

المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بإسناد مجلس التعاون لدول الخليج العربية



د. هدى صالح العواجي

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقني
الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

أ. د. قاسم الدويكات
ناثلة الزقيلي

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية
دراسة في الجغرافيا السياسية

د. منى سالم الحربي

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة
المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

أ. د. مناور بن خلف المطيري

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

أ. يوسف بن يحيى ميسر سالم
د. ملهي بن علي مفرح الغزواني

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان عريق
البلدان الهالابية في محافظة شقراء ومركز ثرمداء. خلال
الفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

ح

الجمعية الجغرافية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية
المجلة الجغرافية الخليجية - العدد الثاني (الالكتروني) - الرياض ١٤٤٤هـ

ص ٢٨٠ : ٢٤×١٧ سم

ردمد : ٩٥١٣ - ١٦٥٨

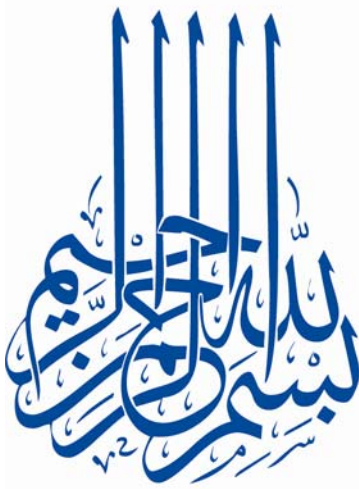
رقم الأيداع: ١٤٤٤/٢٣٥٩

حقوق الطبع والنشر محفوظة للجمعية الجغرافية
بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية، ولا يجوز
طبع أي جزء من الكتاب أو نقله على أي هيئة دون
موافقة كتابية من الناشر، إلا في حالات الاقتباس
المحدودة بغرض الدراسة مع وجوب ذكر المصدر.



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية





المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بإسناد مجلس التعاون لدول الخليج العربية



أعضاء مجلس الإدارة ١٤٤٤هـ / ٢٠٢٢م

الرئيس - قطر	د. خالد حمد أبا الزمات
نائب الرئيس - الكويت	د. سليمان يعقوب الفليكاوي
أمين السر وأمين المال - السعودية	د. إبراهيم صالح الدوسري
أمين النشر والبحث العلمي - عمان	د. طلال يوسف العوضي
أمين العلاقات الخارجية - الإمارات	د. أحمد خادم بن طوق
أمين الإعلام والنشر الإلكتروني - البحرين	د. محمد أحمد عبدالله

ترحب المجلة بنشر البحوث والدراسات الجغرافية العلمية النظرية والتطبيقية وعروض الكتب والتقارير ذات الصلة.

رئيس التحرير

الدكتور خالد بن حمد أبا الزمات
رئيس الجمعية، جامعة قطر

مدير التحرير

الدكتور طلال يوسف العوضي
أستاذ نظم المعلومات الجغرافية المشارك بجامعة السلطان قابوس، أمين النشر والبحث
العلمي بالجمعية.

هيئة التحرير

د. محمد بن أحمد عبد الله
جامعة البحرين، مملكة البحرين.
د. محمود بن إبراهيم الدوعان
جامعة الملك عبدالعزيز، المملكة العربية السعودية.
أ.د. سيف بن سالم القايدي
جامعة الإمارات العربية المتحدة.
د. علي بن سعيد البلوشي
جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان.

الهيئة الاستشارية

أ.د. عبد الله يوسف الغنيم
أ.د. عبد الله ناصر الوليعي
أ.د. قاسم محمد دويكات
أ.د. نظام عبدالكريم الشافعي

الاشتراكات

أعضاء الجمعية: مجاناً، الأفراد: ٦٠ ريالاً سعودياً، المؤسسات: ٢٠٠ ريال سعودي

المراسلات

عنوان المراسلة: الدكتور طلال يوسف العوضي – أمين النشر والبحث العلمي بالجمعية الجغرافية في دول

مجلس التعاون لدول الخليج العربية

ص. ب. ٣٣٥ الرمز البريدي ١٣٢مسقط، سلطنة عمان

البريد الإلكتروني: talal.alawadhi@gmail.com - alawadhi@squ.edu.om

قواعد وإجراءات النشر في المجلة الجغرافية الخليجية

المجلة الجغرافية الخليجية مجلة دورية علمية محكمة، تصدر عن الجمعية الجغرافية الخليجية لنشر البحوث العلمية الأصيلة من الجامعات والمؤسسات العلمية العربية والأجنبية في الموضوعات الجغرافية المختلفة التي لم يسبق نشرها لدى جهات أخرى بعد مراجعتها من قبل هيئة التحرير وتحكيمها من محكمين من خارج أعضاء هيئة التحرير.

قواعد تسليم البحوث

1. تنشر الأبحاث العلمية ذات الأصالة العلمية، مع سلامة اللغة والإخراج الجيد للبحث.
2. ضرورة تقديم الباحث أو الباحثين إقراراً كتابياً بأن البحث المقدم لم يسبق نشره في أي مجلة علمية أو غيرها.
3. ترسل الأبحاث في صيغة (.docx) والخاصة ببرنامج WORD من شركة مايكروسوفت، على أن يكون حجم الخط ١٤، ومن نوع (Times New Roman)، على أن تترك مسافة ونصف بين كل سطر وآخر.
4. تتراوح عدد الكلمات ٦٠٠٠ - ١٠٠٠٠ كلمة شامل جميع عناصر البحث.
5. ترفق الخرائط والأشكال والرسوم والجداول في مكانها المناسب بالبحث مع ضرورة ارسالها بشكل منفرد في صيغة الـ (JPG). مع ضرورة التأكد من دقة الصور والأشكال. يجب ان يكون عنوان الأشكال والصور بالأسفل، بينما عنوان الجدول اعلى الجدول.
6. ضرورة تضمين البحث ملخصين باللغتين (اللغة العربية واللغة الإنكليزية)، مع عدد ٤ - ٥ كلمات دالة باللغتين.
7. يرفق الباحث أو الباحثين مع البحث سيرة علمية مختصرة باللغة العربية أو الإنجليزية (حسب لغة البحث)، مع تعهد بأن البحث أصيل ولم يتم نشره سابقاً.
8. تعبئة الاستمارة الخاصة بالمعلومات العامة عن الباحث أو الباحثين، ترسل للباحث بعد استلام البحث.
9. يتم تحكيم البحث وفق الإجراءات العلمية المتبعة.
10. ضرورة الالتزام بالمصادقية والتوثيق العلمي الصحيح سواء في متن البحث (in-text citations) أو في قائمة المراجع (Reference list) في نهاية البحث. يتحمل الباحث المسؤولية العلمية الكاملة في هذا الجانب، حيث يحرص على ألا يذكر مرجعاً في متن البحث أو في قائمة المراجع لم يستفد منه، وأن يتطابق ما جاء في متن البحث مع ما جاء في قائمة المراجع.
11. ضرورة كتابة قوائم المراجع وفق نظام جمعية علم النفس الأمريكية (APA).
12. ترسل البحوث وجميع المرسلات الخاصة بالمجلة إلي:
الدكتور طلال بن يوسف العوضي - رئيس تحرير المجلة العلمية للجمعية الجغرافية الخليجية
جامعة السلطان قابوس - كلية الآداب والعلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا
ص.ب. ٤٢، الرمز البريدي ١٢٣ - مسقط، سلطنة عمان
تليفون: ٩٨٠٢٠٢٠٢ (٠٠٩٦٨) - البريد الإلكتروني: talal.alawadhi@gmail.com

قواعد تحكيم البحوث

1. تستغرق عملية تحكيم البحوث وقبولها فترة من الزمن، وتعتمد الفترة على نتائج ومتطلبات التعديل.
2. بعد استلام البحث تمر عملية التحكيم بعدة مراحل في التحكيم وهي:
 - أ- المرحلة الأولى: يقوم مدير التحرير وأعضاء التحرير من التأكد من تطبيق شروط المجلة
 - ب- المرحلة الثانية: تحكيم أولى من قبل عضو من أعضاء الاشراف على المجلة لقياس مدى ملائمة البحث مع اهداف المجلة وإمكانية قبوله.
 - ت- المرحلة الثالثة: مرحلة تحكيم المحكمين: حيث يتم اسناد التحكيم لمحكمين في نفس مجال البحث، ولا تربطهما أي علاقة مع الباحث.
 - ث- مرحلة قبول أو رفض البحث: بعد وصول نتائج التحكيم يقوم أعضاء المجلة بالتنسيق مع مدير التحرير بتحديد مدى إمكانية قبول الورقة أو اجراء تعديلات أو رفض البحث حسب توصية المحكمين.
 - ج- مرحلة نشر البحث: يقوم مدير التحرير بالتأكد من استيفاء البحث لجميع شروط النشر بالتنسيق مع هيئة التحرير، وأيضاً بتجميع بقية البحوث بغرض نشرها في مجلد المجلة.



أعضاء الشرف

معالي الشيخ الدكتور/ عبدالله بن محمد بن إبراهيم آل الشيخ

رئيس مجلس الشورى ووزير العدل السابق

المملكة العربية السعودية

معالي الأستاذ الدكتور/ فهد بن عبدالله السماري

أمين عام داره الملك عبدالعزيز المكلف

المملكة العربية السعودية

المحتويات

٧	رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنياتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية
٧٣	أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة
١٣٧	أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية
١٩١	تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة
٢٢٣	الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

البحوث العلمية



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي
الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

**Environmental changes Inventory in Sharm Yanbu
using Remote Sensing and GIS technologies**

إعداد

د. هدى صالح العواجي

أستاذ الجغرافيا الحيوية المساعد

قسم الجغرافيا، جامعة الأميرة نورة

Dr. Hoda Saleh AL-awaji

Assistant Professor of Biogeography

Geography Department, Princess Noura

Bint Abdulrahman University



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المخلص

ركزت هذه الدراسة على رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية خلال الفترة الزمنية من عام ٢٠٠١ إلى ٢٠١٩م بهدف دراسة اكتشاف ورصد التغيرات البيئية التي طرأت على شرم ينبع في الفترات السابقة، ونظراً لتطور تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في اكتشاف هذه التغيرات وتتبعها مكانياً وزمانياً تم استخدام التقنيتين، وتم اكتشاف وتتبع ورصد هذه التغيرات التي طرأت على خط الساحل، وتغير مناسيب المياه، وتغير الرواسب العالقة بالماء، وتغير المواد العضوية الذائبة في الماء، وتغير جودة المياه البحرية، وتغير الجزر الحرارية، وتغير جودة الهواء، وتغير ملوحة التربة، والمياه وتغير الأراضي المزروعة، وتغير الغطاء النباتي وتغير الغطاء العمراني، وتغير الأراضي الفضاء. وأظهرت هذه الدراسة أهمية تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في تتبع ورصد معدلات التغيرات المكانية البيئية في شرم ينبع، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن هناك تغيرات كبيرة طرأت على خط الساحل ومناسيب المياه البحرية بالذات عام ٢٠١٠م، واتساع المدى الحراري عام ٢٠١٩م، وتوسع ظاهرة الجزر الحرارية، وهذا مرتبط بارتفاع نسبة الملوثات في الغلاف الجوي، ومما يؤكد ذلك تردي جودة الهواء في المنطقة عام ٢٠١٩م مقارنة بعامي ٢٠٠١ و ٢٠١٠م.

كلمات ذات دلالة: كشف التغيرات البيئية، شرم ينبع،

الاستشعار عن بعد، نظم المعلومات الجغرافية.

Summary

This study focused on monitoring environmental changes in Sharm Yanbu using remote sensing and GIS technologies during the time period from 2001 to 2019, with the aim of studying the discovery and monitoring of environmental changes in Sharm Yanbu in previous periods, and due to the development of remote sensing techniques and GIS in detecting and tracking these changes spatially and temporally, the techniques of remote sensing and gis systems have been used, These changes in the coastline, changing water levels, changing water deposits, changing water-trapped sediments, changing organic dissolved substances in water, changing marine water quality, changing thermal islands, changing air quality, changing soil and water salinity, changing cultivated land, changing vegetation, changing urban cover and changing land space have been discovered, changing water-related organic matter, changing marine water quality, changing thermal islands, changing soil and water salinity, changing vegetation, changing urban cover and changing space lands, and demonstrating the importance of remote sensing and giss technologies in tracking and monitoring rates of environmental spatial changes in Sharm yanbu, The results of the study found that there have been significant changes in the coastline and marine water levels in particular in 2010, the expansion of the thermal range in 2019, and the expansion of the phenomenon of thermal islands and this is linked to the high percentage of pollutants in the atmosphere, confirmed by the deterioration of air quality in the region in 2019 compared to 2001 and 2010.

Keywords: Environmental changes detection, Sharm Yanbu, Remote Sensing, GIS.



رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المقدمة:

تقع محافظة ينبع على الساحل الشرقي من البحر الأحمر في المملكة العربية السعودية، وهي من أهم محافظات منطقة المدينة المنورة، وتبعد عنها حوالي ٢٠٠ كم تقريباً، وتتقسم محافظة ينبع إلى ثلاث أقسام: ينبع الصناعية، ونبع النخيل، ونبع البحر، ويقع شرم ينبع إلى شمال من ينبع البحر، وهو من أكبر الشروم الساحلية في منطقة المدينة المنورة وأكثرها اتساعاً. ويتفرع الشرم إلى فرعين متعرجين شبيهاً بالثنيات النهرية التي أسهمت بتشكيل شرم ينبع بشكله الجيومورفولوجي الحالي (<https://ar.m.wikipedia.org>)، مما شجعت هذه البيئة الساحلية على توافد العديد من السكان من جميع أنحاء المملكة العربية السعودية، وزيادة الضغط على مواردها الطبيعية مما أدى إلى العديد من التغيرات البيئية في شرم ينبع كتغيرات في خط الساحل ومناسيب المياه البحرية، وتردي جودة المياه البحرية، وتوسع ظاهرة الجزر الحرارية.

ترتبط التغيرات البيئية عادة بالتطورات البشرية في مختلف مجالات الحياة، وتؤدي التركزات السكانية عادة في المدن والمحافظات إلى الضغط على الموارد وإحداث تغيير في متغيرات البيئة المكانية عادة ما تؤدي إلى خلل في التوازن البيئي. ومن أبرز هذه التغيرات السلبية التلوث البيئي، ورفع مخاطر بعض عناصر

البيئة الطبيعية، وعليه تعد محافظة ينبع من أهم محافظات المملكة العربية السعودية عامة، ومحافظات البحر الأحمر خاصة التي شهدت نهضة تنموية رافقتها تغيرات كبيرة في البيئية، ومن المؤمل أن تقدم هذه الدراسة معلومات التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية، لتكون منطلقاً لمزيد من الدراسات المتخصصة.

وتهدف هذه الدراسة إلى تحقيق:

١. دراسة التغيرات البيئية خلال الفترة الممتدة من عام ٢٠٠١ إلى ٢٠١٩ م مقسمة على مرحلتين: الأولى بين عامي ٢٠٠١ و٢٠٠٩ م، والثانية بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٩ م.
٢. دراسة التغيرات في استخدام الأرض بمنطقة الدراسة باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية.

دراسات سابقة

استخدمت تقنيات الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في عدد من الدراسات التي تطرقت لسواحل البحر الأحمر بشكل عام، والشروم بشكل خاص، و من أهمها ما يلي:
قيم كل من (Jobbins, et al, 1998) ساحل البحر الأحمر بالمملكة العربية السعودية تقيماً بيئياً متكاملاً، وتم فحص

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

(١٤٠٠) موقع ساحلي وبحري (جزيرة) في البحر الأحمر، وإجراء تحليل للبيانات حول وفرة النظم البيئية وحجم الاستخدامات البشرية/ الآثار البيئية، وأكدت نتائج الدراسة تأثير المواقع الساحلية بشدة حيث تقع أشجار المانغروف، والأعشاب البحرية، والتدييات الأرضية في المواقع الساحلية، والشعاب المرجانية، والطيور، والسلاحف، والتدييات البحرية في المناطق البحرية. واستخدم (Vanderstraete, et al, 2005) الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية لإدارة المتكاملة للمنطقة الساحلية دراسة حالة الشعاب المرجانية في البحر الأحمر الشمالي الغربي (مصر - الفردقة)، وأكدت الدراسة على أهمية الاستشعار عن بعد في رصد الشعاب المرجانية؛ لأنه يوفر معلومات حول تكون الشعاب المرجانية، والكشف عن تغييراتها مع مرور الزمن. ودمجت الدراسة البيانات المشتقة من الاستشعار عن بعد في بيئة نظم المعلومات الجغرافية، وأكدت الدراسة أهمية نظم المعلومات الجغرافية في دعم الإدارة المتكاملة للمناطق الساحلية (ICZM) من خلال إنتاج خريطة تقييم المخاطر التي تواجه الشعاب المرجانية في المنطقة، وتوصلت الدراسة إلى أن المناطق الساحلية تعد الأكثر عرضة لمخاطر الأنشطة البشرية حيث إن حوالي (٨٦٪) من المنطقة

البحرية والساحلية بالقرب من الفردقة معرضة لخطر تدهور تراوح بين المتوسط إلى المرتفع.

واستخدم (Alesheikh, 2007) الاستشعار عن بعد في اكتشاف تغيرات ساحل بحيرة أورميا أكبر وثاني بحيرة شديدة الملوحة في العالم، وبحثت هذه الدراسة في الطرق الحالية لاكتشاف تغير الخط الساحلي باستخدام المرئيات الفضائية بدقة (٣٠ م)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تراجع مساحة البحيرة بنحو (١٠٤٠) كم^٢ بين أغسطس ١٩٩٨ م إلى أغسطس ٢٠٠١ م.

وطبق (Klemas, 2011) تقنيات الاستشعار عن بعد لدراسة النظم البيئية الساحلية، وكان هدف هذه الدراسة إعطاء لمحة عن التطبيقات العملية لتقنيات الاستشعار عن بعد في دراسة النظم البيئية الساحلية، وأكدت الدراسة على أن النظم الإيكولوجية الساحلية تتسم بدرجة عالية من التعقيد المكاني والتغير الزمني، لذا تعد تقنيات الاستشعار عن بعد مهمة في مراقبة هذه التغيرات، وإدارة النظم البيئية الساحلية كالأراضي الرطبة، ومصبات الأنهار، والشعاب المرجانية، ورسم خرائط الغطاء الأرضي الساحلي، وتركز المواد العضوية وغير العضوية العالقة والذائبة في المياه الساحلية، ورسم خرائط درجات حرارة سطح البحر، والملوحة، ورطوبة التربة، والمعايير الهيدرولوجية الأخرى، وارتفاع

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

سطح البحر، والتيارات الساحلية التي تؤثر بشدة على النظم البيئية الساحلية، وخرائط قياس الأعماق والمياه الساحلية العكرة. استخدمت (عواربي وملا، ٢٠١٠م) تقنية الاستشعار لتحليل التغيرات المكانية للبيئة الحيوية الساحلية في منطقة الشعبية غربي المملكة العربية السعودية خلال الفترة الزمنية الممتدة من عام ٢٠٠٢ إلى ٢٠٠٨م، وهدفت الدراسة إلى التركيز على الخصائص البيئية لمنطقة الدراسة وتصنيف الأنشطة البشرية والتواصل إلى أثرها على المنطقة الساحلية المدروسة، ومن أهم النتائج التي تم التوصل لها: تقلص مساحة التغطية النباتية في منطقة الشعبية المفتوحة، والشعبية المسدودة، وجنوب جزيرة السوددة بنسبة تقدر تقريباً بـ ٥٦٪.

استخدمت (الشريف، ٢٠١١م) بيانات المرئيات الفضائية لمعرفة التغيرات البيئية في شرم أبحر شمال مدينة جدة لمعرفة الخصائص الطبيعية لمنطقة الدراسة والتغيرات البيئية فيها من حيث التغير في منسوب سطح البحر والتغيير في درجة حرارة المياه والملوحة، ودراسة جودة المياه فيها، ودراسة التغيرات في استخدام الأرض بالمنطقة الشاطئية لشرم أبحر باستخدام الصور الفضائية في الأعوام (١٩٨٥ - ٢٠٠٢ - ٢٠١٠م) من تصنيف استخدامات الأراضي، ومن

أهم النتائج التي تم التواصل لها أن التمدد العمراني كان على حساب المناطق الرطبة والساحلية ذات المياه الضحلة.

ورسم (Bruckner, et al, 2012) أطلس الموائل البحرية في البحر الأحمر (السعودية)، ويعد هذا الأطلس محصلة أربعة سنوات من البحث على طول ساحل البحر الأحمر للمملكة من قبل مؤسسة خالد بن سلطان للمحيطات بالاشتراك مع عدد من الشركاء الحكوميين والأكاديميين، وكان هدف المشروع إنتاج خرائط الموائل البحرية الضحلة، وتركزت جهود البحث على جزر: فرسان، رأس قصبه، وينبع. وتم اختيار هذه المناطق لأنها تمثل أكثر البيئات البحرية تعقيداً في المنطقة ذات الموائل الضحلة. ويستند هذا الأطلس إلى دراسة سابقة تم إجراؤها بين عامي (٩٨ - ٩٩م) من قبل الوكالة اليابانية للتعاون الدولي (JICA) والهيئة السعودية للحياة الفطرية (SWC)، وأنتجت الدراسة خرائط الموائل بمقياس ١: ١٠٠٠٠٠ للساحل الشمالي للبحر الأحمر في المملكة العربية السعودية الجزيرة العربية، وأعدت من خلال تحليل الصور الجوية والدراسة الميدانية.

وتناول (Al-Olayan, 2014) دور حماية الحياة الفطرية في الحفاظ على البيئة البحرية وزراعة المانغروف في جزر فرسان جنوب ساحل البحر الأحمر بالمملكة العربية السعودية، وكان هدف الدراسة

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

كشفت أثر الحماية على الحياة الفطرية وإنشاء المحميات الطبيعية على نمو النباتات البرية، والساحلية بين عامي (١٩٧٣ - ٢٠٠٨ م) أي: قبل وبعد إعلان الحماية، وتم الاستعانة بالمرئيات الفضائية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى نمو المانغروف خلال المدة بين ١٩٨٤ - ٢٠٠٨م أي بعد تطبيق نظام الحماية بين ٤,٤٢ - ٧,٩٨ كم^٢، بينما تناقصت المساحة قبل تطبيق الحماية بين عامي ١٩٧٣ - ١٩٨٤ م ما بين ٥,٨ - ٤,٤٢ كم^٢.

وقيم (Hereher, 2015) مدى تأثير ساحل المملكة العربية السعودية على البحر الأحمر بتغير المناخ حيث توجد تداعيات مختلفة لارتفاع مستوى سطح البحر والاحتباس الحراري على ساحل البحر الأحمر الممتد بحوالي ١٨٤٠ كم، وتوصلت الدراسة إلى ان خط الساحل يواجه التعرية والغمر بمياه البحر بسبب الطبيعة الصلبة والتضاريس المرتفعة نسبياً، مع ذلك بلغت مساحة المنطقة التي تواجه مخاطر التغير المناخي حوالي ٨٩٠ كم^٢ حيث تقع على ارتفاع أقل من متر، ويشير مؤشر الضعف الساحلي إلى أن حوالي ١٦٪ من الساحل معرض لخطر شديد بفعل التغير المناخي في حين أن ٤٤٪ من الساحل يتأثر بتغير المناخ بشكل منخفض، وتتمثل الأجزاء الساحلية الأكثر عرضة للتأثر بالتغير المناخي بالأراضي المسطحة، والمنخفضة نسبياً والشواطئ الغنية بالشعاب المرجانية.

ورصد وقيم (El-Asmar, et al, 2015) النظام البيئي الساحلي في الفردقة على ساحل البحر الأحمر بمصر خلال الأعوام ١٩٧٢ و ١٩٨٤ و ١٩٩٢ و ٢٠٠٤ و ٢٠١١ م، حيث شهدت المنطقة تطوراً متسارعاً منذ بداية الثمانينيات من قبل الحكومة والقطاع الخاص، وذلك من خلال بناء المنتجعات السياحية وإنشاء البنى التحتية، وأدى الطلب على مثل هذه المرافق في ظل غياب الأدوار البيئية إلى قيام الملاك بتنفيذ عمليات الدفن والتجريف بغرض تمهيد، وتعبيد، وتوسيع الشاطئ من أجل إنشاء حمامات السباحة، والمراسي، وغيرها من المرافق الترفيهية. وجاءت هذه الأنشطة على حساب النظام البيئي البحري خاصة على الشعاب المرجانية، وتم رصد وتقييم مثل هذه الأنشطة باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد لكشف تغير الخط الساحلي بدفن حوالي ٧,٥٦ كم^٢، وجرف ٢,٦٧ كم^٢، وفقدان ٥,٣٤ كم^٢ من الشعاب المرجانية.

ودرس (Alharthi, et al, 2020) تغييرات الغطاء النباتي للأراضي الساحلية الشمالية الغربية للبحر الأحمر في المملكة العربية السعودية باستخدام الاستشعار عن بعد، وكان هدف هذه الدراسة كشف تغير الغطاء الأرضي (العمران - النبات - الأراضي الجرداء) في الأراضي الساحلية الشمالية الغربية للبحر الأحمر بين عامي ٢٠٠٤ - ٢٠١٣ م، واتبعت الدراسة منهجية التصنيف الموجة وغير الموجه لمرئيات القمر الصناعي SPOT-5، وتم تقييم نتائج

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

التصنيف، وأظهرت النتائج اختلافات سريعة وغير متوازنة بين فئات الغطاء الأرضي الثلاثة (مناطق حضرية ونباتية وصحراء)، وأوصت الدراسة أن تكون هذه النتائج بمثابة بيانات أساسية لتصميم برامج إعادة تأهيل يحافظ على التنوع البيولوجي في المناطق القاحلة.

ورصد (Niang, 2020) تغيرات خط الساحل على طول ساحل مدينة ينبع باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية بين عامي ١٩٦٥ - ٢١٠٩م، وكان هدف الدراسة توضيح التغيرات في خط الساحل من بيانات الأقمار الصناعية، واستخدمت الدراسة مرئيات (كورونا) و (سبوت) و (سنتينل)، وتوصلت النتائج لتعرض المنطقة للتغير في ميناء ينبع التجاري، وأجزاء مختلفة من خط ساحل مدينة ينبع الصناعية، حيث تم ردم مساحة ٢٠ كم^٢ من البحر والجزر الصغيرة، وبلغت أقصى زيادة لخط الساحل نحو ١,٦٦ كم في ميناء الملك فهد الصناعي، وسجلت أقصى تعرية أو تراجع لخط الساحل بحوالي ١٤٨٤,٨ م.

وقيم (Hereher, 2020) تأثيرات تغير المناخ على درجات حرارة سطح البحر وارتفاع مستوى سطح البحر في الخليج العربي، وتم استخدام بيانات الاستشعار عن بعد لتقدير التغير في درجة حرارة سطح البحر مع التركيز على مواقع الشعاب المرجانية، وتوصلت النتائج إلى أن هناك اتجاهًا إيجابيًا في درجات حرارة سطح البحر في السلاسل الزمنية الشهرية بقيمة قصوى بلغت ٠,٧ درجة مئوية في الجانب الغربي من مياه الخليج.

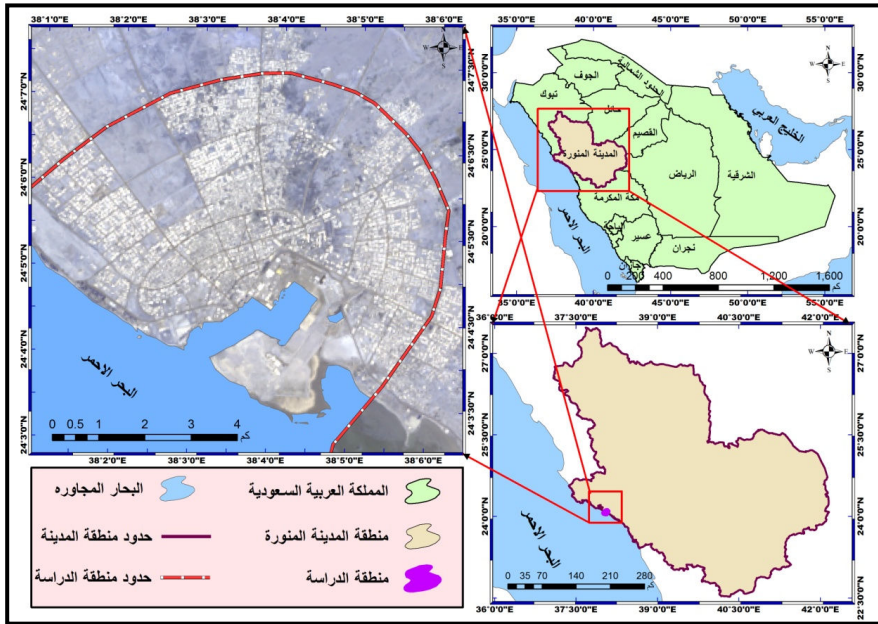
ورصد (Aljahdali, et al, 2021) تدهور غابات المانغروف وتجدها تحليل السلاسل الزمنية لمؤشرات الرطوبة والغطاء النباتي باستخدام مرئيات لاندسات في رابع البحر الأحمر بين عامي ١٩٨٦ إلى ٢٠١٩م، كان هدف هذه الدراسة مراقبة صحة المانغروف خلال الفترة التي كان فيها تحت ضغط إنشاء الطرق، وتم استخدام السلاسل الزمنية لعدة مؤشرات طيفية كمؤشر للكتلة الحيوية النباتية من مرئيات (لاندسات)، وأظهرت نتائج هذه الدراسة تغييراً إيجابياً لنبات المانغروف على معظم منطقة الدراسة خلال مدة التقييم، وأوصت الدراسة بفحص جودة المياه كالمملوحة ودرجة الحموضة والأكسجين المذاب لتفسير اتجاهات التغيير.

منطقة الدراسة

يقع الشرم مكانياً كما يوضح شكل رقم (١) على الساحل الشرقي من البحر الأحمر في غرب المملكة العربية السعودية، وقلبياً بين دائرتي عرض $02^{\circ} : 03' : 24^{\circ}$ - $15^{\circ} : 07' : 24^{\circ}$ شمالاً، وخطي طول $47^{\circ} : 00' : 38^{\circ}$ - $55^{\circ} : 05' : 38^{\circ}$ شرقاً، وهي تابعة إدارياً لمنطقة المدينة المنورة، وتبعد عنها حوالي ٢٠٠ كم غرباً، ويعد شرم ينبع من أكبر الشروم، لما يتميز بتعرج شواطئه مما أكسبها مظهرها الجيومورفولوجي الحالي بحيث يتخذ الشرم شكل الشيات النهرية التي تحيط به الجروف الحالية بسواحل الشرم، وفي الأطراف الشمالية للشرم تخفي الجروف، وتتشكل السبخ، ويتصل الشرم بالبحر الأحمر عن طريق فتحه رئيسية واسعة تتصل بالساحل ولا تزيد

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

الأعماق فيها عن (٢٠) متر من غير المدخل الرئيسي للشرم، ويتصف شرم ينبع باتساعه وتداخل اليابس مع الماء (بحيث تبلغ مساحة منطقة الدراسة المحيطة بالشرم من اليابس والماء ٨٣,٧٩ كم^٢، موزعة على اليابس بنسبة ٥٢٪، والماء ٤٨٪ من إجمالي منطقة الدراسة.



