production of the horse mackerel fish increases. The study indicates that there are other places that have the same characteristics as the three sites, and that if these sites which are highly predicted that they were containing this type of fish in their waters, the production will increase from 7,053 tons, to 102,181 tons, which means doubling production, contributing to bridging the food gap and narrowing the distance between the quantity of production and consumption.

Keywords: Potential fishing zones - Pelagic fish - Geographic information systems - Remote sensing – The Red Sea environment.