شكل رقم (١) موقع منطقة الدراسة

المصدر: يوزر تسجيل حالات كورونا، وزارة الصحة السعودية،
خريطة المناطق الإدارية للمملكة العربية السعودية بصيغة
(shapfile): ١٤,٠٠٠٠٠٠: ١، ٢٠٢٠ هـ

منهجية الدراسة

استخدمت الدراسة منهج التحليل المكاني القائم على تقنياتي الاستشعار عن بعد، ونظم المعلومات الجغرافية في اكتشاف التغيرات البيئية في منطقة الدراسة بين عامي (٢٠٠١ و٢٠١٩ م)، وتعد بيانات الاستشعار عن بعد أداة مفيدة في الكشف عن التغيرات البيئية وتلعب دوراً مهماً في الحصول على البيانات المكانية، وبذلك قامت الدراسة بتجميع مرئيات القمر الصناعي لاندسات (٥، ٨) بين عامي ٢٠٠١ و٢٠١٩م، من موقع المسح الجيولوجي الأمريكي كما تبين نتائج ذلك في جدول رقم (١) بفاصل زمني (٩) سنوات بين كل مرئية وأخرى، وذلك لاكتشاف التغيرات البيئية التي طرأت على شرم ينبع، ومقارنة بالتغيرات التي طرأت في كل مدة.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

جدول رقم (١) بيانات مرئيات الصناعي لاندسات (٥، ٨) المستخدمة في الدراسة

العدد	توجة	المرئية	المستشعر	الدقة المكانية	ID	Path	Row
١	ينبع	لاندسات (٥) بتاريخ ٢٠٠١ - ١١ - ٣	TM	٣٠ م	LT05_L1TP_171043_2001 1103_20180930_01_T1	١٧١	٤٣
٢	ينبع	لاندسات (٥) بتاريخ ٢٠١٠ - ١١ - ٢٨	TM	٣٠ م	LT05_L1TP_171043_2010 1128_20180116_01_T1	١٧١	٤٣
٣	ينبع	لاندسات ٨ بتاريخ ٢٠١٩ - ١١ - ٥	TM	١٥ م	LC08_L1TP_171043_2019 1105_20191115_01_T1	١٧١	٤٣

المصدر: موقع الماسح الجيولوجي الأمريكي (USGS) رابط الموقع
(<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

وإخراج خرائط للتوزيع المكاني للأرض والمياه. ومن أهم الإجراءات التي تم استخدامها في هذه الدراسة ما يلي:

١. استخدام خوارزمية (filters) ضمن (برنامج Arc Map 10.5) لزيادة درجة التباين ضمن النطاق الخامس من مرئيات لاندسات (٥) TM والنطاق السادس من مرئيات لاندسات (٨) OLI في أثناء اكتشاف التغيرات البيئية في المنطقة والتغير في خط الساحل واليابس والماء.

٢. استخدام خوارزمية (b2/b5) ضمن الحاسبة الخلوية للبرنامج السابق حيث تعد هذه النسبة واحدة من أهم الطرق في كشف التغيرات البيئية الهيدرولوجية المتعلقة بخط الساحل، ومناسيب المياه؛ فالقيم الناتجة عن ذلك إذا كانت أكبر من واحد، فتعبر عن المياه وأقل من واحد تعبر عن الأرض.

٣. استخدام عدد من مؤشرات المياه في الكشف عن التغيرات الهيدرولوجية الساحلية لاسيما فيما يتعلق بتغيرات بالمياه الضحلة، والعميقة، ودمج نتائج هذه المؤشرات، كما يأتي:

$$NDWI = \frac{(B_{green} - B_{nir})}{(B_{green} + B_{nir})} \text{ (Mcfeeters, 1996).}$$

٤. حيث (NDWI) مؤشر الاختلاف المائي الطبيعي، (B_{green}) نطاق الأشعة الخضراء، (B_{nir}) نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

$$NDPI = \frac{(B_{swir} - B_{green})}{(B_{swir} + B_{green})} \text{ (Feyisa, et al, 2014).}$$

٥. حيث (NDPI) مؤشر اختلاف البرك الطبيعي، (B_{swir}) نطاق الأشعة تحت الحمراء المتوسطة، (B_{green}) نطاق الأشعة الخضراء.

$$WRI = \frac{(B_{green} - B_{red})}{(B_{nir} + B_{swir})} \text{ (Shen \& Li, 2010).}$$

حيث (WRI) مؤشر نسبة المياه، (B_{green}) نطاق الأشعة الخضراء، (B_{red}) نطاق الأشعة الحمراء، (B_{nir}) نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، (B_{swir}) نطاق الأشعة تحت الحمراء المتوسطة.

٦. تتبع التغيرات التي طرأت على تركيز الرواسب العالقة في مياه المنطقة باستخدام النطاق المفرد للأشعة الحمراء، كما تم تتبع التغيرات التي طرأت على المواد العضوية الذائبة في المياه البحرية

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

باستخدام النطاق المفرد للأشعة الزرقاء حيث تتصف هذه المواد
بامتصاص الأشعة القصيرة. (Gholizadeh, et al, 2019, p.12-16).

٧. تتبع التغيرات التي طرأت على جودة مياه البحر في المنطقة
من مرئيات القمر الصناعي لاندسات باستخدام مؤشر جودة المياه
بالمعادلة الآتية:

$$WQL = B1 * 7.26 + B2 * 25.75 + B3 * 17.14 + 0.80. \text{ (Wen \& Yang, 2011, 142).}$$

٨. اشتقاق درجات الحرارة من مرئيات لاندسات لكشف
التغيرات الحرارية التي طرأت على المنطقة خلال مدة الدراسة،
وذلك باتباع سلسلة من المعادلات، كما يأتي:

$$T = K2 / (\text{Log} ((K1 / LA) + 1)). \text{ (USGS, 2015).}$$

حيث $T =$ درجات الحرارة بالكلفن، $K1$ قيمة تستخلص من
البيانات الخام للقمر الصناعي، وتختلف باختلاف القمر الصناعي
حيث تساوي ٦٠٧,٧٦ في مرئيات لاندسات (٥)، وتساوي في النطاق
الحراري رقم (١٠) من مرئيات لاندسات (٨) نحو ٧٧٤,٨٨٥٣،
٤٨٠,٨٨٨٣ في النطاق الحراري رقم (١١)، $K2$ وهي قيمة ثابتة
تستخلص كذلك من البيانات الخام للقمر الصناعي، وتختلف
باختلاف نوع القمر الصناعي، حيث تساوي ١٢٦٠,٥٦ في مرئيات
لاندسات (٥)، وتساوي في النطاق الحراري رقم (١٠) ٠٧٨٩,١٣٢١
من مرئيات لاندسات (٨)، ونحو ١٢٠١,١٤٤٢ في النطاق الحراري

رقم (١١) من القمر نفسه. و $Log = \text{لوغرتم}$ ، $LA = \text{الإشعاع}$

الحراري ويتم اشتقاقه من المرئيات بالمعادلة.

$$LA = G * TM + B. (QIN, et al, 2001).$$

حيث $LA = \text{الإشعاع}$ و $G = L_{max} - L_{min} / 255$ ، $TM = \text{بيانات}$

القمرين لاندسات (٥) و (٨)، $L_{min} = B$ ، وتستخرج $(L_{max} - L_{min})$ من

البيانات الوصفية الخام للمرئيات لكل من مرئيات القمر الصناعي

لاندسات.

٩. اشتقاق طبقات تملح التربة والمياه لكشف تغيراتها من

مرئيات لاندسات بإتباع المعادلة الآتية:

$$NDSI = (Red - Nir) / (Red + Nir). (Khan et al, 2005).$$

حيث (NDSI) مؤشر اختلاف الملوحة الطبيعي، (Red) نطاق

الأشعة الحمراء، (Nir) نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

١٠. تتبع التغيرات التي طرأت على جودة الهواء في المنطقة من

مرئيات القمر الصناعي لاندسات باستخدام مؤشر جودة الهواء

بالمعادلة الآتية:

$$API = -460.0 - 10.4 * Swir + 1.0 * Nir - 6.4 * VI + 851.6 *$$

$$TVI. (Trinh, 2016, p. 8).$$

حيث (API) مؤشر جودة الهواء، (Swir) نطاق الأشعة تحت

الحمراء المتوسطة، (Nir) نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، (VI)

مؤشر النبات، (TVI) مؤشر النبات المحول.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

١١. تتبع التغيرات التي طرأت على الغطاء النباتي في المنطقة

من مرئيات القمر الصناعي لاندسات باستخدام مؤشر (NDVI)
بالمعادلة الآتية:

$$NDVI = \frac{(Nir - Red)}{(Nir + Red)}. (Justice et al., 1985, p1272).$$

حيث (NDVI) مؤشر الاختلاف الخضري الطبيعي، (Nir)

نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة، (Red) نطاق الأشعة الحمراء.

١٢. تتبع التغيرات التي طرأت على الغطاء العمراني في المنطقة

من مرئيات القمر الصناعي لاندسات باستخدام مؤشر (NDBI)
بالمعادلة الآتية:

$$NDBI = \frac{(Swir - Nir)}{(Swir + Nir)}. (Zha, et al, 2003, p. 589).$$

حيث (NDBI) مؤشر الاختلاف العمراني، (Swir) نطاق الأشعة

تحت الحمراء المتوسطة، (Nir) نطاق الأشعة تحت الحمراء القريبة.

١٣. التصنيف الهدي للمرئيات الفضائية لاكتشاف التغيرات

البيئية التي طرأت على المنطقة كالأراضي الزراعية والأراضي
القاحلة.

* * *

النتائج ومناقشتها:

١- تغير خط الساحل

تساوي قيمة انعكاس الأشعة عند الماء تقريباً الصفر في نطاقات الأشعة تحت الحمراء، وانعكاس الغالبية المطلقة من مساحة الأرض أكبر من المياه، وبالتالي يمكن الفصل بين الماء واليابس، وكشف التغيرات بعدة طرق، منها: طريقة العتبة على واحد من نطاقات الأشعة تحت الحمراء من مرئيات لاندسات TM أو OLI.

أظهرت الدراسات السابقة في منهجية الدراسة أن الأشعة تحت الحمراء هي الأفضل لاستخراج المياه الأرضية، فهذه الأشعة تظهر تبايناً عالياً بين الأرض، والمياه بسبب امتصاص عالٍ للأشعة تحت الحمراء من قبل المياه حتى العكرة، وانعكاس عالي بواسطة النبات، والأغطية الأخرى بهذه الأشعة. (Alesheikh & Ghorbanali, 2007, p.62).

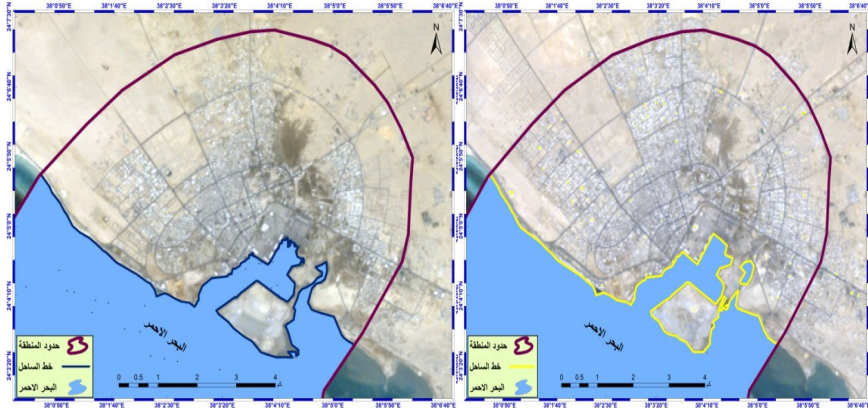
وعلى الرغم من إمكانية استخدام طريقة العتبة في الفصل بين حدود المياه، واليابس - سوى من نطاقات الأشعة تحت الحمراء أو الأشعة تحت الحمراء القريبة، أو أحد النطاقات في المجال المرئي (اللون الأحمر) - فإن استخدام طريقة الخط الساحلي وحده لا تكفي في المياه الضحلة، لأنه يمكن للنطاق الطيفي القريب من الأشعة تحت الحمراء أن يتغلغل على عمق متر واحد من الماء، وبالتالي فإن انعكاس الموجه الكهرومغناطيسية يعرف هذه

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المنطقة على أنها يابسة. لذا اقترح علماء الاستشعار عن بعد تقنية نسبة النطاقات لحل مشاكل استخدام العتبة، وتعتمد هذه الطريقة من خلال تقسيم العدد الرقمي لنطاقات المستشعر على الرقم الرقمي للنطاقات الأخرى، ولتنفيذ هذه العملية يتم في الغالب قسمة نطاق الأشعة تحت الحمراء المتوسطة على النطاق المرئي (الاحضر). (Niya, et al, 2013, p.104).

بناء على ذلك تظهر نتائج كشف تغيرات خط الساحل شكل رقم (٢-٣-٤-٥) من خلال نطاقات الأشعة تحت الحمراء من مرئيات لاندسات (٥) لعام ٢٠٠١ أن طول خط الساحل في منطقة الدراسة بلغ ٢٢,٠٢ كم عام ٢٠٠١م، وبلغ طول الخط ٢١,٢٢ كم عام ٢٠١٠م حيث تناقص طول الخط بمعدل بلغ ٠,٨ كم بين عامي ٢٠٠١ و ٢٠١٠م، وتشير مرئيات لاندسات (٨) بازدياد خط الساحل ليبلغ طول الخط ٢١,٥ كم عام ٢٠١٩م. ويتضح مما سبق تناقص خط الساحل بين عامي ٢٠٠١ و ٢٠١٩م بمقدار ٠,٨ كم مع زيادة طفيفة في طول خط الساحل بين فترتي ٢٠١٠ و ٢٠١٩م بمقدار ٠,٢٨ كم، ويوضح الشكل رقم (٥) أن أكثر التغيرات التي طرأت على خط الساحل كانت شرق وجنوب غرب الشرم، وترتبط هذه التغيرات بأنشطة الإنسان كالتمدد العمراني، ووجود المصانع

بأنواعها المختلفة التي تحوّل أحياناً أجزاءً من البحر إلى يابسه بطمر
المياه فيها، والعكس.

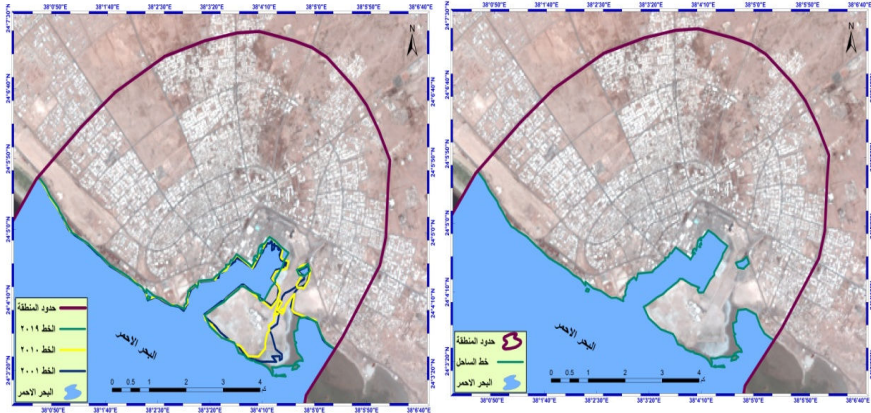


شكل (٢) خط الساحل عام ٢٠٠١م شكل (٣) خط الساحل عام ٢٠١٠م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١ - ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١ - ٢٠١٠م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل (٤) خط الساحل عام ٢٠١٩ م

شكل (٥) تغيرات خط الساحل بين عامي ٢٠٠١ - ٢٠١٩ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥ - ١١ - ٢٠١٩ م. المصدر:
الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات ٢٠٠١، ٢٠١٠، ٢٠١٩ م.

وتشير نتيجة تقييم دقة خط الساحل جدول رقم (٢) إلى أن
الدقة الإجمالية (Overall accuracy) بلغت ٨٧,٩٥٪، وبلغت قيمة
معامل (Kappa) نحو ٠,٨٦.

جدول رقم (٢) نتائج تقييم دقة خط الساحل في شرم ينبع عام ٢٠١٩ م

Kappa	Overall accuracy	الطول غير المطابق	الطول المطابق للواقع	طول الخط كم	تاريخ تقييم خط الساحل
٠,٨٦	٨٧,٩٥	٢,٥٩	١٨,٩٠٩٦	٢١,٤٩٩٦	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على نتائج الاستشعار عن بعد والدراسة الميدانية.

٢- تغير مناسيب المياه.

تمتص المياه موجات الأشعة تحت الحمراء وتعكس هذه الأشعة بشكل كبير بواسطة الغطاء النباتي والتربة مما يخلق تناقضاً قوياً بين الماء والأرض. وتعد مرئيات القمر الصناعي لاندسات اختياراً جيداً للمستخدمين أثناء الفصل بين الماء واليابس، ومن خلال تحليل نطاقات مختلفة من مرئيات لاندسات أستنتج أن النطاقات في المجالين المرئي والحراري لا تظهر فرقاً كبيراً بين الماء والأغطية الأخرى؛ لكن النطاق الخامس يظهر تبايناً كبيراً بين الماء واليابس. ولذلك أوصت هذه الدراسات التي اعتمدت على نطاق واحد في الفصل بين الماء واليابس بالنطاق الخامس. وبعد اختيار النطاقات المناسبة من أجل فصل الأرض والمياه يمكن تطبيق طرق مختلفة لتعزيز التباين، وتؤكد غالبية هذه الطرق أن التباين كان فعالاً للغاية في النطاق الخامس بين الماء والساحل. (Hosseinzadeh, et al, 2010, p.4176).

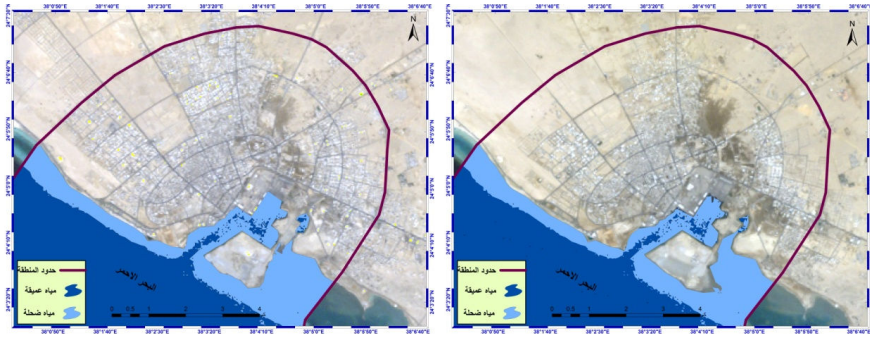
في المقابل تستخدم مؤشرات المياه على نطاق واسع للكشف عن المسطحات المائية، وبهذه الطريقة تم تطوير مؤشرات مختلفة للمياه على أساس المجال المرئي، والأشعة تحت الحمراء القريبة

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

والمتوسطة، وفصل المياه عن اليابس وفقاً لبعض قيم العتبة المحددة
مقدماً.

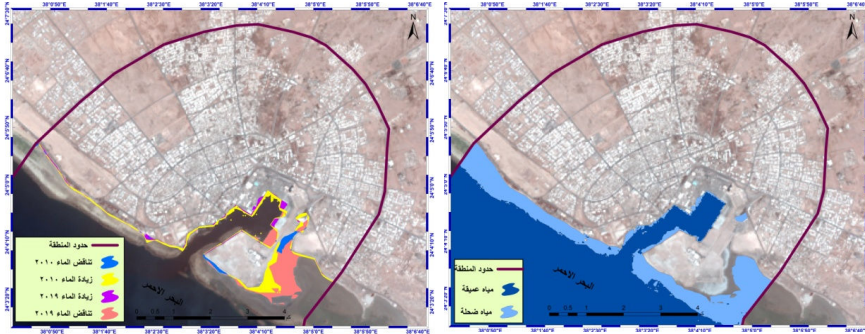
وبذلك تظهر نتائج شكل رقم (٦-٧-٨-٩) الكشف عن
تغيرات مناسيب المياه في المنطقة تغير مساحة كل من اليابس والماء،
حيث بلغت مساحة اليابس من مرئيات لاندسات (٥) لعام ٢٠٠١ م
نحو ٤٣,٦٧ كم^٢ بنسبة ٥٢,١٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة. وبلغت
مساحة الماء ٤٠,١٢ كم^٢ بنسبة ٤٧,٨٩٪ من إجمالي مساحة
المنطقة، وبلغت مساحة المياه العميقة ٣٢,٦٢ كم^٢ بنسبة ٨١,٤٥٪ من
إجمالي مساحة الماء، وبلغت مساحة المياه الضحلة التي تحاذي خط
الساحل مباشرةً ٧,٤٢ كم^٢ بنسبة ١٨,٥٥٪ من إجمالي مساحة الماء
في منطقة الدراسة. كما تبين نتائج الكشف عن تغيرات مناسيب
المياه في المنطقة أن إجمالي مساحة اليابس بلغ عام ٢٠١٠ م نحو
٤٣,١٢ كم^٢ بنسبة ٥١,٤٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة، وبلغت
نسبة التغير بين مساحة اليابس بين عامي ٢٠١٠ و ٢٠٠١ م نحو
٠,٦٤٪، وبلغت مساحة الماء ٤٠,٦٦ كم^٢ بنسبة ٤٨,٥٣٪ من إجمالي
مساحة المنطقة. وبلغت نسبة التغير في مساحة الماء نحو ٠,٦٤٪ بين
عامي ٢٠١٠ و ٢٠٠١ م، وبالتالي بلغت مساحة المياه العميقة عام
٢٠١٠ م نحو ٣٢,٦٦ كم^٢ بنسبة ٨٠,٤٪ من إجمالي مساحة الماء
بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ١,٠٥٪ وبلغت مساحة المياه

الضحلة المحاذية لخط الساحل ٧,٩٦ كم ٢ بنسبة ١٩,٦٠٪ من إجمالي مساحة الماء في منطقة الدراسة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ١,٠٥٪.



شك (٦) عمق المياه عام ٢٠٠١ شك (٧) عمق المياه عام ٢٠١٠
المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١ - ٢٠٠١م. المصدر:
الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١ - ٢٠١٠م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل (٨) عمق المياه عام ٢٠١٩ شكل (٩) التغيرات الساحلية
بين عامي ٢٠١٩ - ٢٠٠١

المصدر: الدارسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥- ١١ - ٢٠١٩م.

المصدر: الدارسة بالاعتماد على مرئية لاندسات ٢٠٠١، ٢٠١٠، ٢٠١٩م.

وتؤكد نتائج الكشف عن تغيرات مناسيب المياه في المنطقة أن إجمالي مساحة اليابس بلغ عام ٢٠١٩م نحو ٤٤,٣٦ كم^٢ بنسبة ٥٢,٩٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة. وبلغت نسبة التغير بين مساحة اليابس بين عامي ٢٠١٩ و ٢٠١٠م نحو ١,٤٧٪، وبلغت مساحة الماء عام ٢٠١٩م نحو ٣٩,٤٣ كم^٢ بنسبة ٤٧,٠٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة، وبلغت نسبة التغير في مساحة الماء نحو ١,٤٨٪ بين عامي ٢٠١٩ و ٢٠١٠م، وبلغت مساحة المياه العميقة عام ٢٠١٩م نحو ٣٤,٣٧ كم^٢ بنسبة ٨٧,٢٥٪ من إجمالي مساحة الماء بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م، وبلغت ٦,٨٥٪، وبلغت مساحة المياه الضحلة المحاذية لخط الساحل ٥,٠٢ كم^٢ بنسبة ١٢,٧٦٪ من إجمالي مساحة الماء

في منطقة الدراسة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٦,٨٥٪، ويظهر الشكل (٩) أبرز التغيرات التي طرأت على مساحة اليابس والماء سواء بالزيادة أو النقصان خلال مدة الدراسة ومناطق تركيز هذه التغيرات المكانية جنوب غرب الشرم. وتظهر نتائج تقييم دقة توزيع مياه البحر جدول رقم (٣) إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٩٩٪، وبلغت قيمة معامل Kappa نحو ٠,٩٩.

جدول رقم (٣) نتائج تقييم دقة توزيع مياه البحر

واليابس في شرم ينبع عام ٢٠١٩ م

Kappa	Overall accuracy	المساحة غير المطابقة	تطابق المساحة مع الواقع	المساحة ٢ كم	تاريخ تقييم توزيع مياه البحر
٠,٩٩	٩٩	٠,٣٧	٣٩,٠٥٢	٣٩,٤٢٢	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية اخذت بواسطة برنامج (GIS)

والدراسة الميدانية.

وتوصلت نتائج تقييم دقة توزيع المياه الضحلة جدول رقم (٤) إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٨٤,٢٪، وبلغت قيمة معامل Kappa نحو ٠,٨٢.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

جدول رقم (٤) نتائج تقييم دقة توزيع المياه

الضحلة في شرم ينبع عام ٢٠١٩م

Kappa	Overall accuracy	المساحة غير المطابقة	تطابق المساحة مع الواقع	المساحة ٢ كم	تاريخ تقييم توزيع المياه الضحلة
٠,٨٢	٨٤,٢١	٠,٧٩٢٢	٤,٢٢٧٨	٥,٠٢	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

وتوصلت نتائج تقييم دقة توزيع المياه العميقة جدول رقم (٥) إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٩٧,٧٥٪، وبلغت قيمة معامل Kappa نحو ٠,٩٨.

جدول رقم (٥) نتائج تقييم دقة توزيع المياه

العميقة في شرم ينبع عام ٢٠١٩م

Kappa	Overall accuracy	المساحة غير المطابقة	تطابق المساحة مع الواقع	المساحة ٢ كم	تاريخ تقييم توزيع المياه ضحلة
٠,٩٨	٩٧,٧٥	٠,٧٧	٣٣,٦	٣٤,٣٧	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

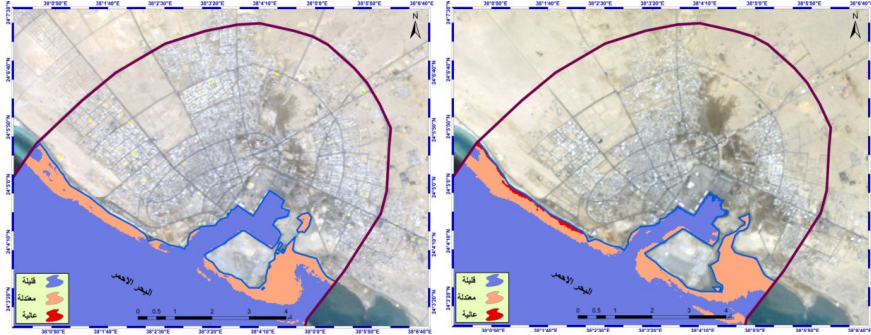
٣- تغير الرواسب العالقة بالماء

ترتبط كمية الرواسب العالقة بالماء وتوزيعها بعدد من المتغيرات المكانية كما توضحها نقطة ٤ في منهجية الدراسة وبذلك تؤكد نتائج كشف التغيرات شكل رقم (١٢ - ١١ - ١٠) التي طرأت على توزيع الرواسب العالقة بالماء في المنطقة عام ٢٠٠١م أن المنطقة

البحرية التي تقل فيها كمية الرواسب بمساحة بلغت ٣٥,٤٤ كم^٢ بنسبة ٨١,١٦٪ من إجمالي مساحة الماء تبتعد عن خط الساحل حيث تتوافر الرواسب وتحتك مياه المد والجزر بالرواسب، وبلغت مساحة التي تتصف مياهها باعتدال الرواسب العالقة بالماء نحو ٤,٢٤ كم^٢ بنسبة ٩,٧٪، وتظهر المنطقة المعتدلة بالرواسب في المنطقة الواقعة بين المياه العميقة والضحلة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بارتفاع الرواسب العالقة بالماء نحو ٠,٢٩ كم^٢ بنسبة ٠,٦٦٪.

في المقابل تؤكد نتائج التغيرات التي طرأت على توزيع الرواسب العالقة بالماء في المنطقة عام ٢٠١٠م أن مساحة المنطقة البحرية التي تقل فيها كمية الرواسب بلغت ٣٦,٩٤ كم^٢ بنسبة ٩٠,٨٦٪ من إجمالي مساحة الماء، بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٩,٦٩٪، وبلغت مساحة التي تتصف باعتدال كمية الرواسب العالقة بالماء نحو ٣,٦٦ كم^٢ بنسبة ٩٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٠,٧٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بارتفاع الرواسب العالقة بالماء نحو ٠,٠٦٦ كم^٢ بنسبة ٠,١٧٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٠,٥٪، وبالتالي تؤكد هذه النتائج أن مياه البحر كانت أقل في كمية الرواسب العالقة عام ٢٠١٠م مقارنة بعام ٢٠٠١م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكّل رقم (١٠) الرواسب العالقة

بالمياه عام ٢٠١٠م

بالمياه عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣-١١-٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨-١١-٢٠١٠م.



شكّل رقم (١٢) الرواسب العالقة بالمياه عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥-١١-٢٠١٩م.

من جانب آخر تؤكد نتائج التغير الذي طرأ على توزيع
الرواسب العالقة بالماء في المنطقة عام ٢٠١٩م أن مساحة المنطقة
البحرية التي تتصف بقلّة الرواسب العالقة في الماء بلغت ٣٨,٨ كم

بنسبة ٩٨,٤٪ من إجمالي المنطقة البحرية بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٧,٥٤٪، وبلغت مساحة التي تتسم باعتدال كمية الرواسب العالقة بالماء نحو ٠,٤٢ كم^٢ بنسبة ١,٠٤٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٧,٩٦٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تعاني مياها من كثرة الرواسب العالقة نحو ٠,١٥ كم^٢ بنسبة ٠,٣٧٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٠,١٣٣٪، وعليه تؤكد هذه النتائج أن مياه البحر كانت أكثر نقاوة عام ٢٠١٩م عن عامي ٢٠١٠ و ٢٠٠١م.

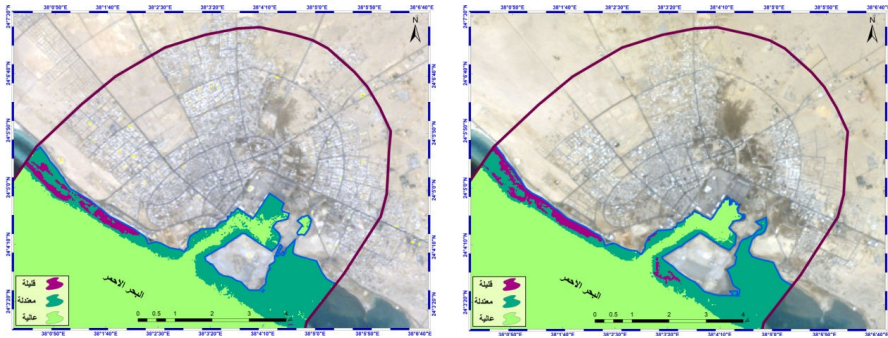
٤- تغير المواد العضوية الذائبة في الماء.

المواد العضوية الذائبة هي تلك المواد الناتجة عن التفاعلات البيئية للكائنات الحية البحرية وترتبط كميتها وتوزيعها بعدد من المتغيرات البيئية كما هو موضح في نقطة ٤ في منهجية الدراسة، وعليه تؤكد نتائج شكل رقم (١٥ - ١٤ - ١٣) كشف التغيرات التي طرأت على توزيع المواد العضوية الذائبة في الماء عام ٢٠٠١م أن المنطقة البحرية التي تقل فيها كمية الرواسب بمساحة بلغت ٠,٩٥ كم^٢ بنسبة ٢,٣٧٪ من إجمالي مساحة الماء، وتقع على مسافة متوسطة من خط الساحل، وبلغت مساحة التي تتصف مياها باعتدال المواد العضوية الذائبة في الماء نحو ٥,٣٦ كم^٢ بنسبة ١٣,٣٤٪، وتظهر على مقربة من خط الساحل، وبلغت مساحة

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المنطقة التي تتصف بارتفاع المواد العضوية الذائبة بالماء نحو ٣٣,٨٣
كم ٢ بنسبة ٨٤,٣٢٪.

وفي المقابل تؤكد نتائج التغيرات التي طرأت على توزيع المواد
العضوية الذائبة بالماء في المنطقة عام ٢٠١٠م أن مساحة المنطقة
البحرية التي تقل فيها المواد العضوية الذائبة بلغت ٠,٧١ كم ٢
بنسبة ١,٧٤٪ من إجمالي مساحة الماء بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م
بلغت ٠,٦٣٪، وبلغت مساحة التي تتصف باعتدال كمية المواد
العضوية الذائبة بالماء نحو ٦,٢١ كم ٢ بنسبة ١٥,٢٧٪ بنسبة تغير عن
عام ٢٠٠١م بلغت ١,٩٣٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم بارتفاع
المواد العضوية الذائبة بالماء نحو ٣٣,٦ كم ٢ بنسبة ٨٢,٦٣٪ بنسبة
تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت - ١,٦٩٪ وبالتالي تؤكد هذه النتائج أن
مياه البحر كانت أعلى في كمية المواد العضوية الذائبة بالماء عام
٢٠٠١م مقارنة بعام ٢٠١٠م.



شكل رقم (١٣) المواد العضوية الذائبة بالمياه عام ٢٠٠١ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١ م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠ م.



شكل رقم (١٥) المواد العضوية الذائبة بالمياه عام ٢٠١٩ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥- ١١- ٢٠١٩ م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

من جهة أخرى تؤكد نتائج التغيرات التي طرأت على توزيع المواد العضوية الذائبة في الماء بالمنطقة عام ٢٠١٩ م أن مساحة المنطقة البحرية التي تقل فيها المواد العضوية الذائبة بلغت ٠,٠١٥ كم^٢ بنسبة ٠,٣٧٪ من إجمالي مساحة الماء بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ١,٧١٪، وبلغت مساحة التي تتصف باعتدال كمية المواد العضوية الذائبة بالماء نحو ٠,٤٩ كم^٢ بنسبة ١,٢٢٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ١٤,٠٥٪ وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم بارتفاع المواد العضوية الذائبة بالماء عام ٢٠١٩ م نحو ٣٨,٧٨ كم^٢ بنسبة ٩٨,٣٨٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ١٥,٧٥٪، وعليه تؤكد هذه النتائج أن محتوى مياه البحر من المواد العضوية الذائبة بالماء كانت أعلى عام ٢٠١٩ م مقارنة بعامي ٢٠١٠ و ٢٠٠١ م.

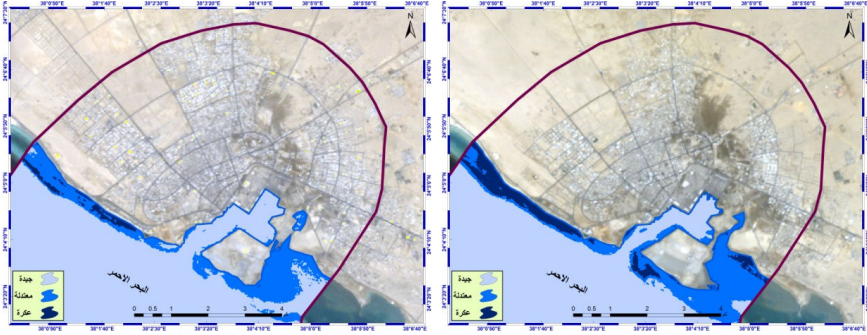
٥- تغير جودة المياه البحرية

تؤكد نتائج شكل رقم (١٨-١٧-١٦) جودة مياه البحر بمنطقة الدراسة عام ٢٠٠١ م كما هو موضح في نقطة (٥) في منهجية الدراسة أن مساحة المنطقة البحرية التي تتصف بمياهها بجودة جيدة أو عالية بلغت ٣٤,٢٧ كم^٢ بنسبة ٨٥,٤٢٪ من إجمالي مساحة المياه في المنطقة، ويقع هذا النطاق في المنطقة الاكثر بعداً من خط الساحل، وبلغت مساحة التي تتصف بجودة معتدلة لمياه البحر في المنطقة نحو ٤,١ كم^٢ بنسبة ١٠,٢٤٪ من إجمالي مساحة المياه في

المنطقة، وتظهر في منطقة متوسطة البعد عن الساحل، كما بلغت مساحة المنطقة التي تتصف بكون مياهها عكرة أو ذات جودة منخفضة نحو ١,٧٤ كم^٢ بنسبة ٤,٣٣٪ من إجمالي مساحة المياه في المنطقة.

و في المقابل تؤكد نتائج التغيرات التي طرأت على جودة المياه البحرية في المنطقة عام ٢٠١٠م أن مساحة المنطقة البحرية التي تتصف بمياهها بجودة عالية بلغت ٣٦,٢١ كم^٢ بنسبة ٨٩,٠٦٪ من إجمالي مساحة الماء، بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٣,٦٤٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم بجودة معتدلة لمياه البحر نحو ٣,٩٩ كم^٢ بنسبة ٩,٨٪ من إجمالي مساحة المياه في المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٠,٤٤٪ وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم بمياهها بأنها عكرة نحو ٠,٤٥ كم^٢ بنسبة ١,١٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٣,٢٣٪، وبالتالي تؤكد هذه النتائج أن مياه البحر كانت أعلى جودة عام ٢٠٠١م مقارنة بعام ٢٠١٠م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (١٧) جودة المياه

البحرية عام ٢٠١٠م

شكل رقم (١٦) جودة المياه

البحرية عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠م.



شكل رقم (١٨) جودة المياه البحرية عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥- ١١- ٢٠١٩م.

من جانب آخر تؤكد نتائج كشف التغير الذي طرأ على جودة المياه البحرية في المنطقة عام ٢٠١٩ م أن مساحة المنطقة البحرية الجودة العالية لمياه البحر بلغت ٣٤,٧٩ كم^٢ بنسبة ٨٨,٢٥٪ من إجمالي مساحة الماء بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٠,٨١٪. وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم بجودة معتدلة لمياه البحر عام ٢٠١٩ م نحو ٣,٩٢ كم^٢ بنسبة ٩,٩٤٪ من إجمالي مساحة المياه في المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٠,١٤٪، وبلغت مساحة المياه العكرة نحو ٠,٧١ كم^٢ بنسبة ١,٨٪ بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ٠,٧٪، وعليه تؤكد هذه النتائج أن مياه البحر كانت أعلى جودة عام ٢٠١٩ م مقارنة بعام ٢٠٠١ م، وأقل جودة مما كان عليه الحال عام ٢٠١٠ م.

٦- تغير الجزر الحرارية.

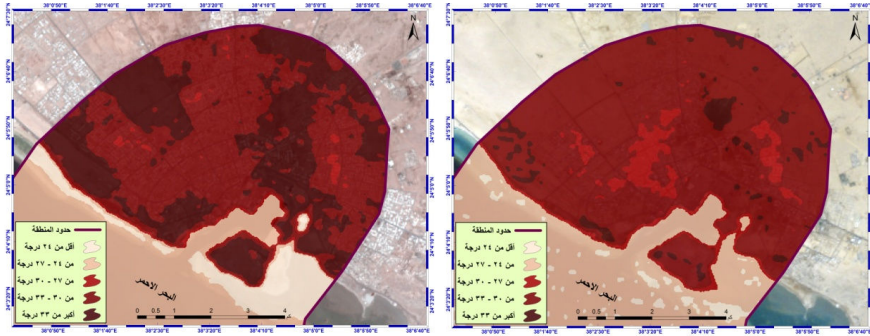
تبين نتائج شكل رقم (٢١-٢٠-١٩) الكشف عن الجزر الحرارية وتغيراتها بمنطقة الدراسة كما هو موضح في نقطة (٦) في منهجية الدراسة أن مساحة المنطقة التي قلت درجة حرارتها عن ٢٤ م^٥ عام ٢٠٠١ م بلغت ٣,٠٤ كم^٢ بنسبة ٣,٦٤٪ من إجمالي المنطقة، ويقع هذا النطاق على شكل بقع في المنطقة البحرية، وبلغت مساحة المنطقة حيث تتراوح درجات الحرارة بين ٢٤ - ٢٧ م^٥ نحو ٣٧,٣ كم^٢ بنسبة ٤٤,٥٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

هذا النطاق ضمن المنطقة البحرية، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٢٧ - ٣٠ °م نحو ٤,٢٦ كم^٢ بنسبة ٥,٠٧% من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق ضمن وسط منطقة البحث ضمن الجزء اليابس، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٣٠ - ٣٣ °م نحو ٣٦,٧ كم^٢ بنسبة ٤٣,٨% من إجمالي مساحة المنطقة، ويغطي هذا النطاق غالبية المنطقة العمرانية والمفتوحة في المدينة وبلغت مساحة المنطقة التي تتجاوز درجة حرارتها بين ٣٣ °م نحو ٢,٤٩ كم^٢ بنسبة ٢,٩٧% من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق في مناطق متفرقة من المدينة.

وفي المقابل تبين نتائج الكشف عن الجزر الحرارية عام ٢٠١٠ ان مساحة المنطقة التي تقل درجة حرارتها عن ٢٤ °م بلغت ٤,٦٢ كم^٢ بنسبة ٥,٥% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ١,٨٦%، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح درجات حرارتها بين ٢٤ - ٢٧ °م نحو ٣٦ كم^٢ بنسبة ٤٢,٩٨% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ١,٥٤%، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٢٧ - ٣٠ °م نحو ١,٤٥ كم^٢ بنسبة ١,٧٣% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٣,٣٤%. وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٣٠ - ٣٣ °م نحو ٢٢,٩٩ كم^٢ بنسبة ٢٧,٤٤% من إجمالي مساحة

المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ١٦,٣٦٪ وبلغت مساحة المنطقة التي تتجاوز درجة حرارتها بين ٣٣ °م نحو ١٨,٧٢ كم^٢ بنسبة ٢٢,٣٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ١٩,٣٨٪، وبالتالي تعكس نتائج هذا التغير ان درجات الحرارة كانت أكثر تطرفاً عام ٢٠١٠م مقارنة بعام ٢٠٠١م.



شكل رقم (٢٠) توزيع

شكل رقم (١٩) توزيع

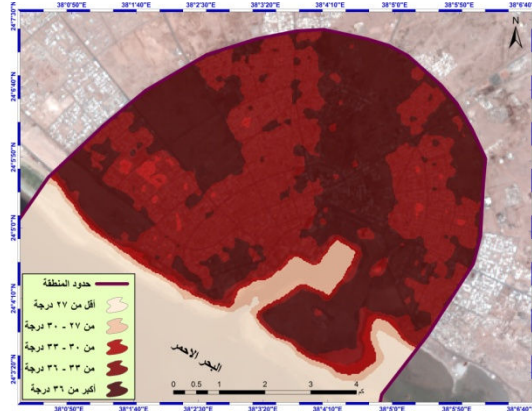
درجات الحرارة عام ٢٠١٠م

درجات الحرارة عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (٢١) توزيع درجات الحرارة عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٠٥ - ١١ - ٢٠١٩م.

من ناحية اخرى تبين نتائج الكشف عن تغير الجزر الحرارية عام ٢٠١٩م اختفاء الفئة الاولى التي قلت درجة حرارتها عن ٢٤ م°، فالحرارة هنا لم تقل عن ٢٥ م°، مما يعكس تطرف الحرارة عام ٢٠١٩م مقارنة بعامي ٢٠٠١، ٢٠١٠ في الجزء المعمور من المنطقة، وعليه بلغت مساحة المنطقة التي تقل درجة حرارتها عن ٢٧ م° بلغت ٣٦,٠٥ كم٢ بنسبة ٤٣,٠٣٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغ ٣٧,٥٣٪ وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح درجات حرارتها بين ٢٧ - ٣٠ م° نحو ٢,٦٧ كم٢ بنسبة ٣,١٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٣٩,٨٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٣٠ - ٣٣ م° نحو

١,٨٦ كم^٢ بنسبة ٢,٢٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغ ٠,٤٩٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتراوح حرارتها بين ٣٣ - ٣٧ °م نحو ٢٠,١٤ كم^٢ بنسبة ٢٤,٠٣٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٣,٤١٪، وبلغت مساحة المنطقة التي تتجاوز درجة حرارتها بين ٣٧ °م نحو ٢٣,٠٥ كم^٢ بنسبة ٢٧,٥٣٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٥,١٨٪.

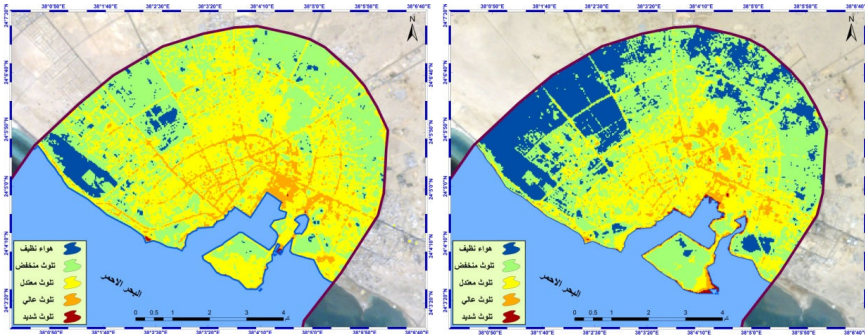
٧- تغير جودة الهواء.

توضح نتائج شكل (٢٤-٢٣-٢٢) الكشف عن جودة الهواء وتغيراته بمنطقة الدراسة كما هو موضح في نقطة (٨) في منهجية الدراسة ان إجمالي مساحة المنطقة التي اتصفت بهواء نظيف عام ٢٠٠١م بلغت ١٠,٦٤ كم^٢ بنسبة ٢٤,٤٪ من إجمالي مساحة يابس المنطقة، ويقع هذا النطاق ضمن الأراضي الفضاء شمال وشمال غرب المنطقة. وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بانخفاض نسبة التلوث نحو ١٨,١٩ كم^٢ بنسبة ٧١,٧٥٪ من إجمالي مساحة يابس المنطقة، ويقع هذا النطاق في المناطق المحاذية للنطاق السابق حيث الأراضي الفضاء وتقل الأنشطة البشرية. وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم باعتدال نسبة الملوثات في الهواء نحو ١٢,٣٥ كم^٢ بنسبة ٢٨,٣٣٪ من إجمالي مساحة يابس المنطقة، ويقع هذا النطاق ضمن

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

المنطقة العمرانية المأهولة بالسكان في المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بتلوث عالي للهواء نحو ٢,٠٩ كم^٢ بنسبة ٤,٨٢٪ من إجمالي مساحة اليابس المنطقة، ويقع هذا النطاق بمركز المدينة وعلى امتداد الطرق. وبلغت مساحة المنطقة التي تعاني من تلوث شديد نحو ٠,٣٠ كم^٢ بنسبة ٠,٧٪ من إجمالي مساحة اليابس في المنطقة، ويقع هذا النطاق شمال شرق شرم ينبع. وفي المقابل تبين نتائج الكشف عن جودة الهواء وتغيراته بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٠م أن إجمالي مساحة المنطقة التي اتسمت بهواء نظيف بلغت ٢,٠٥ كم^٢ بنسبة ٧,٧٤٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٢٠,٥٩٪، ويقع هذا النطاق ضمن الأراضي الفضاء شمال غرب المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بانخفاض نسبة التلوث نحو ١٧,٣٧ كم^٢ بنسبة ٤٠,٢٨٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٣١,٤٧٪، ويقع هذا النطاق شمال وشرق المدينة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم باعتدال نسبة الملوثات في الهواء نحو ١٩,٩٩ كم^٢ بنسبة ٤٦,٣٣٪ من إجمالي مساحة اليابس في المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ١٨٪، ويقع هذا النطاق ضمن المنطقة العمرانية، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بتلوث عالي للهواء نحو ٣,٦٤ كم^٢ بنسبة ٨,٤٦٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير

عن عام ٢٠٠١ م بلغت ٣,٦٤٪، ويقع بمركز المدينة وعلى امتداد الطرق، وبلغت مساحة المنطقة التي تعاني من تلوث شديد نحو ٠,٠٩ كم^٢ بنسبة ٠,٢٠٪ من إجمالي مساحة اليابس في المنطقة، وبلغت نسبة التغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ٠,٥٪ ويقع هذا النطاق شمال شرق شرم ينبع.



شكل رقم (٢٣) مؤشر جودة

الهواء عام ٢٠١٠ م

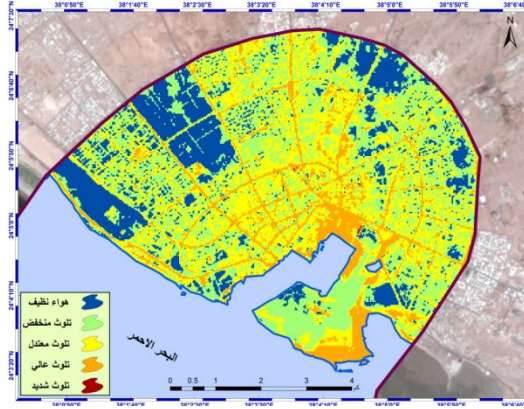
شكل رقم (٢٢) مؤشر جودة

الهواء عام ٢٠٠١ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١ م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠ م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (٢٤) مؤشر جودة الهواء عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٠٥ - ١١ - ٢٠١٩م.

وتبين نتائج الكشف عن جودة الهواء وتغيراته بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٩م ان إجمالي مساحة المنطقة التي اتسمت بهواء نظيف بلغت ٨,٢ كم^٢ بنسبة ١٨,٤٧٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ١٠,٧٣٪، ويقع هذا النطاق ضمن الأراضي الفضاء شمال وشمال غرب المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بانخفاض نسبة التلوث نحو ١٥,٧٩ كم^٢ بنسبة ٣٥,٥٨٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٤,٧٪، ويقع هذا النطاق بمناطق متفرقة من المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي تتسم باعتدال نسبة الملوثات في الهواء نحو ١٤,٥٨ كم^٢ بنسبة ٣٢,٨٥٪ من إجمالي مساحة اليابس في المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ١٣,٤٨٪، ويقع هذا النطاق ضمن

المنطقة العمرانية، وبلغت مساحة المنطقة التي تتصف بتلوث عالي للهواء نحو ٥,٨ كم^٢ بنسبة ١٣,٠٨٪ من إجمالي مساحة اليابس بالمنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٤,٦٢٪ ويقع بمركز المدينة وعلى امتداد الطرق. وبلغت مساحة المنطقة التي تعاني من تلوث شديد نحو ٠,٠٠٩ كم^٢ بنسبة ٠,٠٢٣٪ من إجمالي مساحة اليابس في المنطقة، وبلغت نسبة التغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٠,١٧٧٪، ويقع هذا النطاق شمال شرق شرم ينبع، وعليه تؤكد نتائج الكشف عن تغيرات جودة الهواء أن عام ٢٠١٩ م كان اقل جودة من عامي ٢٠٠١ م، ٢٠١٠ م.

٨- تغير ملوحة التربة والمياه.

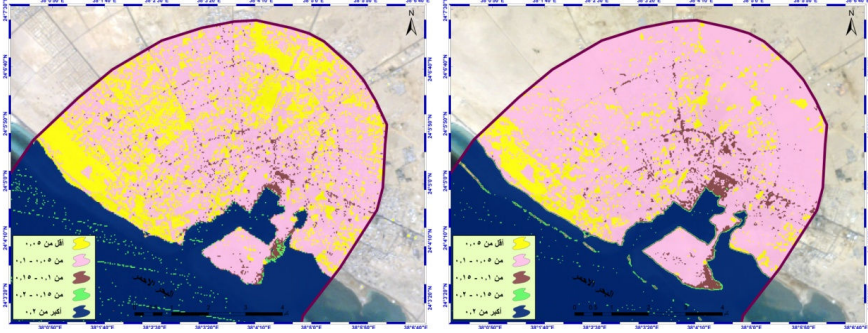
يوضح شكل (٢٧-٢٦-٢٥) نتائج استخدام مؤشر الملوحة في الكشف عن تملح التربة والمياه وتغيراتها بمنطقة الدراسة كما هو موضح في نقطة ٧ في منهجية الدراسة أن إجمالي مساحة المنطقة التي تقل فيها قيمة المؤشر عن ٠,٠٥ عام ٢٠٠١ م بلغت ٦,١٦ كم^٢ بنسبة ٧,٣٦٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق غرب المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي يتراوح فيها قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,٠٥ - ٠,١ نحو ٣٤,٩٢ كم^٢ بنسبة ٤١,٦٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويغطي هذا النطاق غالبية اليابس في المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة حيث يتراوح قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١ -

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

٠,١٥ نحو ٢,٢٨ كم^٢ بنسبة ٢,٧٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق وسط وجنوب شرق المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة حيث قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١٥ - ٠,٢ نحو ٠,٤٩ كم^٢ بنسبة ٠,٥٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق جنوب المنطقة، وبلغت مساحة المنطقة التي يتعدى فيها مؤشر الملوحة ٠,٢ نحو ٣٩,٩٤ كم^٢ بنسبة ٤٧,٦٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة، ويقع هذا النطاق ضمن مياه البحر الأحمر.

وفي المقابل تبين نتائج الكشف عن تملح التربة والمياه وتغيراتها بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٠ م أن إجمالي مساحة المنطقة التي يقل فيها مؤشر الملوحة عن ٠,٠٥ بلغت ١٣,٩٢ كم^٢ بنسبة ١٦,٦٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ بلغت ٩,٢٦٪، وبلغت مساحة المنطقة التي يتراوح فيها مؤشر الملوحة بين ٠,٠٥ - ٠,١ نحو ٢٧,٧٥ كم^٢ بنسبة ٣٣,١٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ٨,٥٦٪، وبلغت مساحة المنطقة حيث يتراوح قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١ - ٠,١٥ نحو ١,٤٤ كم^٢ بنسبة ١,٧٢٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١م بلغت ١٪، وبلغت مساحة المنطقة حيث قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١٥ - ٠,٢ نحو ١,٣٨ كم^٢ بنسبة ١,٦٥٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ١,٠٧٪، وبلغت مساحة المنطقة التي يتعدى فيها

مؤشر الملوحة ٠,٢ نحو ٣٩,٣ كم٢ بنسبة ٤٦,٩٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠٠١ م بلغت ٠,٧٨٪.



شكل رقم (٢٦) ملوحة

شكل رقم (٢٥) توزيع ملوحة

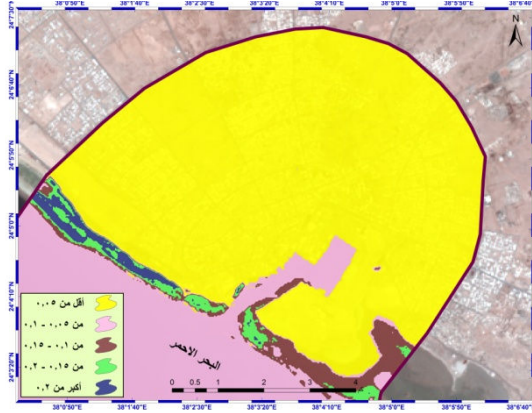
التربة والماء عام ٢٠١٠ م

التربة والماء عام ٢٠٠١ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١ م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠ م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (٢٧) توزيع ملوحة التربة والماء عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرتبة لاندسات (٥) بتاريخ ٥ - ١١ - ٢٠١٩م.

وتبين نتائج الكشف عن تملح التربة والمياه وتغيراتها بمنطقة الدراسة عام ٢٠١٩م أن إجمالي مساحة المنطقة التي يقل فيها مؤشر الملوحة عن ٠,٠٥ بلغت ٤٥,٠٦ كم^٢ بنسبة ٥٣,٧٩% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ٣٧,١٦%، وبلغت مساحة المنطقة التي يتراوح فيها مؤشر الملوحة بين ٠,٠٥ - ٠,١ نحو ٣٤,٠٧ كم^٢ بنسبة ٤٠,٦٨% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٥م بلغت ٧,٥٦%، وبلغت مساحة المنطقة حيث يتراوح قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١ - ٠,١٥ نحو ٢,٤٩ كم^٢ بنسبة ٢,٩٧% من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠م بلغت ١,٢٥%، وبلغت مساحة المنطقة حيث قيمة مؤشر الملوحة بين ٠,١٥ - ٠,٢ نحو

١,٢٥ كم^٢ بنسبة ١,٤٨٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٥ م بلغت ٠,١٧٪، وبلغت مساحة المنطقة التي يتعدى فيها مؤشر الملوحة ٠,٢ نحو ٠,٩٢ كم^٢ بنسبة ١,٠٩٪ من إجمالي مساحة المنطقة بنسبة تغير عن عام ٢٠١٠ م بلغت ٤٥,٨١٪، وعليه تبين نتائج الكشف عن تغيرات الملوحة أن عام ٢٠١٩ م أقل الأعوام في تملح التربة والمياه.

٩- تغير الأراضي المزروعة.

بلغت مساحة الأراضي المزروعة عام ٢٠٠١ نحو ٠,٣١ كم^٢ بنسبة ٠,٧١٪ من إجمالي مساحة اليابس في شرم المحافظة ويلاحظ من خلال الشكل رقم (٢٨) انتشاره في مناطق متفرقة من المنطقة، وبلغت مساحة الأراضي المزروعة في المنطقة عام ٢٠١٠ م نحو ٠,٩٢ كم^٢ بنسبة ٢,١٣٪ بزيادة بلغت ٠,٦١ كم^٢ بين عامي ٢٠١٠ - ٢٠٠١ م، ويظهر الغطاء الزراعي شكل رقم (٢٩) على شمال وغرب المنطقة، وبلغت مساحة الأرض المزروعة عام ٢٠١٩ م نحو ١,٥٧ كم^٢ بنسبة ٣,٥٣٪ بزيادة بلغت ٠,٦٥ كم^٢ بين عامي ٢٠١٩ - ٢٠١٠ م، وتظهر النباتات الأرض المزروعة شكل رقم (٣٠) بشكل أكثر وضوحاً في الأراضي الفضاء شمال المدينة.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (٢٩) توزيع الأرض

شكل رقم (٢٨) توزيع الأرض

المزروعة عام ٢٠١٠م

المزروعة عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠م.



شكل رقم (٣٠) توزيع الأرض المزروعة عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥- ١١- ٢٠١٩م.

وتشير نتائج تقييم دقة توزيع الأراضي الزراعية جدول رقم (٦) إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٧٨٪، وبلغت قيمة معامل Kappa نحو ٠,٧٢.

جدول رقم (٦) نتائج تقييم دقة توزيع الأراضي الزراعية عام ٢٠١٩ م

Kappa	Overall accuracy	عدد النقاط غير المطابقة	عدد النقاط المتطابقة	المساحة كم ^٢	تاريخ تقييم توزيع الأراضي الزراعية
٠,٧٢	٧٨	١١	٣٩	١,٥٧	٢٠١٩ / ١١

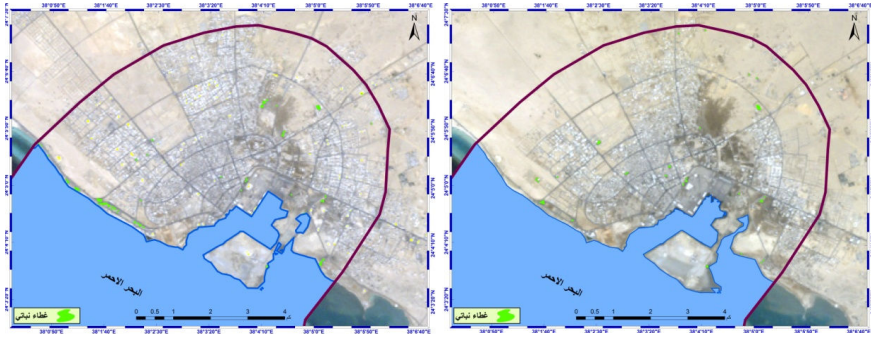
المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

١٠- تغير الغطاء النباتي.

بلغت مساحة الغطاء النباتي عند عتبة أعلى من ٠,١٠ عام ٢٠٠١ م نحو ٠,٠٦٢ كم^٢ بنسبة ٠,٠٨٪ من إجمالي مساحة اليابس في شرم مدينة ينبع، ويلاحظ من خلال الشكل رقم (٣١) انتشاره على شكل خلايا صغيرة جداً في مناطق متفرقة من المنطقة، وبلغت مساحة الغطاء النباتي في يابس المنطقة عام ٢٠١٠ م نحو ٠,١٢ كم^٢ بنسبة ٠,٢٨٪ بزيادة بلغت ٠,٠٥٨ كم^٢ بين عامي ٢٠١٠ - ٢٠٠١ م، ويظهر النبات كما يوضح الشكل رقم (٣٢) على شكل خلايا صغيرة في مناطق متفرقة من المنطقة، وبلغت مساحة الغطاء النباتي في شرم المدينة عام ٢٠١٩ م نحو ٠,٢٩ كم^٢ بنسبة ٠,٦٤٪ بزيادة بلغت ٠,١٧ كم^٢ بين عامي ٢٠١٩ - ٢٠١٠ م، ويظهر النبات في

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية

الشكل رقم (٣٣) بشكل أكثر وضوحاً مقارنة بعامي ٢٠٠١ و
٢٠١٠م، ويبدو أن هذا النمو للغطاء النباتي في المدينة مرتبط بتوسع
مشاريع التشجير.



شكل رقم (٣٢) توزيع
الغطاء النباتي عام ٢٠١٠م

شكل رقم (٣١) توزيع
الغطاء النباتي عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣- ١١- ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨- ١١- ٢٠١٠م.



شكل رقم (٣٣) توزيع الغطاء النباتي عام ٢٠١٩ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥ - ١١ - ٢٠١٩ م.

وتشير نتائج تقييم دقة توزيع الغطاء النباتي جدول رقم (٧) إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٩٦٪، وبلغت قيمة معامل Kappa نحو ٠,٩٥.

جدول رقم (٧) نتائج تقييم دقة توزيع الغطاء النباتي عام ٢٠١٩ م

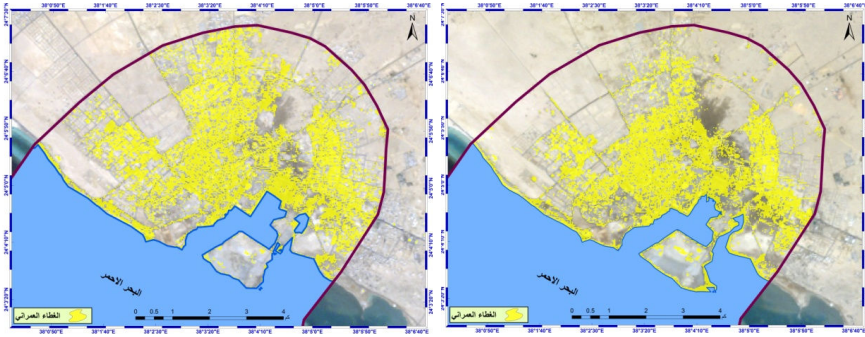
Kappa	Overall accuracy	عدد النقاط غير المطابقة	عدد النقاط المتطابقة	المساحة كم ^٢	تاريخ تقييم توزيع الأراضي الزراعية
٠,٧٢	٧٨	١١	٣٩	١,٥٧	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

١١- تغير الغطاء العمراني

بلغت مساحة العمران الحضري عام ٢٠٠١ م نحو ١٣,٨٩ كم^٢ بنسبة ١٣,٨٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، ويلاحظ من خلال الشكل رقم (٣٤) انتشاره بمحيط الشرم وشمال وسط المدينة، وبلغت مساحة الغطاء العمراني عام ٢٠١٠ م نحو ١٦,٠٦ كم^٢ بنسبة ٣٧,٢٣٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، بزيادة بلغت ٢,١٧ كم^٢ بين عامي (٢٠٠١ - ٢٠١٠م)، ويظهر الغطاء العمراني شكل رقم (٣٥) بمحيط الشرم وشمال وسط المدينة وشمالها الشرقي وشمالها الغربي، وبلغت مساحة العمران الحضري عام ٢٠١٩م نحو ٢٨,٩٨ كم^٢ بنسبة ٦٥,٣٢٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، بزيادة بلغت ١٢,٩٢ كم^٢ بين عامي (٢٠١٠ - ٢٠١٩م)، ويظهر العمران الحضري شكل رقم (٣٦) في محيط الشرم وشرق وشمال وسط المنطقة وغيرها، ويبدو أن هذا النمو للغطاء العمراني في المدينة مرتبط بتوسع مشاريع التنمية والبنية التحتية وغيرها.



شكل رقم (٣٥) توزيع

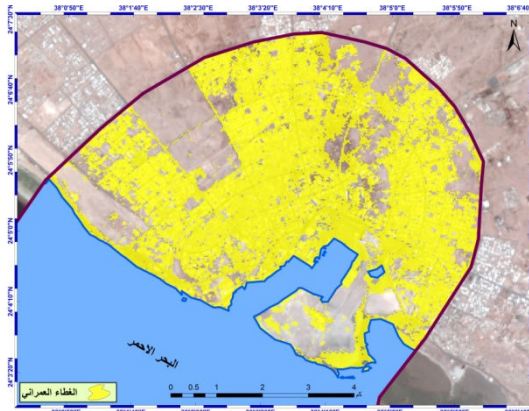
الغطاء العمراني عام ٢٠١٠ م

شكل رقم (٣٤) توزيع

الغطاء العمراني عام ٢٠٠١ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ١١ - ٣ - ٢٠٠١ م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ١١ - ٢٨ - ٢٠١٠ م.



شكل رقم (٣٦) توزيع الغطاء العمراني عام ٢٠١٩ م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ١١ - ٥ - ٢٠١٩ م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

وتشير نتائج تقييم دقة توزيع العمران جدول رقم (٨) إلى أن
الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٨٦٪، وبلغت قيمة معامل
Kappa نحو ٠,٨٣.

جدول رقم (٨) نتائج تقييم

دقة توزيع العمران في شرم ينبع عام ٢٠١٩

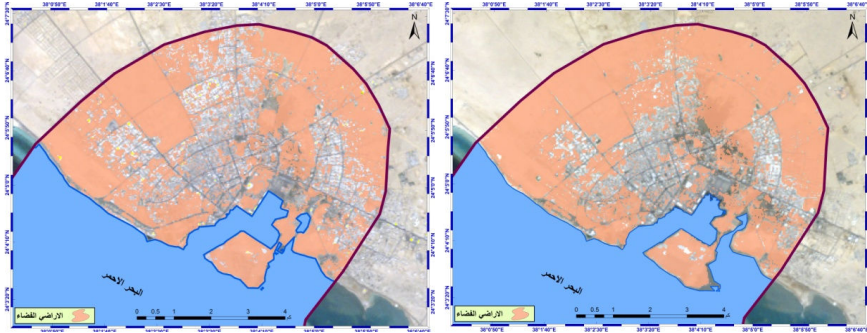
Kappa	Overall accuracy	عدد النقاط غير المطابقة	عدد النقاط المتطابقة	المساحة كم ^٢	تاريخ تقييم توزيع العمران
٠,٨٣	٪٨٦	٧	٤٣	٢٨,٩٧١٩	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

١٢- تغير الأراضي الفضاء.

بلغت مساحة الأراضي الفضاء عام ٢٠٠١ م نحو ٢٩,٨٣ كم^٢ بنسبة ٦٨,٣٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة، ويلاحظ من خلال الشكل رقم (٣٧) انتشارها في أطراف الشرم شمال وشرق وغرب المدينة، وتراجعت مساحة الأراضي الفضاء عام ٢٠١٠ م نحو ٢٦,٩٦ كم^٢ بنسبة ٦٢,٥١٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة بتغير بلغ ٢,٨٧ كم^٢ بين عامي ٢٠١٠ - ٢٠٠١ م، وتظهر الأراضي الفضاء شكل رقم (٣٨) شمال شرق وشمال غرب المدينة، وبلغت مساحة الأراضي الفضاء عام ٢٠١٩ م نحو ١٤,٦ كم^٢ بنسبة ٣٢,٩٢٪ من إجمالي مساحة منطقة الدراسة بتغير بلغ ١٢,٣٦ كم^٢

بين عامي ٢٠١٩ - ٢٠١٠ م، وتظهر الأراضي الفضاء كما يبين الشكل رقم (٣٩) جنوب وشمال غرب المنطقة، ويرجع سبب تراجع الأراضي الفضاء إلى اتساع مساحة الغطاء العمراني المرتبط في الأساس بتوسع مشاريع التنمية والبنية التحتية، وغيرها.



شكل رقم (٣٧) توزيع الأراضي شكل رقم (٣٨) توزيع الأراضي

الفضاء عام ٢٠١٠م

الفضاء عام ٢٠٠١م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٣ - ١١ - ٢٠٠١م.

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٢٨ - ١١ - ٢٠١٠م.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية



شكل رقم (٣٩) توزيع الأراضي الفضاء عام ٢٠١٩م

المصدر: الدراسة بالاعتماد على مرئية لاندسات (٥) بتاريخ ٥ - ١١ - ٢٠١٩م.

وتظهر نتائج تقييم دقة توزيع الأراضي الفضاء جدول رقم (٩)
إلى أن الدقة الإجمالية (Overall accuracy) ٩٢٪، وبلغت قيمة
معامل Kappa نحو ٠,٩١.

جدول رقم (٩) نتائج تقييم دقة توزيع

الأراضي الفضاء في شرم ينبع عام ٢٠١٩م

Kappa	Overall accuracy	عدد النقاط غير المطابقة	عدد النقاط المتطابقة	المساحة كم ^٢	تاريخ تقييم توزيع الأراضي الفضاء
٠,٩١	٪٩٢	٤	٤٦	١٤,٦٠٣١ ٢	٢٠١٩ / ١١

المصدر: الباحثة بالاعتماد على عينات عشوائية أخذت بواسطة برنامج (GIS) والدراسة الميدانية.

المراجع:

- عواري، ابتسام، آمال، ملا، (٢٠١٠م)، تحليل التغيرات المكانية للبيئة الحيوية الساحلية في منطقة الشعبية غربي المملكة العربية السعودية باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد، مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاء والبيئة وزراعة المناطق الجافة، العدد (٢)، جدة.
- الشريف عواطف (٢٠١١م) دراسة التغيرات البيئية في شرم أبجر جدة شمال مدينة جدة باستخدام بيانات المرئيات الفضائية، المجلة المصرية للتغير البيئي، العدد الثالث مصر.
- Alesheikh.A.A, Ghorbanali.A: (2007), Coastline change detection using remote sensing, Int. J. Environ. Sci. Tech., Vol, 4, pp.1-66.
- Alharthi. A, El-Sheikh. M. A, Elhag. M, Alatar. A. A., Abbadi. G. A, et al: (2020), Remote sensing of 10 years changes in the vegetation cover of the northwestern coastal land of Red Sea, Saudi Arabia, Saudi Journal of Biological Sciences, Vol, 27, pp. 3169-3179.
- Aljahdali. M. O, Munawar. S, Khan. W. R: (2021), Monitoring Mangrove Forest Degradation and Regeneration: Landsat Time Series Analysis of Moisture and Vegetation Indices at Rabigh Lagoon, Red Sea, Forests, Vol, 12, 52, pp,1-19.
- Al-Olayan, H . A: (2014), Role of protecting the wildlife in preserving marine environment and growing Mangroves in Farasan Islands, South of the Red Sea coast, Saudi Arabia. J. Environ. Sci. Egypt, Vol, 43(1), pp.123-136.
- Bruckner. A, Rowlands. G, Riegl. B, Purkis .S, Williams. A, Renaud. P: (2012), Atlas of Saudi Arabian Red Sea Marine Habitats, Khaled bin Sultan Living Oceans Foundation, PP.1-283.
- El-Asmar. H, Ahmed. M. A, EL-Kafrawy. S. B, Oubid-Allah. A. H, Mohamed. T.A, Khaled. M. A: (2015), Monitoring and

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

Assessing the Coastal Ecosystem at Hurghada, Red Sea Coast, Egypt, Journal of environment and Earth Science, Vol, 5, No, 6, pp.144-160.

- Hereher. M. E: (2015), Vulnerability assessment of the Saudi Arabian Red Sea coast to climate change, Environmental Earth Sciences, Vol, 75(1):pp.1-13.
- Hereher. M. E: (2020), Assessment of Climate Change Impacts on Sea Surface Temperatures and Sea Level Rise—The Arabian Gulf, Climate, Vol, 8, 50, pp.2-14.
- Jobbins. G, Shepherd. A. R. D, Ormond. R: (1998), An integrated environmental assessment of the Red Sea coast of Saudi Arabia, Environmental Conservation, Vol, 25(01), pp. 65 - 76.
- Klemas. V: (2011), Remote Sensing Techniques for Studying Coastal Ecosystems: An Overview, Journal of Coastal Research, Vol. 27, No. 1, PP.1-16.
- Niang. A. J: (2020), Monitoring long-term shoreline changes along Yanbu, Kingdom of Saudi Arabia using remote sensing and GIS techniques, Jouraal of Taibah University for Science, Vol. 14, No. 1, PP.762–77.
- Vanderstraete. T, Goossens. R, Ghabour. T. K: (2005), Using Remote Sensing and Gis for integrated coastal zone management a case study: the coral reefs in the Northwestern Red Sea (Hurghada, Egypt), Presented at the Eighth International Conference on Remote Sensing for Marine and Coastal Environments, Halifax, Nova Scotia, 17-19, pp.1-8.
- Feyisa.G.L, Meilby.H, Fensholt.R, Proud.S.R: (2014), Automated water extraction index: a new technique for surface water mapping using Landsat imagery, Remote Sensing of Environment, Vol,140, pp.23-35.
- Gholizadeh.M.H, Melesse.A.M, Reddi.L: (2016), A Comprehensive Review on Water Quality Parameters Estimation Using Remote Sensing Techniques, Sensors, Vol, 16, doi:10.3390/s16081298, pp.2-23.

- Hosseinzadeh.M, Derafshi.K, Gharehchahi.S: (2010), Coastline change detection using remote sensing and GIS at Tonekabon coast area during 1984 and 2010, Mazandaran Province, Iran, Life Science Journal, Vol, 9(4), pp.4174-4181.
- Justice.C.O, Townshend.J.R.G, Holben.B.N, Tucker.C.J: (1985), Analysis of the phenology of global vegetation using meteorological satellite data, Journal International Journal of Remote Sensing, Volume 6, Issue 8, pp.1271-1318.
- Khan.N.M, Rastokuev.V.V, Sato.Y, Shiozawa.S: (2005), Assessment of hydrosaline land degradation by using a simple approach of remote sensing indicators, Agricultural Water Management, Vol, 77, pp. 96-109.
- McFeeters.S.K: (1996), The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open water features, International Journal of Remote Sensing, Vol, 17, pp.1425-1432.
- Mozumder.C, Reddy.K.V, Pratap.D: (2012), Air Pollution Modeling from Remotely Sensed Data Using Regression Techniques, J Indian Soc Remote Sens, DOI 10.1007/s12524-012-0235-2, pp.2-10.
- Niya. A.K, Alesheikh.A.A, Soltanpor.M, Kheirkhazarkesh. M.M: (2013), Shoreline Change Mapping Using Remote Sensing and GIS, International Journal of Remote Sensing Applications, Vol, 3, Issue, 3, pp.102-107.
- QIN. Z, Karnili.A, Berliner.P: (2001), A mono- window algorithm for retrieving land surface temperature from Landsat TM data and its application to the Palestine-Egypt border region, Taylor & Francis, Remote Sensing, No.18, 3719-3746.
- Shen.L, Li.C:(2010), Water Body Extraction from Landsat ETM Imagery using Adaboost Algorithm, In Proceedings of the 18th International Conference on Geoinformatics, Beijing, China.
- Trinh.L.H: (2016), Air Pollution Determination Using Remote Sensing Technique: a Case Study in Quangninh Province, Vietnam, European Geographical Studies, 2016, Vol.(9), Is. 1.
- USGS, Landsat 8 data users handbook, June, 2015, pp.1-106.

رصد التغيرات البيئية في شرم ينبع
باستخدام تقنيتي الاستشعار عن بعد ونظم
المعلومات الجغرافية

- Wen.X.P, Yang.X.F: (2011), Monitoring of Water Quality Using Remote Sensing Data Mining, DOI: 10.5772/13698, pp.135-146.
- Zha.Y, Gao.J, Ni.S: (2003), Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery, INT.J.Remote Sensing, Vol, 24, No,3, pp.583-594.





المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة
الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة

Globalization and Regional
State Sovereignty: A political Geography Study

إعداد

أ. د قاسم الدويكات

(جامعة اليرموك/الأردن)

نائلة الزقيلي (وزارة التربية والتعليم-الأردن)

Prof. Qasem Dweikat (Yarmouk University
Jordan) and Na'elah Zgeely (Ministry of
Education/Jordan)



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الملخص

هدف هذه الدراسة هو استكشاف أثر العولمة على سيادة الدولة الإقليمية وسيطرتها على رقعتها الجغرافية، وكذا استقصاء أثر جائحة كورونا وانعكاساتها على استعادة الدولة لهيبتها وسلطتها على مجالها الجغرافي. وقد استخدمت الدراسة المنهج التاريخي من أجل التعرف على مراحل تطوّر ظاهرة العولمة، ومفهوم السيادة. كما استخدمت المنهج الوصفي التحليلي لوصف وتحليل خصائص ومقومات العولمة وعناصر السيادة بهدف الكشف عن حجم تأثير العوامل المستقلة على سيادة الدولة وسلطاتها، وبيان مواطن التغيير في دور الدولة وسيادتها. وتوصلت إلى أنّ الدولة الإقليمية لن تزول، بالرغم من أنّ العولمة أدت إلى تآكل جذورها لصالح مؤسسات وشركات عالمية. وأظهرت الدراسة أنّ جائحة كورونا أثبتت افتقار العولمة إلى الجانب الإنساني، واستنادها للمصالح المادية للأفراد والدول. وخلصت أيضاً إلى أنّ مقولة (العولمة أنهت الجغرافيا وألغت الحدود السياسية بين الدول) هي مقولة زائفة. وأوصت بضرورة وقف توغل الشركات متعددة الجنسيّة، وإعادة ملكيّة مقدّرات الدول إلى حظيرة المصلحة الوطنيّة، للحفاظ على ما تبقى من سيادتها الإقليمية.

الكلمات المفتاحية: العولمة، السيادة، الدولة، الحدود السياسيّة،

الإقليم، الشركات متعدّدة الجنسيّات، العالمية، كورونا.

Abstract

This study aimed to explore the impact of globalization on the sovereignty of the regional state and its control over its geographical area, and then investigate the impact of the Corona pandemic and its repercussions on the state's restoration of its prestige and authority over its geographical field. The study used the historical approach to identify the stages of development of globalization, and the concept of sovereignty. It also used the descriptive-analytical approach to describe and analyze the characteristics of globalization and sovereignty, with the aim of revealing the extent of the influence of independent factors on the sovereignty and powers of the state, and to indicate the areas of change in the role and sovereignty of the state. It concluded that the regional state will not disappear, despite the fact that globalization has led to the erosion of its roots in favor of global institutions and companies. The study showed that the Corona pandemic demonstrated the lack of globalization in the human aspect, and its reliance on the material interests of individuals and countries. The study concluded that the saying that "globalization ended geography and abolished the political borders between countries" is false. The study recommended the necessity of stopping the incursion of multinational companies, and returning the ownership of countries' capabilities to the fold of the national interest, in order to preserve what remained of their regional sovereignty.

Keywords: globalization, sovereignty, state, political borders, territory, multinational companies, global, Corona



أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

المقدمة

العولمة ظاهرة قديمة حديثة، تجلّى أثرها منذ منتصف القرن العشرين، وتعمّق في تسعينياته. وبات هذا المفهوم متداولاً بمرادفات متنوّعة منها (العالم قرية صغيرة)، و(أمركة العالم). ونضجت العولمة وترعرعت مع الطفرة المذهلة في التطوّر التكنولوجي خاصة في مجال تكنولوجيا الأتصال والتجارة. وتمثلت أدوات العولمة بالمنظمات والمؤسسات العالمية، كصندوق النقد الدولي، ومنظمة التجارة العالمية (الجات)، والشركات متعددة الجنسيات، أو كما أسماها البعض "الشركات المتعددة الجنسيات". وكان حافظها في ذلك إزالة الحواجز والحدود الجغرافية بين بؤر الاقتصاد في العالم سعياً نحو تحرير التجارة العالمية، للسيطرة على الاقتصادات الوطنية. وتطورت مجالاتها لتشمل النواحي الاجتماعية والسياسية والثقافية المحلية لتحويلها إلى محيط عالمي واحد، غايته خدمة القطب الأوحدممثل بالولايات المتحدة الأمريكية. (أحمد، ٢٠٠١م) وكغيرها من المعارف تعرضت الجغرافيا للعولمة، وشكّلت تحدياً صارخاً لها. فقد رأى بعضهم أن أساس علم الجغرافيا يتعرض للتآكل كون أحد أهم اهتماماتها، هي الدولة. فقد تتبأ (Alvin Toffler 1970) في كتابه "صدمة المستقبل" بموت الجغرافيا، نتيجة للتسارع في التطوّر التكنولوجي والتقني في مجال الاتصالات والنقل. فاهترزت

مكانة الجغرافيا التي أساسها المكان بشقيهِ الطَّبِيعِيِّ والبشريِّ نتيجة تحطيم العولمة للأهمية النسبية للأماكن، وتميزها عن بعضها. فأصبحت الوحدة السياسية (الدولة) التي تدرسها الجغرافيا السياسيَّة أقل أهمية مع تقدم الوقت، وتغلغل العولمة التي أصبحت تتخطى الحدود خاصة في مجال انتقال الأموال، والسلع، والمعلومات.

والعولمة هي مرحلة من مراحل تطور العالم نحو عالم بلا حدود ولا قيود، تفصل كياناتها السياسية، فصارت الدولة أبرز ضحايا العولمة، وباتت سيادتها في مهب الريح. فضلاً عن عجزها عن السيطرة على رقعتها الجغرافية وحدودها السياسية، ومواردها الطبيعية والاقتصادية. فيقول Warwick Murray في كتابه "جغرافيات العولمة" أن علم الجغرافيا أضحى رهين المكتبات، أمام شبخ العولمة الذي قرّم دور الجغرافيا.

وجاءت هذه الدراسة للكشف عن دور العولمة في تحطيم أساس الدولة الإقليمية. والكشف عن طبيعة الصراع الدائر بين من يؤمنون بأن العولمة تسير بخطى ثابتة نحو تفكيك النظم السياسية، وإحلال القرية الكونية مكانها، وبين من يرى أن الدولة وتأثيرها وسيادتها باقية مهما توغل أثر العولمة. والتغير الذي يمكن أن يطرأ على طبيعة مكونات الجغرافيا السياسيَّة للدول، ودرجة تكيّفها

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

وانسجامها مع التّطوّرات، والتّغيّرات الجديدة في العالم نتيجة توغلّ العولمة وتغلغلها في شتىّ مناحي الحياة.

ونظمت هذه الدّراسة في ستة عناوين رئيسية، احتوى الأوّل على الإطار العامّ للدراسة، واشتمل الثّاني على ماهية العولمة ونشأتها وآلياتها، وتناول الثّالث العولمة والحدود السّياسيّة للدّولة الإقليميّة، أمّا الرّابع فاشتمل على تحليل لأثر جائحة كورونا على سيادة الدّولة الإقليميّة، وحُصّص الخامس لعرض وتحليل أثر مظاهر التحول العولمي الحديثة وأثرها على السيادة الإقليمية للدولة، وتم عرض الخاتمة والتوصيات في العنوان السادس.

مشكلة الدّراسة

بدأت العولمة في مهاجمة مقومات الدولة، وسيادتها على رقعتها الجغرافية، وهيمنتها على حدودها السياسية. وشبهها بعض الباحثين بأنها أحد مظاهر الاستعمار الجديد، وأحد سبل استباحة موارد الدول، وطمس هوياتها التّقافيّة. ويؤمن بعضهم الآخر أن العولمة جاءت لتعيد هيكله وظائف الدّولة بما يتواءم مع الطّفرة التّكنولوجيّة الجديدة. وتقصي الأدلة والبراهين على دور العولمة وأثرها على سيادة الدولة هي قضية هذه الدراسة. حيث فرضت التغيرات الحديثة توغلّ آليات العولمة ومؤسساتها على وظائف الدولة، واستباحت سلطاتها وهمشت أدوارها. وجاءت أزمة كورونا

لتثبت عجز العولمة عن تنفيذ واجباتها تجاه الأعضاء الذين بشرتهم بعصر الإزدهار، إذا ما هم انخرطو فيها. وأثبتت لهم أنّ الدولة حاضرة وممسكة بزمام الأمور.

وستحاول الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما طبيعة تأثير العولمة على سيادة الدولة الإقليمية؟
٢. كيف أثّرت العولمة على فعالية الحدود السياسية، وسيطرة الدول على رقعتها الجغرافية؟
٣. ما دور وباء كورونا(عولمة المرض) في استعادة مكانة الدولة وهيبتها وسلطتها على مجالها الجغرافي؟

أهمية الدراسة ومبرراتها

توفّر الدراسة مادةً علميةً تحليليةً تبين تأثير متغيّرات الدراسة (العولمة، سيادة الدولة، الحدود السياسية، أزمة كورونا) على كينونة الدولة في ظلّ مدّ عولميّ، جارف بهدف اختيار الاستراتيجية المناسبة للتعامل معه. أمّا على الصّعيد العلميّ والأكاديميّ، فإنّه من المؤمّل أن تشكّل هذه الدراسة بذرة حيّة لمزيد من الدراسات التي تستقي من نتائجها وتوصياتها أبحاثاً ودراسات جديدة. ومن مبررات الدراسة استحقاق الموضوع لما يُبدّل فيه من جهد ويمنح من وقت، لا سيّما في ظلّ جائحة كورونا، حيث أغلقت الدول حدودها

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

طوعاً أمام هذا المدّ الفيروسيّ. فضلاً عن أن هذه الدراسة تعالج موضوع العولمة من وجهة نظر الجغرافيا السياسية.

مصطلحات الدراسة

العولمة: الانتقال (عمالة، رؤوس أموال، أفكار، تكنولوجيا، وقيم) من المكان الأصيل، وهو هنا الدولة بحدودها الجغرافية، إلى عالم اللامحدود الذي يمثّل العالم بفضائه الكونيّ الواسع، والذي هو خارج عن سيطرة الدولة (الكندري، ٢٠٠٨).

السيادة: تمثّل المصدر النهائيّ للسلطة القانونية والسياسية، على السكّان في أراضي محدّدة المعالم.

الدولة: هي (مساحة من الأرض تمتلك سكّاناً دائمين، بإقليم محدّد، وحكومة قادرة على المحافظة والسيطرة الفعّالة على أراضيها، وإجراء العلاقات الدوليّة مع الدول الأخرى). (اتفاقية "مونتيفيديو" Montevideo⁽¹⁾، ١٩٣٣)

الحدود السياسية: هي الفواصل الطبيعيّة أو الاصطناعيّة التي تفصل بين دول العالم، التي على أساسها تتحدّد سيادة الدول على أراضيها، وفقاً لما تراه مناسباً، أو ما يتحدّد وفقاً لمعاهدات دوليّة.

(١) اتفاقية مونتيفيديو: هي اتفاقية حقوق الدول وواجباتها، وقُعت في مونتيفيديو عاصمة الأورغوي، في ٢٦ ديسمبر ١٩٣٣م في المؤتمر الدوليّ السابع للدول الأمريكيّة حيث نصت في مادّتها الأولى على أنّه يجب أن تمتلك الدولة المؤهّلات الثّالّية: سكّان دائمون، ومنطقة محدّدة، وحكومة، والقدرة على الدّخول في علاقات مع الدول الأخرى.

الإقليم: هو منطقة جغرافية متجانسة الصفات، أمكن تجميع أجزائها استناداً إلى صفة أو خاصية محددة أو أكثر. (دويكات، ٢٠٢٠م).

الشركات متعددة الجنسيات: (هي منظمات أعمال كبرى، عابرة للحدود والبيئات والثقافات، مملوكة لأكثر من دولة تعمل في أسواق عديدة، ودول مختلفة). (غسان، ٢٠١٣).

العالمية: هي الارتفاع بخصوصية الشركات والمؤسسات المحلية إلى المرتبة الكونية العالمية، والانفتاح الطوعي الاختياري على الفضاء الحضاري الإنساني، والتفاعل الإرادي معه. (ابن أحمد، ٢٠٠١م).

كورونا: فصيلة واسعة الانتشار من الفيروسات، معروفة بأنها تسبب أمراضاً تتراوح من نزلات البرد الشائعة إلى الاعتلالات الأشد وطأة.

المنهجية:

استخدم المنهج التاريخي للتعرف على مراحل تطوّر ظاهرة العولمة، وكذا تطوّر مفهوم السيادة، كركن أساسي من أركان قيام الدول الحديثة، والتغيّر الذي طرأ عليه. كما استخدم المنهج الوصفي التحليلي لعرض خصائص ظاهرة العولمة، ومفهوم السيادة وتحديدها في كلّ مرحلة من مراحل التطوّر. والتحليل الكيفي

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

لعناصر العولمة للكشف عن حجم تأثير العوامل المستقلة على سيادة الدولة وسلطاتها، وبيان مواطن التغير الملحوظ على أدوار الدولة وسيادتها. ثم إجراء مفارقات للكشف عن أسباب حدوث التباين في وظائف الدولة وأدوارها، قبل وبعد العولمة.

الخلفية النظرية والدراسات السابقة

شهد نهاية العقد الأول من القرن الواحد والعشرين وبداية العقد الثاني منه، ثورة جديدة هي الثورة الرقمية حيث تبدت تجلياتها بسرعة قياسية لا سيما في فترة جائحة كورونا خاصة مع الحاجة للعمل والتعليم، وغيرها من الوظائف باستخدام مخرجات الثورة الرقمية وعلى الجانب الآخر من المعادلة، فإن مكافحة الجائحة لم يكن معمولاً في بدايته، ولا سيما توفير اللقاحات. بل شهد انتكاسة لقيم ومبادئ التضامن التي قامت عليها العولمة. (لايا، ٢٠٢٠م وفونتين، ٢٠٢٠م).

ولا شك أن جذور العولمة ومنشأها منذ البداية كان اقتصادياً حيث قامت العولمة على حرية انتقال الأموال، والبضائع، والخدمات، والاستثمارات العديدة فكانت الشركات العملاقة علامة فارقه في العولمة الاقتصادية، إذ كان جل نشاطها في دول العالم الثالث يوصفها سوقاً ضخمة لإنتاجها، ونتيجة لتسهيل تدفق رؤوس الأموال، فقد انهالت الاستثمارات الأجنبية في شتى بقاع

الأرض ليخرج للوجود ما يسمّى بالخصخصة. وفيها يتم إسناد ملكية وإدارة منشآت الدولة ومؤسساتها، إلى القطاع الخاصّ، المحلي أو الأجنبي. وقد حاولت الدول مواجهة شراسة المدّ العولميّ الاقتصاديّ من خلال الانخراط في كتّلات اقتصادية إقليمية ودولية مثل: منظمة جنوب شرق آسيا (ASIAN)، والاتّحاد الأوروبيّ (European Union)، ومنظمة التجارة الحرّة الأمريكيّة الشماليّة (NAFTA)، ومنظمة التعاون الاقتصاديّ الآسيويّ Asian Economic Cooperation Organization (اليوسف، ١٩٩٩م وأمين، ٢٠٠٤م).

ويتجلّى البعد الاجتماعيّ للعولمة في تأثيرها على ثقافة الشعوب، لخلق عالم بلا هويّة أو قيمٍ محليّة، أو خصوصيّة (ابن أحمد، ٢٠٠١م). وغايتها في ذلك تعميم النّموزج الأمريكي وإدخاله على الثقافات المختلفة باعتبارها السيّد الوحيد الذي يتوجب على الجميع أن يتكيّف معه. (سلاطينه، ١٩٩٩م) حيث تسعى العولمة لمحو كلّ ما له صلة بتراث الشعوب وتاريخها من عادات وتقاليد وقيم موروثة. والتسويق لنماذج استهلاك جديدة (في المأكّل والمشرب والسلوك). (ابن أحمد، ٢٠٠١م؛ عطية، ٢٠٠٣م؛ وزايد، ٢٠٠٣م).

وناقشت دراسات الجغرافيا السياسيّة أثر القرار السياسيّ على المكونات الجغرافيّة للدولة سواءً الطّبيعيّة أم البشريّة. وكيف غيّرت القرارات السياسيّة العالميّة والإقليميّة والمحليّة المعالم

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الجغرافية للأرض والسُّكَّان فقد أثَّرت قرارات الدول الاستعماريَّة على نمط توزيع سكَّان الدول التي استعمرتها وحجمهم في حين درست السياسة الجغرافية تأثير خصائص الدولة الطبيعيَّة والبشريَّة على طبيعة قراراتها السياسيَّة واستراتيجياتها. (الدويكات، ٢٠٢٠م) وبعد أن اتَّفقت الدول على احترام سيادة الدول الحديثة في معاهدة وستفاليا^(١) عام ١٦٤٨م (Farr, 2005) عادت لتقوِّض دورها من خلال آليات العولمة التي كادت تقضي على سيادة هذه الدول واستقلالها. فلم يعد بإمكان هذه الدول خاصَّة الفقيرة منها، الوقوف في وجه آليات العولمة، ومقاومة نتائجها، والتخفيف من آثارها. وإذا ما علمنا أنَّ الإقليم الجغرافي هو القاعدة الأساسيَّة لنشوء الدول ومسرح أحداثها، وأساس بقائها، فإن هذه الدراسة تبحث في أثر العولمة على سيادة الدولة الإقليمية، وسلطتها، ودرجة تأثيرها على فعالية الحدود السياسيَّة. واعتبرها بعضهم، أمثال "Benjamin Barker"، متلازمة الهيمنة، فيما يسمَّى بـ "عالم الماك Mc World". فحاسبو الماكنتوش مقياسٌ للفكر والعقل، ومطاعم

(١) معاهدة وستفاليا: هي المعاهدة التي تمَّ توقيعها في عام ١٦٤٨م، في مدينة مونستر في ألمانيا، ممَّا أدى إلى إنهاء حرب الثلاثين عامًا. ويعد صلح وستفاليا أول اتفاق دبلوماسي في العصور الحديثة، فقد أرسى نظاماً جديداً يمثل الخصائص المحددة للدولة الإقليمية الحديثة كشكل من أشكال الحكم السياسي مبنياً على أربعة مبادئ هي: إقليم محدد المعالم، السيادة، الاستقلال، القانونية.

"ماك دو" الهمبورغر مقياس للبطن في إشارة منه إلى هيمنة جليّة على العنصر البشريّ بجانبه الفكريّ والمادّيّ (ابن أحمد، ٢٠٠١م) ومن الدراسات السابقة في هذا الموضوع دراسة الرشدان، عبدالفتاح (٢٠٠١) التي هدفت إلى التعرف على التّحدّيات التي تفرضها العولمة، وأثرها على سيادة الدّولة القطريّة في الوطن العربيّ. وذلك من خلال استخدام المنهج الوصفيّ التّحليليّ. وتوصّلت إلى أنّ العولمة بأبعادها المختلفة، ستتواصل وتستمرّ في عصر القرية الكونيّة الموعودة، وهذا سيؤثر على وظيفة الدّولة وأدوارها. وان الدّولة ستستمرّ في البقاء، ولكنّ السيّادة بالمطلق لن تستمرّ بالطريقة التّقليديّة.

وحاولت دراسة الفرا، محمد. (٢٠٠٤م) التّعرف على دور العولمة في إلغاء دور الحدود بجميع أشكالها وأنواعها، السياسيّة، والاقتصاديّة، والاجتماعية، وكذا قدرتها أي: (الحدود) على الصّمود تحت ضغوط العولمة وتحدّياتها. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفيّ التّحليليّ لتحقيق ذلك، وأثبتت النتائج أنّ الحدود القوميّة التي ترسم، أو تتشكّل، أو تقوم على أساس قوميّ أو ثقافيّ أو عرقيّ، لا يمكن إزالتها أو إلغاؤها وتجاوزها.

وسعت دراسة السّاعديّ، عليّة. (٢٠٠٨م). إلى الكشف عن تأثيرات العولمة على كيان الدّولة الدّاخليّ، وهل تتفق مفاهيم

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

العولمة مع مفاهيم الجغرافيا السياسية للدولة؟ ومدى تأثير أحدهما على الآخر في ظل تعدد مفاهيم العولمة وتطبيقاتها، التي تحاول أن تجعل من العالم قرية صغيرة. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي لإظهار أن العولمة هي وثق العالم، واختزال دور الحدود السياسية كإطار لحفظ سيادة الدولة، وتكوين هيكلها السياسي والإداري والسكاني.

وبينت دراسة أبو صالح، أشرف (٢٠١١م) تأثير العولمة السياسية على الوطن العربي مع بدايات النظام الدولي الجديد من خلال استخدام المنهجين التاريخي والوصفي التحليلي. وتوصلت إلى أن العولمة السياسية لها دور كبير في مسار العلاقات الدولية والإقليمية والمحلية، وأن فشل أحد نظامي الثنائية القطبية كان له الدور الأكبر في تقوية تأثيرات العولمة على كافة نواحي الحياة. فضلاً عن استخدام العولمة كأداة ضغط، ووسيلة توجيه لتسيير مصالح الدول العظمى. وأوصت الدراسة بضرورة مجابهة العولمة والحفاظ على الخصوصية الوطنية والثقافية.

وكانت غاية دراسة عقيل، وصفي (٢٠١١م) التركيز على بعض الجوانب المهمة للعولمة التي تؤثر بشكل واضح على مفهوم الدولة، ثم العمل على قياس جوانب التغيير فيها من خلال دراسة بعض قضاياها المركزية، كالتجارة، وانتشار تكنولوجيا

السُّلَّاح، والاتِّصَالَات والمعلومات، والأقْلِيَّات، وسيادة الدَّولة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفيَّ التَّحليليَّ للتوصل للنتائج التَّالية: أنَّ العولمة تدعم الدَّولة حيث تتوسَّع وظيفتها وتُضج، وبالتالي فالدَّولة لم تختفِ بصفاتِها وصورتها القوميَّة التي تشكَّلت عليها، بل تعزَّزت مكانتها. كما أنَّ العولمة تدفع إلى تآكل بعض وظائف الدَّولة، حيث المحدِّدات الخارجِيَّة للقرار السِّياسيَّ وبشكل مطَّرد- المحدِّدات الدَّاخليَّة.

وسعت دراسة "المغربي، محمد (٢٠١٤م). إلى تحليل تأثيرات العولمة على سيادة الدَّولة الوطنيَّة. وكذا التَّعرُّف على المدارس الفكرِيَّة التي اهتمَّت بمضامين العولمة وآثارها على الدَّولة الوطنيَّة، وسيادتها، ودورها، وأهمِّيَّتها في العلاقات الدَّوليَّة المعاصرة. واستخدمت الدِّراسة المنهج الوصفيَّ التَّحليليَّ، وتوصَّلت إلى أنَّ استقلاليَّة الدَّولة وسيادتها لم تختفِ بسبب عمليَّات العولمة. وأن تأثير العولمة يتحدَّد بوضع الدَّولة تحت الدِّراسة في مجالاتها المختلفة: السِّياسيَّة، والاقتصاديَّة، والعالميَّة.

وكانت غاية دراسة إبراهيم، قلاوaz. (٢٠١٥م) التَّعرُّف على استراتيجيات الشَّركات العالميَّة التَّوسُّعية في ظلَّ العولمة، وأثر هذا التَّوسُّع على الدُّول النَّامية على وجه الخصوص. واستخدم الباحث المنهج الوصفيَّ التَّحليليَّ، ليكشف أنَّ مخرجات العولمة، نقلت

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

المنافسة من الأسواق المحليّة إلى السُّوق العالميّة. وبذلك فرضت منطقاً غير وطنيٍّ للشَّرَكَات في ظلِّ تراجع أهمّيّة الجغرافيا. فسيطرت هذه الشركات على كامل السوق، فلم يعد هناك مكانٌ لأية شركة في الأسواق المحليّة، ولم تُعدَّ الشَّرَكَات المحليّة تمتلك أفضليّاتٍ. وأظهرت نتائج الدراسة أيضاً أنّ ما تريده الشَّرَكَات متعدّدة الجنسيّات هو هدم كلّ السيّادات الوطنيّة، وتحويل حكومات الوزراء والرُّسَاء إلى مجرد موظّفين لدى هذه الشَّرَكَات، فتصبح القوانين الاقتصاديّة، وقوانين السُّوق ذات أولويّة على القواعد السياسيّة، والاجتماعيّة، والدينيّة.

وعرضت دراسة "عبد الله، راقيدي. (٢٠١٧م). النقاش المحتدم حول مدى قدرة العولمة على تحييد متغيّر الجغرافيا في السيّاسات الدّوليّة لفترة ما بعد الحرب الباردة، وكذلك تقديم تحليل جيوبوليتيكي لظواهر السيّاسة الدّوليّة. فيدعو الطّرح العوليُّ إلى نهاية دور الدّولة، والحدود السيّاسيّة المتلازمة مع الجغرافيا. وبالتالي يتراجع دور الجغرافيا، بل تحييدها، وتهميشها في رسم السيّاسات الدّوليّة، والتخطيط الجيوستراتيجي للدول. وخلصت الدّراسة إلى أنّه وبناءً على واقع السيّاسات الدّوليّة تظلُّ الجغرافيا عاملاً محدّداً في أيّة ترتيبات جيوستراتيجية تتعلّق بتحقيق مصالح

الدول وحمايتها، والجغرافيا لم تنته كما ادعت بعض أطروحات العولمة.

وبحثت دراسة "الإبراهيمي، زكريا (٢٠٢٠م)". في دور الإنترنت كسلطة مضادة، ومجال جديد للظهور السياسي في دراسة المجتمعات التي تأبى الهيمنة السياسية، وترفض منطق السلطة. وتم دراسة ذلك من خلال استدعاء بعض النماذج التحليلية التي اهتمت بوسائل التواصل الاجتماعي، وعلاقتها مع السياسة والديمقراطية. وتلك التي درست منطق انعدام السلطة والجماعات الرافضة لكل أشكال السلطة والهيمنة التي مارسها الدولة ومؤسساتها. وبيّنت الدراسة أن الإنترنت ومواقع التواصل الاجتماعي فتحت أمام الفاعلين الاجتماعيين حقولاً اجتماعية جديدة للصراع الرمزي والتقاضي، سرعان ما تحوّلت في كثير من التجارب السياسية المعاصرة وإلى صراعات واقعية أدت إلى تغيير في النظام السياسي.

وهدفت دراسة أمغار، مولود. (٢٠٢٠م)، إلى الكشف عن التغيرات التي تعرضت لها المجتمعات جرّاء التغيير الجوهري الذي يعرفه النظام الرأسمالي الذي أصبح يركز في عملياته الإنتاجية على المعلومة بدلاً من الطاقة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت إلى: أن الإنترنت وفّر فضائيات منفلة نسبياً من رقابة الدولة التي أحكمت سيطرتها على الفضائيات العامة،

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

وجعلت من وسائل الإعلام التقليدية أدوات أيديولوجية تخدم بالدرجة الأولى مصالح النخب العالمية.

وسعت دراسة "بوزيدي، يحيى. (٢٠٢٠م)". للتعرف على أثر جائحة كورونا على سياسات الدول حيث فرضت جائحة كورونا على الدول غلق حدودها السياسية لحماية شعوبها، ورصدت الدراسة العلاقة بين الوباء والحدود السياسية. وتجادل الدراسة وفي أن هذا الفيروس أعاد للدولة ممارسة الكثير من الوظائف التي تأكلت بفعل العولمة. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وأظهرت من خلاله أن الانفتاح يبقى مرهوناً بالرفاه والأمن، ومع تدهور الظروف الاقتصادية، والاجتماعية، وتزايد المخاطر، والتحديات الأمنية بمختلف أشكالها يعود كل طرف ليتخذ خلف حدوده، وهذا ما أثبتته جائحة كورونا.

وأسهمت دراسة ادمام، شهرزاد و كشوط، عبد الرفيق. (٢٠٢٠م). في النقاشات البحثية الدائرة حول النتائج الأولية لوباء "كوفيد ١٩" على العالم عبر البحث عن الانعكاسات الممكنة على مضامين أدوار الدولة في إطار مسارات العولمة. واستخدمت منهج دراسة الحالة من أجل تتبّع ظاهرة وباء كورونا العالمية في مدينة ووهان الصينية. وأظهرت نتائج البحث إخفاقات العولمة في تقديم بديل فعال عن السياسات القطرية التقليدية في التصدي

للأزمات الطَّارئة. والدَّفْع بالدُّول إلى الانكفاء على الدَّات، عبر انتهاجها لأساليب مواجهة متباينة في شكلها؛ لكنَّها متشابهة في جوهرها؛ لأنَّها قائمة بالأساس على الاعتماد على جهودها الفرديَّة بعيداً عن ترتيبات التَّعاون والتَّكامل.

ما يميز هذه الدراسة

أنَّها تدرس أثر العولمة من منظور الجغرافيا السِّياسية التي تدرس التَّأثيرات السِّياسية لسيادة الدَّولة على رقعتها الإقليمية حيث إنَّ جُلَّ تركيز معظم الدِّراسات التي بحثت في موضوع العولمة وأثرها تتمحور حول النَّاحية الاقتصادية، والنِّقافية، والسِّياسية. أمَّا النَّاحية الجغرافيَّة فلم يكن لها ذلك الحضور الظاهر في تلك الدِّراسات. فضلاً عن أنَّ معظم الدِّراسات أشارت إلى أنَّ تَأثير العولمة الأكبر انعكس على دور الدَّولة ووظائفها أكثر من أثرها على السِّيادة. وستحاول هذه الدِّراسة التَّدليل بصورة أوضح على أنَّ سيادة الدَّولة الإقليمية، تمَّ المساس بها والاعتداء عليها. فضلاً عن كونها من الدراسات القليلة التي تبرز تَأثير جائحة كورونا في الكشف عن مدى رسوخ سيادة الدَّولة الإقليمية، وصعوبة الاستغناء عنها.

ماهية العولمة ونشأتها

يرى الجغرافي الألماني فردريك راتزل Friedrich Ratzel أنَّ الموقع الجغرافي هو ما يجعل المكان يتفرد عن غيره من الأماكن. ولنموِّ

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الدولة علاقة قوية بعوامل جغرافية بحتة، كمساحتها وحدودها وسكانها ومواردها. وأن سياسة الدول وعلاقاتها الخارجية تنطلق من مقومات الإقليم الجغرافي، ومعطيات المكان فيها. (دويكات، ٢٠٢٠م؛ حسين، ١٩٩٦م). ويُعدُّ الإقليم الجغرافيُّ أحد أهمِّ القوى التي تشكل الكيان السياسيِّ بما تشتمل عليه من موقع وشكل ومساحة، ومقومات وخصائص طبيعية وبشرية. وتشكّل السيادة على هذا الإقليم مظهر قوة، وتعبير عن حرية تصرف الدولة فوق أراضيها، وتحكّم في انتقال السكّان، والسلع والبضائع المختلفة. ويحميها في ذلك حدود سياسية معترف بها دولياً. غير أنّ هذه السيادة، المعترف بها تعرّضت للكثير من التغيّرات في المفهوم لدرجة تبرير الاختراق. وليس أدل على ذلك من السيطرة الاستعمارية بهدف استغلال موارد الدول وإمكاناتها. وجاءت العولمة لتحل محل الاستعمار بدعوى الانفتاح على الآخر، وانتشال الشعوب من استبداد حكّامها، وتقديم المساعدات الإنسانية لها غير أنّ غايتها الخفية هي التمكن من مفاصل الدولة الرئيسية. (ناطورية، ٢٠٠١م).

مفهوم العولمة

العولمة هي الانتقال العالمي المفتوح للبضائع، والأفكار، والقيم، والعادات، والمشكلات عبر الحدود الجغرافية. وهي تسعى إلى تسهيل ذلك الانتقال وتلك الحركة، وإلغاء كل القيود التي تحول

دون سرعة حركتها. وقد بدأت العولمة منذ اكتشاف العالم الجديد، واحتدام التنافس على الأسواق فيه. فيشكل العالم الجديد، ومعظم أجزاء العالم القديم، مناطق الاستهلاك العالمي، والترويج للمنتجات الأوروبية. ويعني ذلك أن العولمة ليست جديدة بالقدر الذي توحى إليه حداثة المفهوم. وقد ذهب بعض المفكرين إلى التفريق بين عولمة قديمة وعولمة جديدة. فإذا علمنا أن العولمة محاولة لنشر نموذج حضاري معين من خلال الاستعمار، فهي إذن عولمة قديمة. أمّا العولمة الجديدة فهي تزايد انكماش العالم زمنياً ومكانياً نتيجة للإنجازات البشرية الهائلة في المجال التقني ووسائل النقل والاتصال.

ويعتقد المعادون لمفهوم العولمة و أهدافها وآلياتها، أنها تسعى لجعل الأرض عالماً واحداً، موجّهًا توجُّهاً واحداً في إطار حضارة واحدة، وقد تُسمّى الكونيّة أو الكوكبيّة. وهي بنظر بعضهم أحدث أشكال الاستعمار لما عكسته من آثار سلبية على كافة مناحي الحياة، بما فيه السيطرة على مقوّمات الدولة وأركانها. ولا يظهر هذا جلياً إلا بعد أن تتغلغل في مناحي الحياة الاقتصادية، والاجتماعيّة، والسّياسيّة للدول. وقد ارتدى هذا الاستعمار ثوب الحضارة الغربيّة الزّاهي، لنشر بذور العدل والمساواة، وإنقاذ البشرية من طواغيت الاستبداد. (عبد الجواد، ٢٠٠٠م؛ أبو صالح،

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة

٢٠١١م؛ إبراهيم، ٢٠١٥م، الخنساء، ٢٠١٩م؛ Leak, 2017) وفي المجال الجيوسياسي، فهي ("العمل على تعميم نمط حضاري) يخصُّ بلدا بعينه، هو الولايات المتّحدة الأمريكيّة على بلدان العالم أجمع" (الجابري، ١٩٩٨م؛ بوحليقة، ١٩٩٩م). ولذلك فهي تسعى إلى تحجيم دور الحدود السياسية، وتقليص دور الدولة ووظائفها، وانحسار سيادتها الإقليمية، وتهميش خصوصيّتها. (الكندري، ٢٠٠٨م إبراهيم، ٢٠١٥م و إدمام وكشوط، ٢٠٢٠م). وحسب هؤلاء فإن العولمة فرضت منطقتاً غير وطني للشركات في ظل تراجع أهمية السيادة الإقليمية للدولة. فغاية الشركات المتعددة الجنسيات هو هدم السيادات الوطنية، وتحويل الحكومات إلى إدارات تعمل لصالحها. (امغار، مولود. ٢٠٢٠م؛ إبراهيم، مكواز. ٢٠١٥م؛ أبو صالح، أشرف. ٢٠١١م).

ويرى مؤيدو العولمة. أنها وسيلة لصهر الثقافات الإنسانيّة وانتشالها من عزلتها لتكون ثقافة إنسانيّة واحدة غير مرتبطة بإقليم محدّد أو مكان بعينه. وأن غايتها حماية المجتمعات من جبروت الظلم الواقع عليها من الأنظمة المستبدّة فالعولمة تدعم الدولة وتعزز مكانتها، وتوسع وظيفتها. وأن استقلالية الدولة لم تختف ولم تتأثر بسبب العولمة. والجغرافيا كانت وستبقى عاملاً محددًا في أي ترتيبات جيوسياسية غايتها تحقيق مصالح الدولة وتعزيز

سيادتها الإقليمية. (عقيل، ٢٠١١م؛ المغيري، ٢٠١٤م؛ الرشدان، ٢٠٠١م؛ عبدالله، أفندي. ٢٠١٧م) ويرى بعضهم أن الطريق إلى التطور، واللاحق بركب الدول المتحضرة التي خبرت سبل الإزدهار والنهوض الاقتصادي، وأن مشاركة الدول النامية في معطيات العولمة يحقق لها الفائدة المرجوة في التحديث والتطور. وأن العولمة تجعل الدول أقرب جغرافياً وزمناً. (Temelkovska-Aneveka, 2014)

أما المحايدون من الباحثين، فيرون في العولمة مزيجاً من السلبية والإيجابية، ففيها إيجابيات تصب في صالح الشعوب، وسلبيات تعترض مصالحها، وتحارب ثقافتها ومخزونها الفكري، فهم يرون أن الدولة لم تعد المظهر الوحيد لممارسة السلطة، وأن قوة الدولة وسيطرتها تتشكل من جديد، بسبب التطورات الراديكالية الحاصلة سياسياً، وقانونياً وإدارياً. (Lozina، ٢٠٠٦م؛ عبد الرزاق، ٢٠٠٠م) وعليه، فإن الشعوب مطالبة بتعزيز الإيجابيات واستغلالها، والوقوف في وجه تلك السلبيات ومحاربتها. (الكندري، ٢٠٠٨م؛ راقيدي، ٢٠١٧م).

ولن يفوت القارئ أن كتاب هذه السطور هم ممن يقفون في صف المعادين للعولمة، ونهجها وآلياتها ونتائجها. وهو ما سيحاولون إثباته عبر السطور القادمة، فعلى النقيض من العالمية التي هي انفتاح طوعي على الآخر نجد العولمة انفتاحاً على الآخر هي: انفتاح

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة

إجباريٌّ على الآخر باختراق خصوصيّاته، وتقوم العالمية على الحوار والتّلاقح الحضاريّ بين الشُّعوب، دون إقصاء الآخر في حين تسعى العولمة إلى صهر المجتمعات ودمجها قسريّاً، وصولاً إلى التّحكّم بعقل وسلوك وأذواق الآخر. فتحافظ العالمية على خصوصية الشعوب، ومحلية الثقافات، في حين تفرض العولمة الحضارة الغربية على كافة الشعوب، ومختلف الثقافات. (بدر الدين، ٢٠٠٢م؛ ابن أحمد، ٢٠٢٠م).

وقد يكون ظهور العولمة كبديل لبعض الأيديولوجيات القديمة كالفاشية، والنازية، والشيوعية. وقد تكون بديلاً للدولة القومية التي أصبحت تضطلع ببعض وظائفها فقط. (امحزون، ٢٠٠٣م) وإذا أدركنا أنّ مكوّنات الدّولة ممثّلة بإقليمها الجغرافيّ، وسيادتها على أراضيها، وقوانينها، وحدودها هي ظواهر مكانيّة مشتركة بين الوحدات السياسيّة في العالم، لعرفنا أنّ عدداً هائلاً من الدّول قد اخترقت سيادتها بحسب تنوّع الأهداف والغايات. ولسلب سيادة الدولة، تمّ عولمة الرأسمالية، لسلخها عن الرأسمالية المحلية المرتبطة بالقوميات. وغاية ذلك تكوين سوق واحد مفتوح لجذب المدخّرات للمناطق الرأسمالية الغربية. ولتحقيق ذلك طورت الدول الغربية المستفيدة من العولمة أدوات الاتصال والنقل، لتسهيل انتقال رؤوس الأموال.

ولذلك فقد شاع الحديث عن نهاية الجغرافيا كمحصلة حتمية لتداعي انهيار حواجز المكان التي كانت تشكل سداً منيعاً أمام الانتشار، لسلب سيادة الدولة الإقليمية، من خلال الهيئات والمنظمات الدولية (منظمة السلام الأخضر، منظمة حقوق الإنسان، وهيئة الإغاثة الدولية). أو نتيجة للديون التي وضعت على كاهل الدول من خلال القروض، وخصخصة مقدرات الشعوب من خلال إيهام الحكومات أن الإدارة الخاصة للمشاريع ستحقق فوائد أكبر. وكذلك انحسار سيطرة الدولة على الإعلام، فلم تعد الدولة قادرة على التحكم فيما يراه أو يقرأه المواطن (Maiz، ٢٠١٧م)

آليات العولمة

أدى إنشاء فواعل جديدة في العالم مثل: الشركات متعددة الجنسيات، والقانون الدولي، وصندوق النقد الدولي، والبنك الدولي للإنشاء والتعمير، والتكتلات الإقليمية مثل: النافتا والآسيان، والاتحاد الأوروبي، إلى تحجيم سيادة الدولة الإقليمية؛ لأن حكومات هذه الدول أصبحت عاجزة عن السيطرة على أنشطتها وضبط حدودها الجغرافية.

وقد تجلّى تأثير العولمة على أحد أهم مقومات الدولة (المعنوية) وهو السيادة. ومن أبرز الأدوات التي قوّضت هيبة الدولة وسيادتها، وأضعفت قوامتها على أرضها وشعبها، هي الشركات متعددة

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الجنسيات، أو كما يحلو للبعض تسميتها بالشركات الكوكبية أو العابرة للقارات، أو الشركات المتعدية الجنسيات. حيث كانت من أكثر آليات العولمة انتشاراً وبروزاً؛ وذلك لانتشارها المكاني الواسع ونشاطاتها المتنوعة والمختلفة وحجمها الكبير والضخم، قياساً بالشركات الأخرى، وتوغّل هذه الشركات وتغوّلها على الاقتصادات الوطنية. ويعود الظهور الحقيقي والانتشار الواسع لهذه الشركات إلى بدايات القرن العشرين حيث كان مصطلح هذه الشركات قد رسخ لدى الدول المستثمرة، إذ قدر رصيد هذه الشركات عام ١٩١٤م بحوالي ١٤ مليار دولار، تترأس هذه الشركات من حيث الاستثمار، بريطانيا، ثم أمريكا ثم ألمانيا (عبد العزيز وآخرون، ٢٠١٠م).

والشركات متعددة الجنسيات هي: شركات تقوم بعمليات كبيرة ومتشعبة في بلدان مختلفة، وتمتلك طاقات إنتاجية كبرى، وتمارس نشاطها في ستّ بلدان على الأقلّ. (عبد العزيز وآخرون، ٢٠١٠م). ومنذ سبعينيات القرن الماضي زادت عوائد هذه الشركات بصورة مذهلة بسبب الثورة الصناعيّة الثّانية التي كان من أبرز سماتها ظهور الإلكترونيات وتطورها. وعمقت هذه الشركات مفهوم سيادة السوق على مستوى العالم، وقلّصت دور الدول في التّحكّم بالأسواق. وهدف هذه الشركات هو أن يصبح كلُّ شيء

قابلاً للتسليح أو للبيع والشراء، بما في ذلك الأفكار والقيم. وليس في عقيدة هذه الشركات محلٌ للحدود الجغرافية والسياسية، فحدودها الكون بفضائه، وليس لها ولاء لقومية ما، أو منطقة جغرافية معينة، ولهذا نجد لها مقرات عديدة في دول مختلفة. فهي شركات بلا هوية أو قومية معينة، ولا تتأثر بالقيود المحلية التقليدية على الأنشطة المالية والتجارية والصناعية. ولدعم هذه الشركات أسست الأمم المتحدة لجنة الشركات المتعددة الجنسيات، التي وضعت معايير وشروط لهذه الشركات منها: أن تكون هذه الشركات ذات رقم أعمال يتجاوز نصف المليار سنوياً، وأن يكون لها ستة فروع خارجية على الأقل. وبهذا الغطاء القانوني تضاعفت أعداد هذه الشركات لتصل في بداية تسعينيات القرن المنصرم إلى أكثر من واحد وخمسين شركة عالمية. (إبراهيم، ٢٠١٥م).

ولتعزيز التجارة الدولية، وفتح أسواق الدول الفقيرة أمام الدول الرأسمالية، أبرمت عام ١٩٤٧م الاتفاقية العامة للتعريف الجمركية والتجارة (الجات GATT) في جنيف. التي تحولت في عام ١٩٩٤م الى منظمة التجارة العالمية (WTO). وذلك بهدف تعزيز التجارة الدولية من خلال الحد من العوائق التي تعرقل انسياب التجارة بين دول العالم.

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

والقانون الدولي هو أيضاً أحد آليات العولمة، فبالرغم من أنه وجد لحماية سيادة الدولة ضمن مجالها الإقليمي، غير أنه ذاته من اخترق سيادتها تحت أغطية متنوعة. ومن تلك الأغطية اتفاقية حقوق الإنسان، واتفاقيات تتعلق بالصحة وحماية البيئة، مثل اتفاقية (كيوتو Kyoto) لحماية البيئة حيث أُجبرت الدول على التنازل عن جزء من سلطاتها وسيادتها وفاءً بالتزاماتها لهذه الاتفاقيات. وهذا دليل خطير على استعلاء القانون الدولي على القانون المحلي. والغطاء الثاني لاختراق السيادة الإقليمية للدول، هو التدخل الإنساني بهدف حماية حقوق الشعوب التي ترزح تحت الأنظمة المستبدّة، وكذلك لحماية الأقليات وبعض المجموعات العرقية. فأنيطت هذه المهام بمنظمات دولية مثل: منظمة الأمم المتحدة، ومنظمات حقوق الإنسان. كما استخدمت الدول الكبرى وعلى رأسها الولايات المتحدة غطاء الإرهاب لاختراق سيادة الدول الإقليمية، فأصبح محاربة الإرهاب مبرر مشروع للتدخل في شؤون الدول، وخرق سيادتها. (حمياز، ٢٠١٧م).

وصندوق النقد الدولي والبنك الدولي هما من آليات العولمة النشطة، فقد أنشأت الدول الغنية هاتين المؤسستين بهدف مساعدة الدول الفقيرة والنهوض باقتصادياتها. وتساعد هذه المؤسسات الدول النامية عن طريق منحها القروض المالية لتحسين أوضاعها

الاقتصادية. وتفرض شروطاً قاسية على الدول التي تعجز عن سداد التزاماتها من الديون. وتتدخل في السياسات الاقتصادية للدول من خلال توجيهها نحو تحرير الأسعار، وخصخصة مؤسسات القطاع العام لصالح القطاع الخاص، المحلي والدولي، ورفع الدعم الحكومي عنها، وخفض قيمة العملات المحلية بحجة خفض الاستيراد. (عمارة، ٢٠١٦م).

وتلعب هذه المؤسسات دوراً قوياً في دعم الرأسمالية الغربية، ونشر بذورها في شتى الكيانات السياسية خاصة النامية منها. يدعمها في ذلك الشركات المتعددة الجنسيّة، والمنظمات الطوعية المنتشرة في كل مكان، والمنبثقة عن هيئة الأمم المتحدة مثل: منظمة حقوق الإنسان، ومنظمة السلام الأخضر. وقد زادت قيمة القروض الممنوحة للدول من ٥ مليار دولار عام ٢٠١٠م إلى ٧ مليار دولار عام ٢٠١٩م. (التقرير السنوي لصندوق النقد الدولي ٢٠١٩م) ويسيطر الصندوق على سعر صرف القروض وكميّتها وحركتها. وبهذا فإنه يصبح الفاعل الأقوى والأكثر تأثيراً في حقول التعليم والصحة وغيرها من المجالات. ويصبح دور الدولة مُغيّباً أو مهمّشاً، وينحسر فقط في المحافظة على الأمن الداخلي. ويمنح صندوق النقد الدولي القروض للدول النامية، بحجة معالجة مشكلاتها المختلفة. وهو بذلك يكرّس مزيداً من التدخل في شؤون هذه الدول لإحكام

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

القبضة عليها، وتميهد الطريق أمام الخصخصة دون عقبات تعترضها أو قوانين محلية تمنعها. وذلك بتحويل ملكية المشاريع العامة وإدارتها التي هي ملك للدولة إلى ملكية القطاع الخاص. ومنظمة التجارة العالمية (WTO) هي الأخرى أحد أهم أعمدة العولمة الحديثة. ففي عام ١٩٩٤م، أنشئت هذه المنظمة بهدف تحويل الاقتصاد العالمي إلى اقتصاد مندمج ومنفتح على الآخر، ورفع القيود الدولية التي تعترض طريق التجارة والاقتصاد الدوليين. وبلغ عدد الدول الأعضاء فيها حتى نهاية عام ٢٠١٦م ١٦٤ دولة. وتمتلك هذه الدول ما مجموعه ٩٥٪ من التجارة على مستوى العالم.

(برزيق، ٢٠٠٨م) فإن إزالة الدول الأعضاء الحواجز الجمركية على البضائع الواردة إليها، يحرمها من عائدات الجمارك، وتحويل دون منافسة المنتج المحلي للمنتج المستورد. وفي ذلك تعد سافر على سيادة الدولة الإقليمية ووظائفها الأساسية التي كانت مصونة بموجب اتفاقية واستقلالية. وبالرغم من حرية الإنضمام للمنظمة، غير أن رفض الدولة يجعلها تترجح تحت عزلة اقتصادية قاسية نتيجة إلزام الدول الأعضاء بالامتناع عن التعامل معها تجارياً واقتصادياً، بما ينعكس سلباً على ميزان مدفوعاتها. (زهير، ٢٠١٨م). وبالمخلص فإن آليات العولمة تسعى إلى تحجيم سيادة الدول الإقليمية النامية، والحكم عليها بالعجز وقلة الحيلة من خلال تفرغها من محتواها.

وسبيلها في ذلك تفكيك الرابطة بين الدولة وإقليمها ، ومقدار سلطتها عليه.

العولمة والحدود السياسية للدولة الإقليمية

لا شك أن الإقليم الجغرافي للدولة بكل ما فيه من مقومات ، كان وما زال محورا أساسيا من المحاور التي ارتكز إليها نشوء الدولة الحديثة ، وتمارس عليه السيادة المطلقة. كما يُعدُّ جزءاً هاماً للتفاعل بين الكيانات السياسية في العالم ، لتحقيق التَّكامل بينها. وأمام انتفاضة تكنولوجية ومعلوماتية غير مسبوقة ، شهدت الحدود السياسية نوعاً جديداً من الاختراق ، أدى إلى هشاشتها وتراجع دورها في حماية رقعتها وإقليمها الجغرافي. وفي ظلّ العولمة أصبحت الحدود مصدراً للتوتر والقلق والتَّهديد لأمن الدول واستقرارها. وفيما يلي سيتم تحديد أثر العولمة على فعالية الحدود السياسية وحمايتها لرقعتها الجغرافية.

والحدود السياسية هي فواصل طبيعية أو اصطناعية تفصل بين دول العالم. وعلى أساسها يتحدّد فرض سيادة الدولة على أراضيها وفقاً لإرادتها ، أو وفقاً للمعاهدات الدولية. أما التخوم فهي: ("الأماكن التي تشير إلى إمكانية نموّ أو تقلُّص الدولة") ، وفقاً لتعريف رائد الجغرافيا السياسية ، (الألماني فردريك راتزل) ، في كتابه ("الجغرافيا السياسية") عام (١٨٥٩م). وبالرغم من كون

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الحدود السياسية خطوط وهمية تحدد الأراضي الواقعة تحت سيطرة الدولة غير أنها يمكن مراقبتها وحمايتها. أما الحدود في زمن العولمة فأصبحت تشمل الإمتداد العمودي اللامحدود في الغلاف الغازي. فقبل نحو قرن من الزمن، حدد مؤتمر باريس عام ١٩١٩م، لكل دولة الحق في بسط سيادتها المطلقة على حدودها الجوية ضمن مجالها الجوي فوق إقليمها الجغرافي. وأثناء الحرب العالمية الثانية سمح مؤتمر شيكاغو عام ١٩٤٤م، للطائرات بالتحليق فوق المجال الجوي للدول الأخرى شريطة الموافقة المسبقة لتلك الدول. وقد تمّ تحديد مدى ذلك المجال بالارتفاع الذي تستطيع الطائرة أن تصل إليه مع إبقاء الفضاء الخارجي ملكاً لكافة الدول. (المزروعى وآخرون، ٢٠١٦م). ولذلك فإن هذا الفضاء الخارجي هو الذي تستباح من خلاله سيادة الدول واستقلاليتها. وأينما دُكرت العولمة تُذكر معها إزالة الحدود وتآكل سيادة الدول، خاصة في عالم شهد انصهاراً عجيباً لحدود المكان والزمن في بوتقة قرية كونية صغيرة، نتيجة للنقل النوعية في وسائل النقل والاتصال. الأمر الذي انعكس سلباً على الأهمية الوظيفية للحدود. فبعد أن كانت عامل أمان وحماية واستقرار، أصبحت عامل ضعف وهشاشة. وقد وصل الأمر بالبعض إلى وصف انحسار تأثير الحدود باختفائها، فأصبحت الدول تتأثر بالمشاكل الأمنية الدولية،

والركود الاقتصادي، والأرهاب، والمشاكل البيئية والمناخية. (Polat, 2020) ولطالما كانت الحدود تشكل بؤراً ساخنة، وشرارة أولى للكثير من الصراعات والحروب، ومن هنا استأثرت الحدود كمنطقة حساسة تفصل بين الدول، باهتمام العديد من الباحثين وعلى رأسهم الجغرافيين. ويعتقد مؤيدو العولمة أنها لا تتضمن أي عداء لسيادة الدولة، وأن الحدود السياسية ما زالت وستبقى فاعلة في صنع السياسات، وأداة مهمة بيد الدولة، خاصة في فترات النزاعات. والواقع أن العولمة غيرت طريقة ممارسة الدول لسيادتها، ولم تلغ أو تحد من تلك السيادة. (Cohen, 2001)

واستباححت العولمة الحدود بين الدول سواء كانت حدود اقتصادية أم ثقافية أم فكرية أم أمنية، أو اجتماعية. فمن الناحية الاقتصادية احتكرت الشركات المتعددة الجنسيات والعبارة، التي زرعتها الدول الكبرى في أراضي مستعمراتها إبان فترة الاستعمار الصناعات الكبرى، خاصة الصناعات الاستخراجية والتحويلية للبتروول. (أبو بكر وآخرون، ٢٠١٦م). وأصبحت هذه الشركات مثل أذرع العولمة الحديثة، كما استباححت العولمة الحدود الفكرية والثقافية للشعوب. وأحلت مكانها القيم والثقافة التي يستمدّها النشء من الصورة التي يشاهدها من خلال المرئي والمسموع ووسائل التواصل الاجتماعي. فداست العولمة بآلياتها المختلفة على سيادة

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الدول وحدودها الحامية لثقافتها ووعي أبنائها. فأباحت الدول الكبرى لنفسها التّدخل في صياغة المناهج المدرسية، بحجة أنّها تدعم وتكرّس الإرهاب لدى الأجيال، ووسيلتها في ذلك ما تقدمه من منح وقروض دعماً لهذا القطاع. فوجب على هذه الدول محاربة الإرهاب الذي يزرع القتل في كل مكان؛ لذا وجب أن تبقى حدود هذه الدول مشرّعة أمام من يحارب هذا الخطر وبشتى الوسائل.

وأمام كل ذلك نجد فعالية الحدود قد تآكلت بشكل ملحوظ أمام تيار العولمة المتسارع بفعل الثورة المعلوماتية. وأصبحت الحدود متغيرة ومتحرّكة نتيجة للتطور الكبير في وسائل الاتصال والتّواصل. فالتجاور الجغرافي بين الدول، لم يعد مهماً في ظل التقنية الإلكترونية. حيث تم تقليص كلفة التّباعد الجغرافي بين الدول عن طريق خفض أسعار شحن البضائع. وأصبح أمر حماية الحدود أمراً بالغ التّعقيد والصعوبة. وأملاً في تحقيق رفاه اقتصادي مأمول، سُمح للاستثمارات الأجنبية أن تعمل داخل الدول النامية الفقيرة. فالدول الصغيرة هي الأكثر تأثراً بمضامين العولمة ونتائجها، في حين بقيت اقتصادات الدول الكبيرة كالولايات المتحدة واليابان مثلاً، ذات توجهات محلية، وأقل تأثراً بانعكاسات العولمة. (Dermot, 2001) الأمر الذي أدّى إلى تمدد الحدود الاقتصادية للكثير من الدول الغنية المتطورة. وانعكس ذلك على

مرونة تسارع الحركة التجاريّة عبر الحدود. خاصة مع إزالة الحواجز الجمركية أمام عمليات الاستيراد والتصدير، وفقا لاتفاقيات التجارة العالمية. وقد استحوذ القطاع الخاص على نصيب الأسد من الاستثمارات، وفقا لقواعد اللعبة التي تديرها العولمة. (عقيل، ٢٠١١) وقد أُعيد ترسيم الحدود الاقتصادية بين الكثير من الدول من خلال إنشاء الاتّحادات والتّكتّلات الإقليميّة كما هو الحال في الاتّحاد الأوروبيّ واتّحاد الآسيان، أو من خلال اتّفاقيّة التجارة العالميّة.

كل ذلك جعل الحدود عالية المرونة وأكثر استجابة لمتغيّرات الحياة. فأُتخمت خزائن الدُول المتقدّمة على حساب دول العالم الثالث. ودبّت الحياة الاقتصادية بين أوصال المناطق الحدوديّة، فاستُحدثت المناطق الحرّة على الحدود، وأطلق العنان لحرية الاستثمار في أيّ مكان في العالم. وتدرجيا بدأ يظهر عجز الحكومات وقلة حيلتها في توفير الحماية الكافية للحدود، وأصبح من السّهولة بمكان اختراقها وعدم ضبطها. فأسهمت أدوات العولمة بصورة جليّة في تغيير الحدود الدُوليّة، فجردتها من ثباتها النسبيّ الطّبيعيّ، وحولتها إلى حدود مرنة متحرّكة قابلة للتّشكّل بحسب المتغيّرات والمعطيات الجديدة. وظهرت مشاكل عابرة للحدود مثل: تلوث الهواء، والأمطار الحمضيّة، والتّصحّر،

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

والاحتباس الحراري، والإرهاب، والجرائم الإلكترونية. وقد تبع ذلك تساهل الحكومات في جعل الحدود أكثر نفاذية من خلال السماح بإنشاء القواعد العسكرية لمكافحة الإرهاب، أو لمنظمات الحد من الاحتباس الحراري، أو منظمات المساعدة في التنمية الاقتصادية، أو حماية البيئة ... إلخ. (فرهود، ٢٠٠٢م الكريم، ٢٠١٤م) فتحول دور النظم السياسية إلى حام للاستثمارات الأجنبية، ومدافع عن الشركات المتعددة الجنسيات والمنظمات الدولية. وأصبحت حدودها مشرعة أبوابها ومتاحة للجميع، وذلك بإلغاء الإجراءات الحدودية التي كان لها أكبر الأثر في حماية الإنتاج المحلي. فتحول العالم وفقا لقوانين العولمة من عالم تقليدي التفاعل، محلي السمة، إلى عالم عولمي التفاعل، دون أي فعالية تذكر للحدود. وأصبحت الحدود عاجزة عن الوقوف في وجه تسارع وتيرة العلاقات الدولية، حيث أصبح هذا الانسياب البشري والتقني وتدفق النقد والمعلومات أمراً واقعاً لا يمكن الفرار منه، أو تقييده. ولعل هدف العولمة النهائي هو تجاوز الخصوصية لكل إقليم سياسي، وذلك بعبور حدوده الجغرافية بتغطية قانونية وبآلة التكنولوجيا المتطورة، وصولاً إلى كرسي السيادة، ليجلس عليه فاعل ومتحكم دولي بهوية مختلفة. فنشرت بذوراً لها في كل مكان، من خلال مفاهيم جديدة روجت لها بعين من رسم هدفها

من القوى العظمى في العالم. ومن هذه المفاهيم: انتهاء السيادة، ذوبان الثقافات، عالم بلا حدود. وأمسى توغّل ما هو عالميُّ على ما هو محليُّ، أمراً لا مناص منه، بل يصعب الفصل بينهما. وبالمحصلة، فقد تراجعت الرابطة، بين سلطة الدولة المطلقة والجزء الحي الذي يغلف جسم الدولة، وهو الحدود السياسية. حيث إنّ الحكومات التي تسيطر عليها لم تعد مرتبطة بالدولة الإقليمية فقط، بل بمؤسّسات تخطّت الحدود الإقليمية للدولة. (Albekov, et al, 2014). وبالنتيجة نلاحظ وجود علاقة طردية بين تراجع فعالية الحدود، وتآكل سيادة الدول على إقليمها الجغرافي، والانفتاح العولمي.

تحليل اثر جائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية

شكّلت جائحة كورونا التي بدأت عام ٢٠١٩م، تهديداً للوجود الإنساني على وجه الأرض فهي لم تفرّق بين دولة نامية ودولة متقدّمة، أو بين غني وفقير. إنّها أزمة أظهرت ضعف الدول المتقدّمة، أمام فيروس لا يُرى بالعين المجرّدة، هو كوفيد ١٩. ومهما كانت جذور هذا الوباء ومسبباته، فإننا نقف اليوم أمام منعطف خطير جعل من الأجدى ببني البشر الوقوف معاً، والتعاون لمواجهة هذا الخطر الداهم. (السوسي، ٢٠٢٠م).

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

وقد أدت هذه التطورات الصحية العالمية المتسارعة، إلى طرح أسئلة كثيرة ترتبط ارتباطا وثيقا بسيادة الدولة الإقليمية. ومن أهم هذه التساؤلات: هل تعيد جائحة كورونا للدولة هيبتها ووظائفها التي تآكلت بفعل العولمة؟ وهل سيشكل هذا الوباء معولاً يُقوّض أركان العولمة وصولاً إلى عودة سيادة الدولة؟ وكيف ستؤثر جائحة كورونا على التغيرات التي أحدثتها العولمة على الحدود السياسية؟ وأخيرا، كيف ستُصلح كورونا ما أفسدته العولمة من تراجع لأهمية الحدود السياسية؟

وقد نشر الوباء حالة من الذعر بين ملايين البشر، فجاءت إجراءات الدول الاحترازية الوقائية لمنع انتشار العدوى، بإلزام الناس بالبقاء في بيوتهم، وحظر تجولهم. الأمر الذي انعكس وبصورة مباشرة على الاقتصاد العالمي، فتوقفت الصناعات، وانهارت أسواق المال العالمية، وتدهورت أسعار النفط، وتعطل الملايين عن العمل. (عثمان، ٢٠٢٠م) إنها حرب عجيبة قلبت مسلمات الحروب، وأظهرت هشاشة المؤسسة السياسية (ممثلة بالدولة) في تعاملها مع هذه الجائحة. حيث ثبت عدم قدرتها، وعدم أهليتها للتصدي لهذا الوباء، مع ما رافقه من ضغوط نفسية على الشعوب وانعكاساتها على البنية الاجتماعية. بما يعيد للأذهان صياغة جديدة لمفهوم القوة وتوفير الأمن القومي، ويجعل موضوع الصحة العامة للشعوب والبيئة

السليمة وتوفير كادر طبيّ من ضمن أولى الأولويات. فقد أثار عجز متصدرة النظام الرأسماليّ العالميّ "الولايات المتحدة الأمريكية" استهجان العالم. لا سيّما عجزها عن توفير كمية كافية من أبسط المعدات الطبيّة للعاملين في الميدان الطبيّ، كتوفير الكمّات مثلاً. وهذا الأمر دفع الكثيرين للتشكيك بقدرة النظام الرأسماليّ على التصدّي والصمود عند ظهور أخطار من نوع جديد. (حامد، ٢٠٢٠م).

ولعل النتيجة السلبية لسرعة انتقال الأفراد والسلع بحريّة عبر العالم المترامي الأطراف، هو الانتقال السريع للأوبئة والأمراض، وانتشارها بشكل أسرع من ذي قبل. وليس أدل على ذلك من سرعة انتشار وباء كورونا. فنراه قد اقتحم معظم دول العالم وفي وقت قياسي. ولكي تحاصر الدول انتشار هذا الوباء، فقد اتبعت سياسة الانغلاق والانكفاء على الذات، وذلك بإغلاق الحدود وتوقيف حركة الأفراد والسلع، سواء في الدّاخل أم في الخارج. ممّا اعتبره البعض انتصاراً لسيادة الدولة، وتراجعاً وانتكاساً للعولمة (هلال، ٢٠٢٠م). فنجدها تقدّم أولويّة تلبية الطلب المحليّ من الإنتاج على الطلب الخارجيّ، بالإضافة إلى التّركيز على الإنتاج والاستهلاك المحليّين في توجّه واضح إلى سياسة الاعتماد على الذات. (بوزيدي، ٢٠٢٠م). ومما يميز جائحة كورونا هو عولمة انتشارها في شتى

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

أنحاء المعمورة، أما مواجهتها فجاء محلياً. فمحلية الإجراءات الاحترازية الوقائية التي اتخذتها الدول للتقليل من انتشار الوباء، وخاصة فيما يتعلق بالغلاق التام لحدودها السياسية، أثار جدلاً واسعاً حول تراجع أثر العولمة على الحدود السياسية خاصة، وسيادة الدولة بشكل عام.

ولا شك أن جائحة كورونا أثبتت عودة ملحوظة لمركزية الدولة، فقد وقفت معظم دول العالم موقف المتفرج من الآثار الناجمة عن هذا الوباء. حتى إن التحالفات الإقليمية التي وجدت لمثل هذه الحالات، وقفت موقف المتفرج. وبدأت معظم الدول في البحث عن حلول في مواردها ومقدراتها الفردية وإمكانات شعوبها. وليس أدل على ذلك من الموقف السلبي لمنظمة الاتحاد الأوروبي، حيال الدول الأعضاء التي اجتاحتها الفيروس. فأغلقت الدول الأعضاء حدودها وعلقت اتفاقية شنغن القائمة على مبدأ حرية التنقل بين الدول الأعضاء. وقد أدى الغلق الحدودي؛ إلى تصدع أساسات الاتحادات والتكتلات والارتباطات الإقليمية، مؤذنة بإدراك الدول أن المضامين القيمة لهذه التكتلات هي مضامين هشّة. لذا فقد انطلقت موجة غضب عارمة من قبل شعوب الاتحاد الأوروبي جرّاء موقفه من الجائحة. فقراراته المبنية على قاعدة الإجماع، انعكست سلباً على مرونة التعامل مع أية أزمة طارئة. ونتيجة لذلك اضطر

الاتحاد الأوروبي لتقديم اعتذار رسمي لإيطاليا التي تُركت تصارع الفيروس لوحدها، في محاولة بائسة منها لإصلاح ما أفسدته جائحة كورونا. (أدمام وكشوط، ٢٠٢٠م).

والحال العالمي ليس بأفضل من الحال الإقليمي، حيث وقفت هيئة الأمم المتحدة صامته حيال انتشار الجائحة. إلا من إحصاءات وأرقام تتعلق بالإصابات والوفيات، وتوصيات بتكثيف حملات التثقيف والتوعية ضد الفيروس. بالإضافة إلى مساعٍ دبلوماسية متواضعة لوقف مسلسل النزاع في البؤر الساخنة من العالم. فهي لم تقدم أي نوع من أنواع المساعدة والإغاثة للدول التي تحتاجها. وقد جمدت الولايات المتحدة مساعدتها من الدعم المادي لمنظمة الصحة العالمية، في تعبير صارخ عن التخلي عن التعاون الدولي في مجال الصحة. كل ذلك أظهر بوضوح انكفاء العولمة، وتزايد محوريّة الدولة ومركزيتها، فلجئت الدول إلى تحجيم التفاعل مع العالم، وحتى بين أجزاء الدولة الواحدة.

وقد اختلفت استجابات الدول في التعاطي مع الأزمة، باختلاف قدراتها الماديّة ودرجة الوعي لديها. ومن ذلك سياسة الرجوع إلى الذات اعتماداً وثقة بإمكاناتها ومواردها التي منحها إيّاها بيئتها الجغرافيّة. فمشهد الأعداد الكبيرة من العائدين إلى بلدانهم الأصليّة على الحدود، منتظرين ترحيلهم إلى وطنهم الأمّ، مشهد

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

يكشف فشلًا ذريعًا للعولمة في صهر هذه الأعداد الكبيرة داخل مجتمعاتهم الجديدة التي عاشوا فيها لفترة طويلة. فماذا قدمت لهم أوطانهم الأصلية حتى يعودوا أدراجهم إليها، وعجزت عنه الدول المستضيفة؟ وما الصين إلا خير مثال على ذلك، حيث ضربت أروع مثل في تخطي الأزمة بالاعتماد على الذات، برغم عدد الإصابات والوفيات المرتفع فيها. فقد منحتها مواردها الطبيعية والبشرية المتنوعة التي وهبتها إياها بيئتها الجغرافية، قدرات لتخطي الأزمة، ومساعدة العديد من الدول الأخرى. وعلى الجانب الآخر من العالم، وقعت الولايات المتحدة الأمريكية في فخ الغرور، بما لديها من قدرات وإمكانات، فجاءت استجابتها متأخرة. وأظهرت تصريحات الرئيس الأمريكي دونالد ترامب في بدايات الأزمة، ثقة عمياء، بقدرة بلاده على المواجهة والصمود. إلى أن تصدرت الولايات المتحدة في فترة من الفترات نسب الإصابات بهذا الوباء.

ولا شك أن المعطيات الأولية للنتائج التي أفرزتها جائحة كورونا على حياة الدول، ستجعلها تراجع حساباتها بالتنازلات التي قدمتها لآليات العولمة، وكان لها أثر سلبي على سيادتها. ومن هذه السلبيات التهميش المتعمد لدور الحدود الوظيفي، والتراجع الكبير لكثير من وظائف الدولة لصالح الشركات العابرة، والمؤسسات الدولية. وستحاول استرجاع دورها السيادي، آخذة بالاعتبار التجربة الصعبة التي مرت بها شعوبها التي أسفرت عن تصور مستقبلي ناجم

عن تقييم للذات، وذلك من خلال البحث عن مواطن الضعف والثغرات لديها، كي تتعلم من تجاربها مستقبلاً. فلا يخفى على المتمعن لانتشار هذا الوباء بهذه الصورة السريعة، إدراك أن آليات العولمة بما أحدثته من انفتاح وتهميش لحدود الدول، وتداخل ملحوظ وكبير لاقتصادياتها، يقتضي إعادة النظر في سياسات الانفتاح التي تبنتها معظم دول العالم دون ضوابط، فكانت النتيجة كارثية على الشعوب.

مظاهر التحول العولي وعودة السيادة الإقليمية

يمكن ملاحظة عودة سيادة الدولة والتخلي عن الإنجرار وراء العولمة من خلال عدة جوانب هي: الإقتصادي، والأمني، والتكتلات الإقليمية، تبدل دور الحدود السياسية، مادية العولمة وإغفالها للجانب الإنساني. ففي الجانب الاقتصادي، شهد الاقتصاد العالمي تراجعاً كبيراً، وتدهوراً في أسعار النفط، والصناعة، وقطاع الطيران والسياحة والسفر، والأسواق. وكان ذلك نتيجة سياسة الإغلاقات التي اتبعتها حكومات الدول وبشكل منفرد. وذلك تفضيلاً للإغلاق على استراتيجية مناعة القطيع. فبعد أن كانت حرية حركة النقل والتجارة أمراً سائداً، وحقاً من الحقوق المكتسبة التي لا يجوز منعها، أصبحت هذه الحرية مقيدة بشروط كثيرة ومتمينة تضعها وتحددها الدولة وحدها، حرصاً على المصلحة

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

العامة. (بوزيدي، ٢٠٢٠م؛ عثمان، ٢٠٢٠م) وبذلك أعادت أزمة كورونا للدولة قبضتها الحديدية على اقتصادها، بعد أن كان مستباحاً ومباحاً للشركات متعددة الجنسيات. وقد أوصى صندوق النقد الدولي الحكومات بضرورة شراء أصول الشركات، لمنعها من الإفلاس، وبالتالي زيادة الفقر والبطالة. مع ملاحظة أن هذه التوصية هي مخالفة للاستراتيجية العامة للصندوق التي تدعو إلى الخصخصة. (صلاح، ٢٠٢٠م) كما قامت بعض الدول بتقديم مبالغ ضخمة قُدرت بمليارات الدولارات، دعماً لمؤسسات الدولة وشعوبها، وذلك بغية ضخ الحياة في اقتصادها، وفتح المجال أمام السيولة النقدية واستمرارية تدفقها. لذلك وجب استنهاض الإنتاج المحلي في خطط الدول المستقبلية، بعد أن خذل الإنتاج العالمي الكثير منها، خاصة انتكاسة سلاسل التوريد. فالاعتماد الدولي على البضائع والأيدي العاملة والمعلومات والأفكار، وتُقى عرى الترابط العالمي، وحققت فوائد جمة لا يمكن التكرار لها مهما كان الحنق عميقاً على العولمة. لكن هذه الاعتمادية أظهرت عيوبها، وأيقظت العالم من سباته وسعاده بهذه الحميمية بين أجزائه. فصحا العالم على وقع صدمة كورونا التي زعزعت عرى الترابط العالمي، لتقول لدول العالم: إن جغرافية المكان بما حوى من تنوع وتفرّد بموارده المختلفة، يجب أن يكون موضع اهتمام الحكومات

الوطنية، مهما كانت تكلفة الإنتاج وجدواها الاقتصادية. فالخسائر التي أحدثتها الجائحة، وما تبعها من ارتفاع في منسوب الفقر، وتضخم مشكلة البطالة، دفعت ثمنها الدول المتقدمة من شريان اقتصادها الذي أخذ ينكمش. فكل هذه الخسائر ستؤدي بالدول إلى مزيد من العزلة، ومزيد من البحث في الموارد والإمكانات المحلية (فونتين، ٢٠٢٠م).

كما أن التغيرات الناجمة عن أزمة كورونا، ستؤدي حتماً إلى الحد من حركة التنقل بين دول العالم. وسيعزز هذا الأمر سياسة الباب المغلق والحدود المترسة. ويعيد للأذهان أن الإنسان الذي يجوب العالم بأطرافه المترامية في بضعة أيام، يظل في نهاية الأمر مرتبطاً بدولته ومنتجياً لها. (خليفة، ٢٠٢٠م).

أما في الجانب الأمني فقد أظهرت الإجراءات التي صاحبت التعااطي مع أزمة كورونا أن الدولة هي المسؤول الأول. فهي صاحبة الولاية في فرض القوانين والإجراءات الضرورية كقانون الطوارئ، والدفاع، المعتمد عادة في الحروب. فزاد اعتماد المواطن على الحكومة كميسر ومقدم للخدمات الأساسية التي يحتاجها، وذلك بسبب خوفه من عدو مجهول غير مرئي. فنجدها تستعيد وظيفتها الأمنية من خلال إجراءات احترازية استباقية قامت بها الدول من خلال فحص المواطنين العائدين إلى أوطانهم. وبهذا نرى

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

أنَّ حدود الدولة بإجراءاتها، قد تحرَّكت إلى خارج الدولة نفسها، مما يؤكد أنَّها تحوَّلت إلى بنية قانونية متقلِّبة، تمارس وظائفها حتَّى خارج إطار حدودها. فأظهرت جائحة كورونا أنَّ الحدود والحوافز بين الدول لا تزول، لكن تتحوَّل وتتغيَّر بحسب تغيُّر الظروف وظهور معطيات جديدة. وقد أسهمت التكنولوجيا التي كانت أحد أهم أدوات انتشار العولمة، في عودة قبضة الدولة على النُّواحي الأمنية، وبشكل يفوق قدراتها وإمكاناتها السابقة. بل أنها منحت الحكومات مزيداً من التغول على المواطنين، من خلال تحديد مواقعهم، والتعرف على وجوههم. (خليفة، ٢٠٢٠م).

فأقبل العالم على نوع جديد من العولمة، يعتمد بصورة أساسية على الرقمنة. فالتعلم أصبح عن بعد، والوظائف تمارس عن بعد. وتشير الإحصائيات إلى ارتفاع نسبة استخدام الهواتف الذكية خلال الأزمة بنسبة ٧٠٪، والحواسيب بنسبة ٤٠٪. في إشارة واضحة إلى أنَّ الشعوب ما زالت تحت دائرة الضوء، فيما يتعلَّق بالتواصل وتبادل المعلومات والسُّلَع، مبشرةً بثورة تكنولوجية رابعة. (ملكاوي وآخرون، ٢٠٢٠م).

وأما فيما يتعلق بالتكتلات الإقليمية، فقد كشفت أزمة كورونا عورات هذه الارتباطات الذي كان من أبرزها ضعف نظم الرعاية الصحيَّة، بدليل تعاملهم مع هذا الوباء بصورة فردية. وقد

أظهرت الجائحة أنّ التضامن بين دول الإتحادات هو حبر على ورق. فقد أدى تخلي الإتحاد الأوروبي عن أعضائه، إلى خيبة أمل أصابت العديد من دوله، نتج عنها ردود أفعال أظهرت معارضة وحنقاً عليه. فقد أدى سلوك التكتل أثناء الأزمة، إلى شرخ أضعف الثقة به، لن يتم تجاوزها بسهولة. (السراي، ٢٠٢٠م).

ويعيد هذا الأمر للأذهان أهميّة جغرافية الدول، بما حوته من موارد طبيعيّة وبشريّة. حيث لعبت هذه الموارد دوراً رئيساً في وقاية الدول من أضرار الجائحة، من خلال العودة إلى مخزونها الاستراتيجي. فإغلاق الدول لحدودها رغماً عن أنفها، جعلها تعود إلى أرضها ومواردها المحليّة، وتأمين بعض صناعاتها، ضاربة بعرض الحائط قوانين منظّمة التجارة العالميّة.

وعليه فيمكننا القول أن جائحة كورونا أظهرت أنّ انفتاح الدول على بعضها هو ظاهرة إيجابية في حال الرفاهيّة والأمن، أمّا في حال التهديد الأمنيّ أو الاقتصاديّ أو الاجتماعيّ، فإنّ الدول تترس خلف حدودها. مما يعني أنّ نموذج الدولة الوطنيّة باقٍ ومستمرٌّ، وإن زاحمتها الشّركات متعدّدة الجنسيّات، والبنك الدوليّ، وصندوق النقد الدوليّ. وخلاصة القول: أنّ أبرز مظاهر التحوّل العولميّ في ظلّ أزمة كورونا، هو الانتقال من الإنتاج العالميّ إلى الإنتاج المحليّ الوطنيّ، سعياً نحو التنوّع في مصادر عناصر

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الإنتاج. بالإضافة إلى أن مساحة التُّكامل الاقتصادي ستراجع من مستواها العالمي إلى الإقليمي والتُّنائي؛ تقليلاً للضرر. وتعمّقت الآثار السلبية للجائحة، نتيجة انصهار الإنتاج المحلي في بوتقة الإنتاج العالمي. فأدى الإغلاق إلى ركود اقتصادي عالمي كبير. ونتيجة لذلك، واجهت الشركات خطر الإفلاس والانهيار، بسبب توقُّف إنتاج أحد أجزاء منتجاتها في غيرها من الدُول. فعلمت شركة MTA إنتاجها في أحد المصانع المنتجة للإلكترونيات في إيطاليا. وانخفض إنتاج العالم من أجهزة الحاسوب الثقالته بنسبة ٥٠٪ في شهر فبراير من عام ٢٠٢٠م. كما انخفض إنتاج الهواتف الذكية بنسبه ٢٠٪ خلال العام نفسه، نتيجة اعتماد المنتجين على شركات صينية أغلقت أبوابها بسبب الوباء. (فاريل، ٢٠٢٠م؛ هلال، ٢٠٢٠م)

أما فيما يتعلق بالحدود السياسية، فإنها مهما علت وارتفع سياجها، فإنها لن تلغي العولمة من حياة الشعوب بشكل تام. لأنَّ العولمة، أصبحت واقعاً حتمياً لا يمكن إنكاره. وكلُّ ما هنالك أنَّ هذا الوباء (كورونا)، قد صبَّ الماء في طاحونة الرقمنة التكنولوجية (لايا، ٢٠٢٠). وقد يكون وسم المرحلة القادمة هو الانتقائية في الارتباط عبر الحدود الدولية. وقد تكون الانتقائية في العلاقات الدولية، هي الحل الأصوب والاقبل ضرراً، من الانفتاح الكامل على مختلف شعوب العالم. إذ إن العزلة التامة وغلق

الحدود هو أمر مستحيل في ظلّ تسارع وتيرة التطوُّر التّقنيّ في شتّى
مناحي الحياة، لا سيما ان الاعتماد على مخرجات التّكنولوجيا
أصبح أمراً أساسياً في تسيير وتسيير شؤون الحياة.

وفي الجانب الإنساني، أظهرت أزمة كورونا ثغرات قاتلة في
مسارات العولمة، وهو تركيزها على الجانب المادي. فطغيان مادّيّة
العولمة أجهض مسارها الرّئيس الذي بُني على القفز فوق حدود
المكان والزّمان. وأدّى انكفاء الدّول على نفسها إلى توجيه ضربة
قوية للعولمة أعاد للعالم وعيه ورشده. وفي مقارنة بسيطة بين ما
فعلته الولايات المتّحدة الأمريكيّة في مكافحة الإرهاب، وما فعلته
في جائحة كورونا يتبين البون الشاسع في السلوك الأمريكي. ففي
الحرب ضدّ الإرهاب العالميّ: حشدت الإمكانيات، وجيّشت
الجيوش، وكسرت الحواجز الدّوليّة، وتعدت على سيادة الدّول،
بحجة أن الإرهاب عدو للجميع. أما في جائحة كورونا فتوقعت
على نفسها وحجبت مساعداتها لمنظمة الصحة العالمية. (أدمام،
٢٠٢٠م).

* * *

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة

الخاتمة والتوصيات

لن تزول السيادة الإقليمية للدولة بالرغم من تآكل جذورها بسبب العولمة. فقد تزايدت الهوة بين المجال المكاني للأنشطة الاقتصادية، والمجال الإقليمي للسيادة. فالعولمة لا تلقي بالأل للحدود المكانية والزمنية، لحساب تدويل هذه الأنشطة، الذي ينتهي بهيمنة، وسيطرة، واختراق، لخصوصيات الدول، وصولاً إلى سلخها عن أصولها. وتختلف العولمة عن العالمية، في أن الأخيرة هي نهج إيجابي في التعاطي مع متطلبات العصر، وما طرأ عليها من تبدل، من خلال الانفتاح الطوعي على الآخر، والتلاقح الحضاري، مع الإبقاء على الاختلافات الفكرية والثقافية.

وقد أدى تراجع بعض وظائف الدولة لصالح مؤسسات وشركات عالمية، إلى إنحسار سيادتها الإقليمية، واقتصارها على الوظائف الدفاعية والإدارية. فقد استندت العولمة بصورة أساسية على تفكيك العلاقة بين سيادة الدولة وإقليمها، وهي بذلك قد حكمت على سيادة الدولة الإقليمية بالعجز وقلة الحيلة، لصالح الفاعلين الجدد، من الشركات والمؤسسات العالمية. فهي أصبحت (الدولة) أداة من أدوات العولمة، مهّدت الطريق أمام الخصخصة، وفتحت الأبواب أمام تلك الشركات والمؤسسات. وقد تكون الخصخصة الوسيلة الأسهل والأفضل للوصول حيتان الشركات

متعددة الجنسيّة لمكتسبات الشعوب وإنجازاتها، وذلك عن طريق إقتناع قياداتها، أو إجبارها، على خصخصة تلك المكتسبات، بحجّة أن القطاع الخاصّ هو الأكثر إنتاجاً من القطاع العامّ. فالشركات الكبرى هي التي أوجدت منظمّة التجارة العالميّة، بهدف تسهيل استغلالها لموارد الدول الفقيرة، وتيسير وصول منتجاتها لأسواقها.

ويرى المتتبع للنتائج المترتبة على آليات وعمليات العولمة، أنها استمرارية لعهد الهيمنة الاستعمارية، مع إضفاء الطابع الإنسانيّ الظاهريّ عليها. فقد شرعت العولمة اختراق سيادة الدول لأهداف إنسانيّة ظاهرية. وخُلقت منظمات عولمية كالصليب الأحمر، ومنظمّة العفو الدوليّة، ومنظمّة إنقاذ الطفل، ومنظمات تمكين المرأة، وغيرها، بهدف اختراق سيادة الدول، طالما أنها لا تصون الحقوق الأساسيّة لشعوبها، من وجهة نظر الدول صاحبة الفكر العولمي. والواقع أن العولمة تفتقر إلى الجانب الإنسانيّ، وتستند إلى المصالح والكسب الماديّ. فغايتها ليس إنعاش الدول الفقيرة، وإنّما الاستيلاء على مواردها وخيراتها، واستعباد شعوبها، وسرقة مكتسبات شعوبها بالتعاون من ثلة من الفاسدين من أبنائها. وليس أدل على فشل مبادئ العولمة، من استئثار الدول الغنية بالمطاعيم المضادة لفيروس كورونا. فقد صرح رئيس منظمة الصحة العالمية

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

Tedros Adhanom Ghebreyesus، "أن العالم يواجه فشلاً أخلاقياً ذريعاً بسبب سوء توزيع اللقاحات". (بي بي سي نيوز، ٢٠٢١م).

إن مقولة (إنَّ العولمة أنهت الجغرافيا و ألغت الحدود السياسيَّة بين الدُّول) هي مقولة زائفة سقطت عند أوَّل امتحان لها ممثلاً بجائحة كورونا حيث تجلَّت السَّيادة الدَّاخليَّة للدُّول في غلق الحدود كتعبير عن سيطرة الدَّولة على رقعتها الجغرافية. فقد أدَّت جائحة كورونا إلى تعرية العولمة والكشف عن سوائها، وهو ما لم يكن أصحابها يُسَوِّقون له. فاستوى في مواجهة الأزمة القويُّ والضعيف، بإجراءات تكشف عن العودة للمحلية والسيطرة الذاتية شبه المطلقة على البقعة الجغرافية للدولة، وما تحتوية من إمكانات وموارد. فأظهرت الجائحة أنَّ المضمون القيميِّ للتَّكتُّلات الإقليميَّة كالتَّعاون والتَّضامن، هي مضامين دعائية هشة، تعرَّت عند أوَّل اختبار لها. ستدفع الدُّول إلى إعادة حساباتها بما وهبته من سيادتها وسلطاتها، لصالح أدوات العولمة. فالهويَّة الوطنيَّة الأمُّ هي الأكثر ثباتاً وصموداً أمام الهزَّات القويَّة، مما انعكس على تعزيز الشُّعور القوميِّ، وهو عدوُّ العولمة الأوَّل. فالتفرد الذي أظهرته سلوكات الدول أثناء الجائحة دفعها للتفكير في استبدال الإنتاج العالميِّ، الذي روجت له العولمة على مدى عقود إلى الإنتاج الوطنيِّ المحليِّ، أو الشائ، أو الإقليميِّ. وحتى في ذلك قد تسلك الدول سلوكاً انتقائياً

في التشارك والترابط، ذلك أن الإنسان لا يستطيع أن يحيا لوحده في عالم خُلق للجميع. فقد يكون وباء كورونا بمثابة طوق نجاة لسيادة الدول الإقليمية، من طاحونة العولمة التي كادت تقضي عليها. والبديل هو تشبُّث الدول بحدودها، وتحصينها، وتراجع الانفتاح العولمي غير المقيد، وتدهور العلاقات الدوليَّة، وربما تراجع حركة التُّجارة العالمية.

وقد أظهرت المعطيات خلال فترة جائحة كورونا إلى تحوُّل كبير في الخريطة الجيوسياسية العالميَّة لصالح الصِّين. التي استغلت حالة الهلع الذي أصاب العالم، وحولتها إلى فرصة تاريخية لتشكيل روابط تضامن مع دول منكوبة، قدمت لها المساعدة. فضلا عن قدرتها على محاربة الفيروس، وتعافيها السَّريع منه، ممَّا جعلها أكثر منافسة للتأهل للمشاركة في قيادة العالم. (فاريل، ٢٠٢٠م). وفي ذلك تمهيد للعودة للتَّائِيَّة القطبيَّة التي ستحكم العالم في المستقبل القريب. إذ إنَّ جائحة كورونا شكَّلت فرصة تاريخيَّة لتغيير أساسي في البوصلة الجغرافية العالمية، لصالح من تجاوز الجائحة بكفاءة واقتدار.

ويمكن استشراف مستقبل سيادة الدولة في ظل العولمة من خلال السيناريوهات الثلاثة التالية: يتبأ الاول بانتهاء سيادة الدولة، حيث تصبح مهمة الدولة هو خدمة مصالح الشركات المتعددة

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

الجنسيات، والمؤسسات العولمية. فمبدأ العولمة الاختيارية هو من أخطر المبادئ التي تستند عليها الدول صاحبة الفكر العولمي، لإخضاع الدول الفقيرة. فنجدها تتصاع لها بكامل إرادتها، تخوفاً من تبعات المخالفة. ويتضمن السيناريو الثاني: بتمسك الدولة بسيادتها بفاعلية أقل، لتتناسب مع المتغيرات العالمية. ذلك أن فكرة الإنعزال غير ممكنة، ولذلك فالبديل هو العولمة الحذرة، مع إبداء مقاومة أكثر لبديل الاستسلام المطلق لآليات العولمة، وتعليمات الدول العولمية. وهذا السيناريو قد يكون هو الأقرب للتطبيق. أما السيناريو الثالث فيتنبأ بموت العولمة ورفض آلياتها، والعودة للسيادة المطلقة للدول على جغرافيتها ومواردها. وهو أمر يستحيل تطبيقه، في ظل التطور التقني والاعتماد الدولي.

ولمواجهة تبعات العولمة على السيادة الإقليمية للدول، توصي الدراسة بما يلي:

١. وضع ضوابط لسياسة الانفتاح التي سارت فيها معظم دول العالم دون قيود؛ وذلك عن طريق وقف انتشار وتوغُّل الشركات متعددة الجنسيّة التي أصبحت تزاحم الدول على مواردها. وكذلك وضع شروط على الاستثمار الأجنبي بما يخدم المصالح الوطنية.

٢. العمل على إعادة ملكية مقدرات الدُول إلى حظيرة المصلحة الوطنية، فلم تكن الخصخصة يوماً تهدف إلى تنمية الدُول وإنعاشها، بقدر ما كان هدفها استغلال الشُعب واستفاد موارد الدُول.

٣. ضرورة تحرك الدُول السّريع للحفاظ على سيطرتها على إقليمها الجغرافيّ، وهذا مرهون بقدرتها على التّكثيف والتّأقلم مع متغيّرات العصر بما ينعكس إيجاباً على صمودها أمام هذا الانفلات العولميّ الكبير.

وتوصي الدراسة الباحثين اللاحقين بـ:

- ١- البحث في مجال العولمة الثقافية، وإمكانية اختراق الشركات المتعددة الجنسية والمؤسسات العالمية للثقافات المحلية للشعوب.
- ٢- البحث في دور الأزمات في إبطاء عجلة العولمة وتغلغلها، باعتبار أن أزمة كورونا ذات أثر كان لها أثر مباشر على التحكم في تمدد العولمة.
- ٣- إجراء دراسات متعمقة في دور المعتقدات الدينية واثرها المباشر في الحد من المد العولمي، وانعكاساته على حياة الشعوب والدول.



أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسيّة

المراجع العربية

- إبراهيم، قلواز. (٢٠١٥م). العولمة والتوسع العالمي، المجلة الإفريقية للعلوم السياسية، ٤، (٢)، (٢٤-٤٤) تم استرجاعه بتاريخ ٢٠/٦/٢٠٢٠م على الموقع الإلكتروني <http://www.doi.org>.
- الإبراهيمي، زكرياء (٢٠٢٠م). الأنترنترنت بين صناعة السلطة والهويات السياسية الجديدة، مجلة ألباب، (١٤). (النسخة الإلكترونية) تم استرجاعه بتاريخ ١٢/٧/٢٠٢٠م على الموقع الإلكتروني <https://www.mominoun.com>.
- ابو صالحه، أشرف. (٢٠١١م). تأثير العولمة والسياسة على الوطن العربي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمان، الأردن.
- اتفاقية تأسيس صندوق النقد الدولي. (١٩٤٤م). الطبعة العربية صندوق ٢٠١١م، تمت الترجمة في شعبة اللغة العربية، إدارة تكنولوجيا الخدمات العامة، تم استرجاعه بتاريخ ١٦/٧/٢٠٢٠م، على الموقع www.imf.org/external/pubs/fit/aa/index.pdf
- اتفاقية مونتيفيدو. (١٩٣٣م). تم استرجاعه بتاريخ ١٨/٧/٢٠٢٠م على الموقع الإلكتروني <https://www.ilsa.org>.
- التقرير السنوي لصندوق النقد الدولي. (٢٠١٩م). تم استرجاعه بتاريخ ١٦/٧/٢٠٢٠م على الموقع www.mf.org/external/pubs/ft/ar/2019/eng/pdf/imf-annual-report-2019
- الجابري، محمد. (١٩٩٨م). العولمة والهوية الثقافية عشر أطروحات: العرب والعولمة، مركز دراسات الوحدة العربية: بيروت.
- ادمام، شهرزاد و كشوط، عبد الرفيق. (٢٠٢٠م). عالم ما بعد "كوفيد١٩" الدولة والعولمة: دراسة تحليلية للتحديات والفرص، مجلة

- العلوم الاقتصادية والإدارية والقانونية، ٤، (٦)، ١١٢-١٢٤ تم استرجاعه بتاريخ ٢٢/٧/٢٠٢٠ م على الموقع الإلكتروني <https://bit.ly/32J4oeG>.
- أمغار، مولود. (٢٠٢٠م). آليات السيطرة والمقاومة في عصر المعلومات، المجتمع الشبكي لدى مانويل كاستلز، تم استرجاعه بتاريخ ٢٧/٦/٢٠٢٠ م على الموقع الإلكتروني <https://www.mominoun.com>.
 - أمين، جلال. (١٩٩٨م). العولمة والدولة، مجلة المستقبل العربي، (٢٢٨)، ٢٣-٣٦.
 - بدر الدين، اكرام. (٢٠٠٢م). العولمة وصراع الحضارات: التأثير الحضاري ومنطق القوة، مجلة النهضة، ٣، (١٠)، ٥-٢٨.
 - بوزيدي، يحيى. (٢٠٢٠م). هل تعود السيادة الوستفالية؟ كورونا وما بعد نهاية الحدود السياسية، المجلة الجزائرية للأمن الإنساني، ٥، (٢)، (٨٤٠-٨٥٥) تم استرجاعه بتاريخ ٢٢/٧/٢٠٢٠ م على الموقع الإلكتروني <https://bit.ly/3eTu0rE>.
 - بي بي سي نيوز. (٢٠٢١م). فيروس كورونا: رئيس منظمة الصحة العالمية يكشف "خللاً صادمًا" في توزيع اللقاحات بين الدول الغنية والفقيرة، تم استرجاعه بتاريخ ٣/٦/٢٠٢١ م عن الموقع الإلكتروني <https://www.bbc.com/arabic/world-56701730>.
 - التقرير السنوي لصندوق النقد الدولي (٢٠١٩م). تم استرجاعه بتاريخ ١٦/٧/٢٠٢٠ م عن الموقع الإلكتروني <https://www.imf.org/external/pubs/ft/ar/2019/eng/assets/pdf/imf-annual-report-2019->.
 - حامد، التجاني. (٢٠٢٠م). العلوم السياسية: مرحلة ما بعد كورونا، مركز ابن خلدون للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة قطر. تم استرجاعه بتاريخ ٢٢/٧/٢٠٢٠ م على الموقع الإلكتروني <http://www.qu.edu.qa/ar/research/IbnKhaldon/research/Publications>.

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

- حسين، عدنان. (١٩٩٦م). الجغرافيا السياسية والاقتصادية والسكانية للعالم المتحضر، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع، الجامعة اللبنانية: بيروت.
- حمياز، سمير. (٢٠١٧م). إشكالية مفهوم السيادة الوطنية في ظل المتغيرات الدولية الراهنة، مجلة العلوم الاجتماعية، (٢٤). (النسخة الالكترونية) تم استرجاعه بتاريخ ١٢/٧/٢٠٢٠م على الموقع الالكتروني <http://dspace.univ-setif2.dz>
- خليفة، محمد. (د.ت). اتفاقية منظمة التجارة العالمية وأثرها على الدول النامية، تم استرجاعه بتاريخ ٧/١/٢٠٢١م عن الموقع <https://ebook.univeyes.com>
- الدويكات، قاسم. (٢٠٢٠م). السياسة الجغرافية، إربد/الأردن: المؤلف.
- الرشدان، عبد الفتاح. (٢٠٠١م). العولمة واتجاهات سيادة الدولة القطرية في الوطن العربي، شؤون عربية، (١٠٧)، (٨٥-٦٩).
- زايد، احمد (٢٠٠٣م). عولمة الحداثة وتفكيك الثقافة الوطنية، مجلة عالم الفكر ٣٢، (١)، ٧-٣٨.
- زهير، نويوة. (٢٠١٨م). سيادة الدول في ظل المنظمة العالمية للتجارة. جامعة بوضياف المسيلة. تم استرجاعه بتاريخ ٨/٤/٢٠٢١م عن الموقع الالكتروني <http://dspace.univ-msila.dz:8080/xmlui/handle>
- الساعدي، علية. (٢٠٠٨م). الجغرافية السياسية والعولمة، دراسة تحليلية في الجغرافيا السياسية، مجلة جامعة كربلاء العلمية، ٦، (٣)، ٢٣-١٦، (النسخة الالكترونية) تم استرجاعه بتاريخ ٢٠/٦/٢٠٢٠م على الموقع الالكتروني <https://www.iasj.net>

- السراي، مصطفى (٢٠٢٠م). جائحة كورونا تغير مفاهيم العلاقات الدولية، تم استرجاعه بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني <https://democraticac.de/?p=65933>.
- سلاطينه بلقاسم. (١٩٩٩م). حقيقة العولمة، مجلة العلوم الإنسانية. الجزائر، (١٢)، ٧-١٦.
- السوسي، رجب. (٢٠٢٠م). أزمة كورونا وتداعياتها الاقتصادية. تم استرجاعه بتاريخ ١٧/١/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني <https://www.researchgate.net>.
- صلاح، علي. (٢٠٢٠). ملامح جديدة للاقتصاد العالمي في مرحلة "ما بعد كورونا"، دراسات خاصة تصدر عن المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة، (٤).
- عبد الجواد، ياسر. (٢٠٠٠م). العولمة في المستقبل، مجلة الإسلام، (١٦+١٧) في الكندري، أحمد (٢٠٠٨م). العولمة وأثرها في نمو الاتجاهات الراديكالية لدى الشباب، مجلة العلوم الاجتماعية، ٣٦، (٣)، ١٤١-١٩٢.
- عبدالرزاق، مروان. (٢٠٠٠م). ملاحظات حول العولمة الجديدة: الامبريالية الجديدة وإعادة تقسيم العالم، الطريق، ٥٩، (٤)، ٣١-٤٥.
- عبدالله، راقدي. (٢٠١٧م). الجيوبوليتيكا والعولمة، في الحديث عن نهاية الجغرافيا، مجلة دفاتر السيادة والقانون، (١٧)، (٢٠٩-٢٢٠)، تم استرجاعه بتاريخ ١٧/٦/٢٠٢٠م على الموقع الإلكتروني <https://platform.almanhal.com>.
- عبدالله، عبدالخالق. (١٩٩٩م). العولمة جذورها وفروعها وكيفية التعامل معها، مجلة عالم الفكر، ٢٨، (٢)، ٣٩-٩٤.

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

- عثمان، محمد. (٢٠٢٠م). جائحة كوفيد-١٩ ومصير العولمة بين التفكيك والمواجهة، مجلة التنمية والسياسات الاقتصادية، ٢٢، (٣)، ٧-٣٧.
- عطية، علي. (٢٠٠٣م). العالم في مواجهة أعاصير العولمة، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية. ليبيا (١١)، ١٣-٣٤.
- عقيل، وصفي. (٢٠٠٣م). أثر العولمة الاقتصادية على منع القرار السياسي في الصين خلال الفترة بين عامي (١٩٩٧-٢٠٠٧م)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.
- عمارة، مها. (٢٠١٦م). تأثير الدراسات المالية والدولية على اقتصاديات مختلف الدول النامية دراسة حالة الجزائر، الفترة (١٩٩٠-٢٠١٤م)، دراسة غير منشورة.
- فاريل، هنري ونيومان ابراهام. (٢٠٢٠م). هل تعيد أزمة كورونا تشكيل الجغرافيا السياسية في العالم؟ (ترجمة إسماعيل، إسراء) تم استرجاعه بتاريخ ١٧/١/٢٠٢١م على الموقع <https://futureuae.com>.
- لمحة عن صندوق النقد الدولي. (٢٠١٨م). صحيفة الوقائع الإلكترونية، تم استرجاعه بتاريخ ٢/١٠/٢٠٢٠م، على الموقع www.imf.org/exmail/np/facts/glance.htm
- غسان، محمد. (٢٠١٣م). الشركات المتعددة الجنسيات وسيادة الدولة، دار الراية للنشر والتوزيع
- الفرا، محمد. (٢٠٠٤م). العولمة والحدود، مجلة عالم الفكر، ٣٢، (٤)، ٥٩-٩٤.
- فونتين، ريتشارد. (٢٠٢٠م). العولمة ستبدو مختلفة تماماً بعد جائحة فيروس كورونا ٢٠٢٠م، ترجمة علاء الدين أبو زينة. تم استرجاعه بتاريخ ١٧/١/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني <https://alghad.com>

- الكريم، إياد. (٢٠١٤م). العولمة وتداعياتها على سيادة الدولة، مجلة تكريت للعلوم السياسية ١، (١)، ٩٥ - ١١٨.
- الكندري، احمد. (٢٠٠٨م). العولمة وأثرها في نمو الاتجاهات الراديكالية لدى الشباب، مجلة العلوم الاجتماعية، ٣٦، (٣)، ١٩٢-١٤١.
- الكيال، رينا (٢٠٢٠م). تساؤلات كورونية في الارتدادات الأولية. تم استرجاعه بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني <https://education.acri.org.il/ar/>.
- لايا، ارانتشا. (٢٠٢٠م). فيروس كورونا سيجلب إلى العالم نوعاً جديداً من العولمة، تم استرجاعه بتاريخ ٢٩/١/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني www.alwtanvoice.com.
- ملكاوي، أسماء وآخرون. (٢٠٢٠م). أزمة كورونا وانعكاساتها على علم الاجتماع والعلوم السياسية والعلاقات الدولية. قطر: مركز ابن خلدون للعلوم الإنسانية والاجتماعية. تم استرجاعه بتاريخ ٢٢/٧/٢٠٢٠م على الموقع الإلكتروني: <http://www.qu.edu.qa/ar/research/IbnKhaldon/research/Publications>.
- منظمة الصحة العالمية. تم استرجاعه بتاريخ ٣/٦/٢٠٢١م عن الموقع الإلكتروني <https://www.who.int/ar/emergencies/diseases>.
- مورايه، وريك. (٢٠٢١م). جغرافيات العولمة، قراءة في تحديات العولمة الاقتصادية والسياسية والثقافية. (ترجمة منق، سعيد، الكويت: عالم المعرفة. نشر العمل الأصلي عام ٢٠١٣م).
- ناطوريه، علاء الدين. (٢٠٠١م). العولمة وأثرها في العالم الثالث (التحدي والاستجابة)، عمان: زهران للنشر، الأردن- عمان.

أثر العولمة وجائحة كورونا على سيادة الدولة الإقليمية دراسة في الجغرافيا السياسية

- هلال، علي الدين. (٢٠٢٠م). العولمة في زمن كورونا، تم استرجاعه بتاريخ <http://www.al-ain.com> ٢٠٢٠/٦/٣٠
- اليوسف، عبدالرزاق. (٢٠٠٤م). أثر العولمة في الحياة الحضرية المعاصرة، بحث مقدم إلى الندوة الثامنة لأقسام الجغرافيا بجامعة السعودية، جامعة أم القرى، والمعقودة في الفترة بين ٨-١٠ آذار ٢٠٠٤.

المراجع الأجنبية

- Wang, Gioguo. (2004). the Impact of Globalization on State Sovereignty, Chinese Journal of International Law, 3 2: 473-484.
- Temelkovska-Anevskaa, Elena. (2014). Globalization and its Impact on International Politics, Nation-State and State Sovereignty. Horizons Series A, 18: 169-178.
- Temelkovska-Anevskaa, Elena. (2014). Globalization and its Impact on International Politics, Nation-State and State Sovereignty. Horizons Series A, 18: 169-178.
- Lozina, Dusko. (2006). Globalisation and Sovereignty of Nationa State, Zbornik Radova Pravnog Fakulteta u Splitu, 43 (1): 17-41.
- McCann, Dermot. (2001). The Effects of Globalization on Small States: Samll Satates in Globalizing Markets: The End of National Economic Sovereignty, New York University Journal of International Law and Politics, vol. 34, p 281.
- Maiz, R. (2017). The mortal god. Does Globalization imply “the end of the State?” Araucaria, 19 (37) 21-43.
- Albekov, A. A. (2014). The Proplen of Preserving the Nation-State Sovereignty in the Context of Globalization, Asian Social Science, 10 (23) 178-183.
- Yakoviyk, I. v. et al. (2018). The Legal-Theoretical Issues of the State Sovereignty in The Globalization, Opcion, 34 (87-2) 369-375.

- Polat, Uyesi Dogan Safak (2020). Globalization, Nation-State Sovereignty and National Security, Afyon Kocatepe University Journal of Social Sciences, 22 (2) 491-503.
- Cohen, Edwards (2001) Globalization and Boundaries of the State: A Framework for Analyzing the Changing Practice of Sovereignty, Governance: An International Journal of Policy and Administration, 14 (1), 75-97.
- Havercroft, Jonathan (2004). Is the State Dying? Assessing the Impact of Globalization and Transnational Activism on State Sovereignty, Conference Papers- International Studies Association, 2004 Annual Meeting, Montreal, Canada, 1-29.
- Albekov, A. A. (2014). The Problem of Preserving the nation-State Sovereignty in the Context of Globalization, Asian Social Science, 10 (23): 178-183.
- Yakoviyk, I. V. (2018). The Legal-theoretical Issues of the State Sovereignty in the Globalization, Opcion, 34 (87-2):369-375
- Leka, Dukajin. (2017). Challenges of State Sovereignty in the Age of Globalization, Acta Universitatis Danubius: Juridica, 13 (2): 61-72.
- Lozina, Dusko. (2006). Globalization and Sovereignty of National State, Zbornik Radova Pravnog u Splitu, 43 (1) 17-41.
- Farr, Jason. (2005). Point: The Westphalia Legacy and the Modern Nation-State, International Social Science Review, 80 (3&4), 156-160.

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة
المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

The effect of temperatures on the cultivation of
date palms in Al-Madinah Al-Munawwarah region
using Geographical Information Systems

إعداد

د. منى سالم الحربي

قسم نظم المعلومات الجغرافية، كلية العلوم الاجتماعية
جامعة جدة

Dr. Mona Salem Al-Harbi
Geographical Information Systems
Department, College of Social Sciences,
University of Jeddah



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

الملخص

يتناول موضوع البحث دراسة خصائص درجات الحرارة في منطقة المدينة المنورة وأثرها على زراعة نخيل التمور باستخدام نظم المعلومات الجغرافية. وهدفت الدراسة إلى التعرف على مدى وجود علاقة ارتباطية بين درجات الحرارة وزراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة من حيث المساحة والإنتاج. واتبعت الدراسة المنهج الوصفي الكمي مع الاستعانة بالأسلوب الإحصائي، والميداني، والكارتوجرافي. وقسمت الدراسة وفق التحليل والمناقشة إلى ثلاثة محاور تناول المحور الأول: خصائص درجات الحرارة والاحتياجات الحرارية لنخيل التمور في منطقة المدينة المنورة، وتناول المحور الثاني: التوزيع الجغرافي لزراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة (المساحة والإنتاج)، وتناول المحور الثالث: العلاقة بين درجات الحرارة وزراعة نخيل التمور من حيث المساحة والإنتاج في منطقة المدينة المنورة. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية طردية ضعيفة بين معدلات درجات الحرارة وإنتاج التمور بمعامل ارتباط (٠,٤٨٨) للحرارة المتوسطة و (٠,٤٣٩) للحرارة الصغرى و (٠,٤٣٤) للحرارة العظمى، فكلما ارتفعت درجات الحرارة زاد الإنتاج والعكس صحيح. وأوصت الدراسة بضرورة عمل أبحاث تطبيقية تتعلق بالآفات التي تصيب أشجار نخيل التمور المرتبطة بالعوامل المناخية.

الكلمات المفتاحية: المناخ التطبيقي - نظم المعلومات الجغرافية

- التوليف المكاني - نخيل التمور - منطقة المدينة المنورة.

Abstract

The topic of the research deals with the study of the characteristics of temperature in Medina region and its impact on the cultivation of date palms using geographic information systems. The study aimed to identify the extent of a correlation between temperature and date palms cultivation in Medina region in terms of area and production. The study followed the quantitative descriptive approach with the help of statistical, field and cartographic methods. According to the analysis and discussion, the study was divided into three areas, dealing with the first area: temperature characteristics and thermal needs of date palms in Medina region, the second area: the geographical distribution of date cultivation in Medina region (area and production), and the third area: the relationship between temperature and cultivation Date palms in terms of area and production in Medina region. The study found a weak direct correlation between temperature rates and date production with a correlation coefficient of (0.488) for medium temperature, (0.439) for minimum temperature and (0.434) for maximum temperature, as the higher the temperature, the higher the production and vice versa. The study recommended the necessity of conducting applied research related to the pests that infect date palm trees associated with climatic factors.

key words: Applied climate - Geographic Information Systems (GIS)- spatial Interpolation - date palms- Medina region.

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المقدمة

يحدد المناخ بصفة عامة نوع النبات الذي ينمو في أي إقليم، ولذلك ظهرت العديد من الأبحاث التي تهتم بدراسة العلاقة المتبادلة بين المناخ وكل ما يتعلق بالشؤون الزراعية المرتبطة به، فظهر علم جديد هو علم الأرصاد الزراعية Agricultural Meteorology وعلم المناخ الزراعي Agricultural Climatology. ويتناول علم المناخ الزراعي وهو أحد فروع الجغرافيا التطبيقية دراسة تأثير العوامل المناخية التي لها دوراً بارزاً في مراحل نمو النبات، وتلك التي تحدد فترات إعداد الأرض للزراعة، ومواعيد الإزهار ونضج الثمار وخصائص الدورة الزراعية، وجمع المحاصيل وطرق تخزينها، ثم طرق الري ومواعيدها وأساليب الصرف. كما يهتم هذا لعلم بدراسة كيفية تفادي أخطار الصقيع الذي قد يؤدي إلى إتلاف المحاصيل الزراعية، وأسباب تعرض النبات للأمراض والآفات، ومدى تنوع هذه الآفات تبعاً لفصول السنة المختلفة، بالإضافة إلى تحديد أنسب المناطق التي يمكن زراعتها بمحصول ما، بحيث يعطي عائداً اقتصادياً مرتفعاً تحت ظروف المناخ السائدة في تلك المناطق. وتحتاج كل المحاصيل التي يقوم الإنسان بزراعتها إلى درجات حرارة معينة، وكميات من الأمطار أو مياه الري المناسبة

التي تختلف بها قيم درجات الحرارة وكمية المطر من فصل لآخر (الشواورة، ٢٠١٢، ص٤٢٩ - ٤٣٠).

وتأتي درجات الحرارة كأحد أهم العناصر المناخية التي يظهر تأثيرها على المحاصيل الزراعية حيث تؤثر درجة الحرارة تأثيراً مباشراً في الحياة النباتية على سطح الأرض، فهي عنصر مهم يحدد التوزيع المكاني والزمني للمحاصيل، ونمو مجموعها الخضري، ومستوى إنتاجية الأرض منها، ويعني ذلك أنها عنصر مهم يجب وضعه في الاعتبار عند وضع سياسة محصولية ملائمة للظروف المناخية السائدة (شرف، ٢٠٠٧ م، ص٥٦).

وتؤدي العوامل المناخية دوراً مهماً ومؤثراً على زراعة ونمو النخلة وعلى إنتاج التمور كماً ونوعاً حيث تعد درجات الحرارة من أهم العوامل المناخية لزراعة النخيل وإنتاج التمور، فهي العامل المؤثر على الإزهار ونجاح عملية التلقيح وعقد الثمار وسرعة نموها والتبكير في نضجها إضافة إلى تأثيرها على جودة ونوعية الثمر (إبراهيم، ٢٠١٩ م، ص٣١ - ٧٨).

ولذلك تهتم هذه الدراسة بدراسة أثر درجات الحرارة على إنتاج التمور ومساحتها في منطقة المدينة المنورة التي تعد فيها زراعة النخيل من الأنشطة البشرية المهمة التي مارسها الإنسان منذ القدم. فضلاً عن المكانة الكريمة التي يحظى بها التمر حيث ورد ذكره

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

في القرآن الكريم في عدة مواضع وعدة أسماء التي غالباً ما تشير إلى مرحلة من مراحل نموه كالرطب والبلح وغيرها من المسميات. كما يعرف بقيمته الغذائية العالية في احتوائه على نسبة عالية من العناصر الغذائية التي يحتاجها جسم الإنسان.

وتكاد تنحصر زراعة النخيل بشكل عام ما بين دائرتي عرض (١٥° و ٣٥°) شمال وجنوب خط الاستواء في المناطق التي تمتد من الساحل الغربي لقارة أفريقيا الواقع على المحيط الأطلسي غرباً حتى شواطئ الخليج العربي شرقاً، ومن الناحية التاريخية فإن الموطن الأول لزراعة هذه الشجرة هي جزيرة العرب (البرازي والمشهداني، ١٩٨١م، ص ٢٧٢).

وتجود زراعة نخيل التمور بشكل عام في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تنتمي إليها منطقة المدينة المنورة، ونظراً لما تشكله العوامل المناخية وخاصة درجة الحرارة من دور كبير في التوزيع الجغرافي لزراعة النخيل في المملكة العربية السعودية. لذا جاءت هذه الدراسة لمعرفة مدى تأثير درجات الحرارة على إنتاج التمور، فعلى الرغم من أن أشجار النخيل تتميز بنموها طوال السنة اذ ليس للشجرة فترة سكون حين تتوافر لها الظروف الجوية الملائمة، فتظل في نمو ونشاط للسعف والجذوع والجذور طوال السنة إلا أن شدة ذلك النمو والنشاط يتباين بناء على درجات الحرارة السائدة،

فيقل النشاط والنمو كلما اقتربنا من درجة الصفر المئوية، بالإضافة إلى أن الاهتمام بها ورعايتها من التقلبات الطقسية يجعلها أكثر إنتاجاً.

منطقة الدراسة

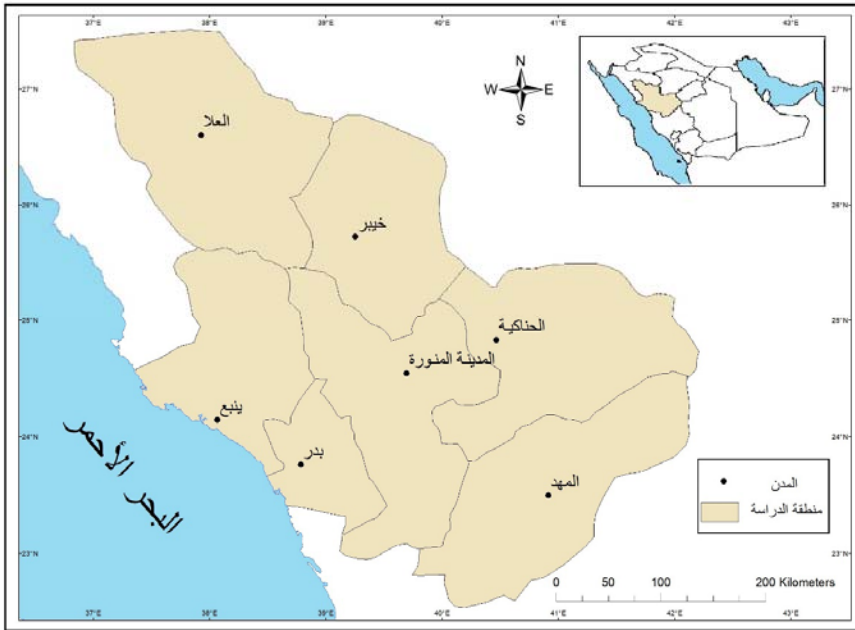
تحتل المدينة المنورة مكانة واسعة في نفوس المسلمين حيث يوجد المسجد النبوي وقبر نبينا محمد ﷺ، كما ذكرت أحاديث عدة فضل المدينة المنورة إضافة إلى مكانتها التاريخية بما تحويها من مواقع أثرية.

وتتمد منطقة المدينة المنورة بين دائرتي عرض $30^{\circ} 22'$ و $30^{\circ} 27'$ شمالاً، وخطي طول $36^{\circ} 30'$ و $42^{\circ} 10'$ شرقاً. وتتمركز في موضع يتوسط الإقليم الغربي من المملكة العربية السعودية. وتبلغ مساحة المنطقة (١٥٠,٠٠٠) ألف كم^٢ أي ما يشكل (٧,٧%) من إجمالي مساحة المملكة العربية السعودية. وتضم منطقة المدينة المنورة ست محافظات، هي: (ينبع، والعل، والمهد، وخيبر، وبدر، والحناكية) بالإضافة إلى العاصمة الإدارية المدينة المنورة (شكل ١).

ويكاد ينحصر المظهر التضاريسي للمنطقة بين سهل ضيق يمتد في غرب المنطقة وهو سهل تهامة، ويجاوره إلى الشرق منه سلسلة جبال الحجاز الأوسط التي تصبح فيها المخاريط البركانية هي الأجزاء الهامة من هذه السلسلة، كما تمتد في أجزاء من منطقة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

الدراسة هضبة الحجاز التي تمتد إلى محافظة خيبر، كما تنتشر عدد من الحرات على سلسلة الهضاب الغربية التي تتكون من مسكوبات بركانية تغطي بقعاً واسعةً ومتفرقة توازي سلسلة الجبال في منطقة الدراسة (الشريف، ٢٠١٣م، ص ص ٦٨ - ٧٥). وتقطع هذه المظاهر التضاريسية عدداً من الأودية كوادي الصفراء ووادي الفرع ووادي العقيق.

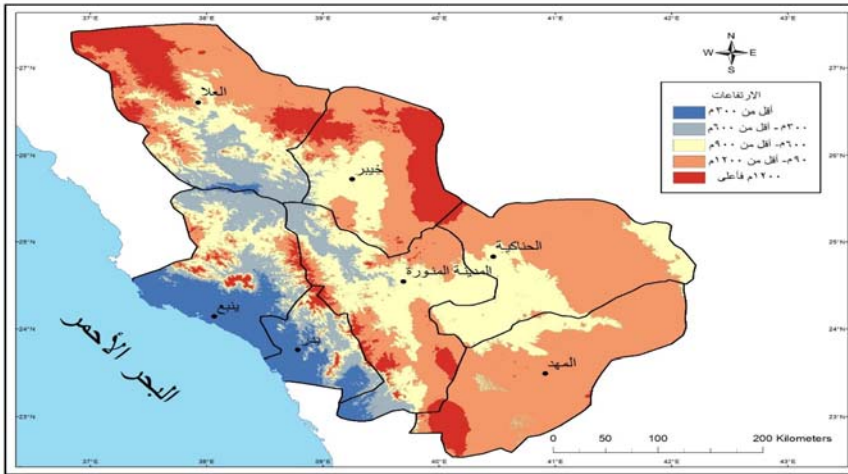


شكل (١) منطقة الدراسة

من إعداد الباحثة

ويصنف مناخ المدينة المنورة بشكل عام بأنه مناخ مداري قاري حار يتأثر بخصائص مناخ البحر المتوسط في الشمال، والمناخ الموسمي في الجنوب، والمناخ القاري في الشرق، وذلك بسبب وقوعها في العروض المدارية وبعدها عن المسطحات المائية الكبرى (دبس، ٢٠١٦م، ص ١٠٧). أما بالنسبة للأجزاء الغربية بالمنطقة والمطلّة على البحر الأحمر فإن تأثير البحر يظهر في رفع نسبة الرطوبة في المناطق المجاورة له، فهو مسطح مائي صغير يساعد على تكوين المنخفضات الجوية.

ويتباين مستوى الارتفاع عن سطح البحر بين أجزاء منطقة الدراسة (شكل: ٢) إذ تتراوح من عدة أمتار على السواحل الشرقية للبحر الأحمر في محافظتي ينبع وبدر إلى (٢٤٠٠م) في المناطق



شكل (٢) الارتفاعات في منطقة الدراسة وفق نموذج الارتفاع الرقمي SRTM

من إعداد الباحثة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

الجبلية التي تظهر بها سلسلة جبال الحجاز التي من الجنوب نحو الشمال على هيئة سلسلة متصلة أو على هيئة جبال منعزلة. إن تباين الارتفاعات في منطقة الدراسة يسهم في تلطيف درجات الحرارة في المناطق المرتفعة، فكما هو معروف أن درجة الحرارة تنخفض بمعدل درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا (١٥٠مترًا) عن سطح البحر، وعلى ذلك فإن المناطق المرتفعة تتميز بدرجة حرارة أقل من المناطق السهلية المنخفضة (محمد، ٢٠٠٦م، ص٧٠).

مشكلة الدراسة وأهميتها

تعد التمور مصدرًا غذائيًا مهمًا للسكان بجميع أنواعها منذ أقدم العصور. وتتميز أشجار نخيل التمور بتكيفها مع البيئة الصحراوية التي تنتمي إليها منطقة الدراسة، التي تتصف بالمناخ الجاف وشبه الجاف ذي الحرارة المرتفعة. وعلى الرغم من تكيف أشجار نخيل التمور مع ظروف البيئة الصحراوية، إلا أنه قد يتعرض لبعض الأمراض والآفات المرتبطة بدرجات الحرارة مما يؤدي إلى تذبذب الإنتاج من عام لآخر، كما تحدد درجة الحرارة الموسم الزراعي منذ وقت البذور وحتى وقت الحصاد، وذلك لكونها عاملاً مؤثرًا على عملية الإزهار والتلقيح وعقد الثمار ومرحلة النمو والنضج إضافة إلى تأثيرها على جودة المحصول كما أن عدم توفر

الاحتياجات الحرارية يؤدي إلى حدوث أضرار بالإنتاج ومن ثم يقلل من الجدوى الاقتصادية لزراعته.

وتبرز أهمية الدراسة في أن برنامج التحول الوطني (٢٠٢٠م) ورؤية (٢٠٣٠م) وضع التمور السعودية على الخارطة العالمية لتحقيق هدفها جعل المملكة العربية السعودية المصدر الأكبر للتمور في العالم (<https://lym.news/a/6233913>). وضمن هذا السياق فإن زراعة التمور في منطقة المدينة المنورة تحتل المرتبة الأولى من حيث إجمالي مساحة الأراضي الزراعية بالمنطقة بنسبة (٥٦,٢%) خلال الفترة من (١٩٧١ - ٢٠١٣م) (الكتب الإحصائية الزراعية السنوية، وزارة الزراعة، ١٩٧١ - ٢٠١٣م)، وهي بذلك تعد من الأنشطة الاقتصادية الهامة في منطقة الدراسة، مما يستدعي إجراء دراسات تطبيقية لمعرفة مدى تأثير درجات الحرارة على زراعة التمور في منطقة المدينة المنورة خاصة المتعلق بتأثيرها على الإنتاج، للوصول إلى الفترات الملائمة التي تلبي الاحتياجات الحرارية لزراعة نخيل التمور للوصول إلى أفضل إنتاج، ومن ثم تحقيق رؤية (٢٠٣٠م).

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على العلاقة بين درجات الحرارة وزراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة وضمن هذا الهدف الرئيس تتفرع الأهداف التالية:

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

- ١- دراسة خصائص درجات الحرارة في منطقة المدينة المنورة.
- ٢- التعرف على الاحتياجات الحرارية لنخيل التمور في منطقة المدينة المنورة.
- ٣- التعرف على التوزيع الجغرافي لمساحة وإنتاج التمور في منطقة المدينة المنورة.
- ٤- دراسة أثر درجات الحرارة على مساحة وإنتاج التمور في منطقة المدينة المنورة.

منهج الدراسة وأساليبها

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي الكمي، ويمثل هذا المنهج امتداداً للمنهج الوصفي القديم الذي يقتصر على الوصف دون التحليل أو التعليل حيث يتميز الوصف في هذا المنهج بالتحليل الكمي واستخدام الأساليب الكمية والإحصائية لإظهار العلاقات المتبادلة عن طريق التحليل والتعليل والمقارنة (قاسم، ٢٠٠٧م، ص ٦٣). كما اعتمدت الدراسة على الأساليب التالية:

- ١- الأسلوب الإحصائي: تم استخدام عدد من الأساليب الإحصائية ببرنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss) لاستخراج المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بالإضافة لدراسة العلاقة بين درجات الحرارة وإنتاج التمور من خلال معامل ارتباط

Spearman وذلك لأن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي بعد تطبيق اختبار كولموجوروف سميرنوف Kolmogorov-Smirnov

٢- الأسلوب الميداني: اعتمدت الدراسة على العمل الميداني بزيارة عدد من مزارع المنطقة بالإضافة إلى إجراء حوار مع المزارعين من كبار السنة الذين لهم باع طويل في العمل الزراعي بنخيل التمور.

٣- الأسلوب الكارتوجرافي: اعتمدت الدراسة على برنامج نظم المعلومات الجغرافية ArcGIS 10.3 وارتكز العمل الرئيسي به في الخطوات التالية:

أ- جمع البيانات: اعتمدت هذه الدراسة على البيانات التالية:-

- الخريطة الإدارية لمنطقة المدينة المنورة (٢٠١٤م)، تم الحصول عليها من أمانة منطقة المدينة المنورة.

- نموذج الارتفاع الرقمي SRTM بدقة (٣٠م)، تم الحصول عليها من موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS: <https://earthexplorer.usgs.gov>

- درجات الحرارة بالمحطات المناخية التابعة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة داخل منطقة الدراسة وفي محطتي (المدينة المنورة وينبع).

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

- محطتا درجات الحرارة للمحطات التابعة لوزارة المياه والكهرباء وهي محطتي (المدينة المنورة، والحناكية). موضحة جميعها في الجدول (١) والشكل (٣).

ب- إعداد البيانات: تطلب إعداد البيانات الخطوات التالية:-

- تم عمل الإرجاع الجغرافي للخريطة الرقمية لمنطقة المدينة المنورة ببرنامج ArcGIS10.3.

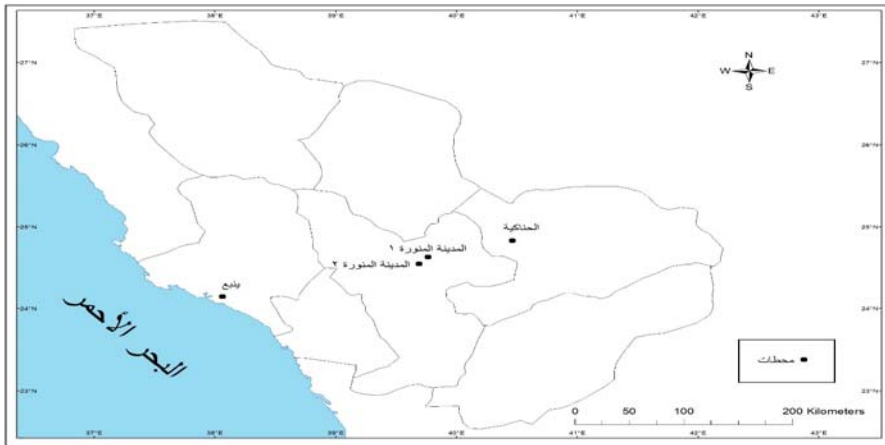
ج- إدخال البيانات: من خلال برنامج ArcGIS10.3 تم إنشاء ثلاث طبقات Shapefile واحدة من نوع polygon تمثل منطقة المدينة المنورة، وطبقتي من نوع point تمثل الأولى المحطات المناخية (درجة الحرارة) والثانية لإحصائيات الزراعية. وتم إدخال جميع البيانات المتعلقة بكل طبقة في جدول البيانات الوصفية Attribute Table.

د- المعالجة الجغرافية للبيانات: تتضمن هذه الخطوة تطبيق عملية التوليف المكاني Interpolation لمعدلات درجات الحرارة السنوية، ومعدلات فصلي (الشتاء والصيف) وشهري (يناير وأغسطس) بمنطقة الدراسة، بطريقة Spline من داخل مجموعة أدوات Spatial Analyst Tools في Arc Toolbox. وذلك بهدف بيان التوزيع المكاني لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة.

جدول (١) محطات منطقة الدراسة

التسلسل	المحطة	فترة الرصد	الإحداثيات الطولية	الإحداثيات العرضية	الارتفاع/م
١	المدينة المنورة ^(١)	١٩٧٠ - ٢٠١٩ م	٣٩ ٤١ ٥٥	٢٤ ٣٢ ٥٣	٦٥٤
٢	المدينة المنورة ^(٢)	١٩٧٣ - ٢٠١٦ م	٣٩ ٦٠ ٤٠	٢٤ ٤٤ ١٧	٦٤٧
٣	ينبع	١٩٧٨ - ٢٠١٩ م	٣٨ ٠٣ ٥٠	٢٤ ٠٨ ٢٤	٨
٤	الحناكية	١٩٧٣ - ٢٠١٤ م	٤٠ ٤٩ ٤٦	٢٤ ٥٩ ٤٤	٨٧٧,٦

من إعداد الباحثة



شكل (٣) التوزيع الجغرافي لمحطات منطقة الدراسة

من إعداد الباحثة

(١) محطة تابعة للرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

(٢) محطة تابعة لوزارة المياه والكهرباء.

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

ولإجراء عملية التوليف المكاني تم الاستعانة بعدد من المحطات الخارجية لمتوسطات درجات الحرارة وهي مدينة (جدة - مكة المكرمة - حائل - القصيم - تبوك)، بالإضافة إلى محطات داخل منطقة الدراسة السابق ذكرها (محطتا المدينة المنورة وينبع والحناكية).

٥- **التصنيف:** تم إجراء عملية تصنيف Classification لدرجات الحرارة من خلال برنامج ArcGIS10.3 بطريقة Manual.
و- **إنتاج الخرائط:** تم إنتاج خرائط الدراسة من خلال برنامج ArcGIS10.3 واشتملت على خريطة منطقة الدراسة، وتمثيل الارتفاع الرقمي للمنطقة، وخريطة توزيع محطات منطقة الدراسة، وتوزيع درجات الحرارة في منطقة الدراسة (السنوية) وفصلي (الشتاء والصيف) وشهري (يناير وأغسطس)، ومساحة وإنتاج محاصيل نخيل التمور في منطقة الدراسة.

الدراسات السابقة

توجد العديد من الدراسات السابقة التي تناولت موضوع المناخ وتأثيره على الزراعة، وإن كان بعضها أكثر تخصصاً بعنصر ومحصول واحد ومنها على سبيل المثال لا الحصر:

- دراسة عريشي (٢٠١١م) بعنوان (المناخ وزراعة أشجار الفاكهة في سهل تهامة بمنطقة جازان: دراسة في جغرافية المناخ

التطبيقي). وقد هدفت الدراسة إلى تقديم دراسة تطبيقية توضح تأثير عناصر المناخ على زراعة أشجار الفاكهة في سهل تهامة بمنطقة جازان، وقد خلصت الدراسة إلى أن مناخ سهل تهامة يعد مناسباً لزراعة أشجار الفاكهة المدارية المتمثلة في كل من المانجو والبابايا، والجوافة، والاناناس.

- دراسة الشيخ وآخرون (٢٠١٦م) بعنوان: الضوابط المناخية وزراعة عدد من محاصيل العائلة الباذنجانية كمناطق الاستصلاح بالدلتا المصرية: دراسة في جغرافية المناخ. وهدفت الدراسة إلى التعرف على أهم العناصر المناخية المؤثرة على زراعة العائلة الباذنجانية ومدى تأثيرها كمّاً وكيفاً. وتوصلت الدراسة إلى أن درجات الحرارة والرطوبة النسبية من أهم العوامل المؤثرة عليها سواء سلباً أم إيجاباً.

- دراسة رايكيلت (٢٠١٨م) Reichgelt بعنوان العلاقة بين التوزيع العالمي للنخيل والمناخ. أشارت الدراسة بأن أشجار النخيل الأحفورية توفر دليلاً نوعياً على الظروف شبة الاستوائية والشتاء الخالي من الصيف في الماضي الجيولوجي، كما توصلت الدراسة إلى وجود اختلاف في تحمل أشجار النخيل لدرجة التجمد باختلاف المراحل العمرية للنخلة.

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

- دراسة عبد (٢٠١٩م) بعنوان أثر المناخ في زراعة النخيل في محافظة الأنبار: دراسة في المناخ التطبيقي. توصلت الدراسة في أن درجة الحرارة المناسبة لإنتاج النخيل في منطقة الدراسة هو الذي يتصف بمتوسط حرارته صعوداً أو هبوطاً بين (٢٠ - ٢٤م).

- دراسة فاشي وبينزوش Faci and Benziouche (٢٠٢١م) بعنوان المساهمة في رصد تأثير درجة حرارة الهواء على بعض المراحل الفينولوجية لنخيل التمر (صنف دجلة نور) في بسكرة. وهدفت الدراسة إلى مراقبة المرحل الفينولوجية لنخيل التمر وحساب المتطلبات الحرارية للنبات بالإضافة إلى دراسة تأثير درجات الحرارة على نمو التمور. وتوصلت الدراسة إلى وجود تأثير مباشر لدرجات الحرارة على نمو وجودة وإنتاج التمور، بالإضافة إلى تحمل النخيل لدرجات حرارة التجمد والحرارة المرتفعة إلى ٥٠م.

من خلال استعراض أهم الدراسات السابقة، فإن هذه الدراسة تتوافق معها في كونها دراسة في المناخ التطبيقي لإبراز دور المناخ على الزراعة، وتختلف عنها في أنها ركزت على عنصر واحد وهو درجة الحرارة من حيث تأثيره على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة، وذلك لتحقيق تنمية زراعية ناجحة في المنطقة، كما أن هذه الدراسة اعتمدت على برنامج نظم المعلومات الجغرافية للتوليف الكاني لدرجات الحرارة لمنطقة المدينة المنورة وذلك

لمحدودية المحطات التي ترصد درجات الحرارة بالمنطقة (٤ محطات) وتركزها في نطاق محدد (انظر: شكل ٣).

التحليل والمناقشة

تتسم المتطلبات المناخية للمناطق الملائمة لزراعة النخيل وإنتاج التمور بالمواصفات التالية:

- ١- صيف حار وطويل وشتاء معتدل وخالٍ من موجات الصقيع.
- ٢- قلة أو انحباس الأمطار، والندى، والرطوبة النسبية في أواخر أشهر الصيف وأوائل أشهر الخريف وخاصة خلال المراحل الأخيرة لنضج الثمار (الرطب والتمر).
- ٣- قلة هبوب رياح شديدة وجافة محملة بالأتربة خلال نمو وتطور الثمار (إبراهيم، ٢٠١٩م، ص٧٨).

وسيتم الاقتصار في عملية التحليل والمناقشة على عنصر الدراسة (درجات الحرارة) لكونه العامل الرئيس والمحددة لزراعة النخيل في دولة معينة ومنطقة معينة وتحديد لها لأصناف المختلفة (المرجع السابق، ص١٨).

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المحور الأول: خصائص درجات الحرارة والاحتياجات الحرارية لنخيل التمور في منطقة المدينة المنورة

تعد درجة الحرارة من أهم العوامل المناخية التي تحدد مدى نجاح زراعة النخيل وإنتاج التمور في أي منطقة، وهي من الأشجار النموذجية التي تنمو في المناطق التي تتميز بمناخ جاف وشبه جاف وهو ما تتسم به منطقة الدراسة.

وتؤدي درجات الحرارة دوراً مهماً في تحديد أفضل أوقات الزراعة وفترة موسم النمو (جدول: ٢)، خاصة بالدور الذي تؤديه في عملية التركيب الضوئي وزيادة عمليات النتح من النبات والحاجة إلى الماء، ومن هنا كان لزراعة نخيل التمور حدود عليا ودنيا لنموها، فإذا ارتفعت الحرارة أو انخفضت عن ذلك الحدين أدى ذلك إلى توقف النبات عن نموه، وتعد الدرجة المثالية هي المناسبة لنموه والوصول لأفضل إنتاج. وعلى الرغم من نخيل التمور يمتاز بتحمل التقلبات في درجات الحرارة بشكل كبير، إلا أن درجات الحرارة الصغرى التي يمكن أن تتحملها الشجرة تصل إلى (- ٢م°)، كما أن أفضل مناطق زراعة النخيل وإنتاج التمور هي التي يتراوح فيها معدل درجات الحرارة العظمى ما بين (٣٢ - ٣٨م°)، والصغرى ما بين (٤ - ١٣م°). ودرجات الحرارة الأساسية والضرورية التي لها دور في حياة النخلة وعلاقتها بالنمو الخضري وتكوين وإنتاج الثمار موضحة في الجدول (٣) (إبراهيم، ٢٠١٩م، ص ٣١). وتتباين درجات الحرارة المتوسطة والعظمى والصغرى في منطقة

المدينة المنورة على المستوى السنوي والفصلي والشهري، وذلك على النحو الآتي:

١ - متوسط درجة الحرارة السنوية

تتميز درجات الحرارة في منطقة المدينة المنورة بارتفاعها بشكل عام، إلا أن هذا الارتفاع يتباين بين أجزاء منطقة الدراسة، إذ يلاحظ من الشكل (٤) أن معدل درجات الحرارة السنوية يزداد في الارتفاع كلما اتجهنا غرب وجنوب غرب منطقة الدراسة، حيث ترتفع إلى (٢٨ م) فأعلى، في حين تنخفض معدلات درجات الحرارة السنوية في شمال المنطقة إلى (٢٤ م) وأقل.

ويلاحظ من جدول (٤) أن المعدل السنوي لدرجة الحرارة بمنطقة الدراسة يبلغ (٢٧,٤ م) وترتفع الدرجة العظمى إلى (٣٥,٠ م) في حين تنخفض الدرجة الصغرى إلى (١٩,٩ م).

جدول (٢) تقويم العمليات الزراعية للنخيل خلال العام

الشهر	العملية
يناير وفبراير ثم يونيو ويوليو	تجهيز الأرض للزراعة
من منتصف فبراير حتى نهاية أبريل ومن منتصف يوليو إلى نهاية سبتمبر	تقليم فسائل النخيل وزراعتها وغرس فسائل النخيل النسيجية
من منتصف فبراير إلى منتصف أبريل	التلقيح (التأبير)
بعد التلقيح بحوالي ٤٥ يوماً	عملية خف الثمار
من منتصف مايو إلى نهاية يونيو	التقويس والتكبيس
من منتصف يونيو إلى منتصف نوفمبر	جني الثمار
من أوائل يناير إلى منتصف مارس وفي شهري يونيو، ويوليو، ومنتصف نوفمبر إلى نهاية ديسمبر	التقليم
من أول نوفمبر إلى نهاية يناير ومن أول مارس إلى نهاية يونيو	التسميد - عضوي - كيميائي
طوال العام	الري
من أوائل نوفمبر حتى نهاية مارس	مقاومة الآفات

(المفكرة الزراعية، ٢٠٠٤م، ص ٩٣).

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

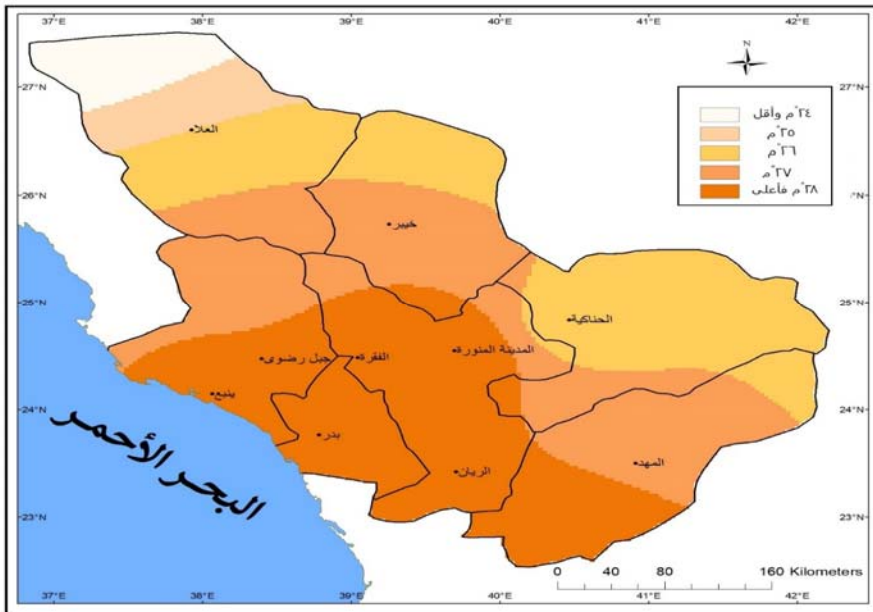
جدول (٣) درجات الحرارة الضرورية والمؤثرة في نمو وإنتاج النخيل

الدور والتأثير	درجة الحرارة / مئوية
درجة توقف نمو الأوراق: إذا انخفضت درجة الحرارة عن ٧°م أو انخفضت إلى درجة تحت التجمد ليلاً، فإن النخلة تستمر في النمو، وبشكل بطيء إذا كانت درجة الحرارة في النهار أعلى من ٩°م، وإن لم يتوفر هذا الشرط، فإن نمو الأوراق يتوقف، وتدخل في سكون مؤقت (Temporary) وعند ارتفاع درجة الحرارة تستعيد الأوراق نشاطها ونموها.	٧°م
درجة الحرارة الحيوية للقمّة النامية (البراعم الطرية): حيث أظهرت الدراسات أن الدرجة التي يتوقف عندها نمو الأوراق وانقسام الخلايا والنمو بشكل عام هي الدرجة التي يطلق عليها درجة الصفر، وتتراوح ما بين (٨٨°م - ٩°م). ويستمر نمو النخلة طوال أيام السنة بصورة طبيعية وبشكل يتناسب مع معدلات درجة الحرارة حتى في الشتاء إذا كانت درجة الحرارة ٩°م.	٩-١٠°م Zero Degree
درجة الإزهار: متوسط درجة الحرارة التي يبدأ عندها الإزهار وظهور الطلع في آباط الأوراق في قمّة النخلة الذكورية أو الأنثوية، وبعض الأصناف يبدأ إزهارها عند درجة حرارة أقل أو أعلى من ١٨°، ولكن درجة الحرارة التي يبدأ عندها الإزهار يجب ألا يقل عن ١٨°م.	١٨°م Flowering Degree
درجة عقد الثمار: إن عقد الإزهار يكون عند درجة ٢٥°م وتستمر الثمار العاقدة بالنمو مع ارتفاع درجة الحرارة إلى ٣٥°م.	٢٥°م Fruits Setting Degree
درجة الحرارة ٨°م هي الدرجة الدنيا لحدوث عملية التلقيح، ودرجة الحرارة القصوى ٤٠°م، وخارج هذه الحدود تفشل عملية التلقيح لذا في حالة انخفاض درجات الحرارة يتم تكييف الطلع بعد التلقيح مباشرة.	٢٥-٣٠°م درجة الحرارة المثلى للتلقيح والاحصاب
الدرجة المثلى: المدى المناسب من درجات الحرارة للنمو والنشاط الطبيعي لنخلة التمر وبشكل طبيعي يزداد النمو مع زيادة درجة الحرارة حتى ٣٨°م. ولكن عند زيادة درجة الحرارة إلى (٤٢°م) فإن النمو يتأثر وينخفض معدله وهذا يتوقف على الصنف ومنطقة الزراعة.	٣٢-٣٨°م Optimum temperature Degree

الدور والتأثير	درجة الحرارة / متوية
درجة الحرارة الدنيا: هي الدرجة التي يظهر عندها أثر انخفاض درجات الحرارة على الأوراق ومع استمرار الانخفاض بدرجة الحرارة يزداد الضرر والتأثير وهذا يتوقف على طبيعة الصنف وعمر الأشجار وقوة النمو وحالة المزرعة، فالأشجار الصغيرة والفسائل حديثة الزراعة والأشجار الكبيرة المهملة والضعيفة والأشجار النامية عند أطراف المزرعة تكون أكثر تضرراً بانخفاض درجات الحرارة والصقيع.	٣- إلى ٦-م Minimum temperature Degree

(إبراهيم، ٢٠١٩م، ص ٣- ٣٢)

شكل (٤) التباين المكاني لمعدلات درجات الحرارة السنوي بمنطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م°



من إعداد الباحثة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

جدول (٤) معدلات درجات الحرارة السنوية بمنطقة المدينة المنورة

خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م°

المحطة	الدرجة العظمى	الدرجة الصغرى	المتوسط (العامة)
المدينة المنورة	٣٥,١	٢١,٤	٢٨,٢
المدينة المنورة ٢	٣٥,٨	١٩,٤	٢٧,٦
ينبع	٣٥,١	٢١,٠	٢٨,١
الحناكية	٣٤,٠	١٧,٧	٢٥,٩
المنطقة	٣٥,٠	١٩,٩	٢٧,٤

من إعداد الباحثة

أما على مستوى محطات منطقة الدراسة فيتضح من الجدول السابق (٤) أن هناك تبايناً فيما بينها من حيث هذا المعدل إذ تتراوح ما بين (٢٥,٩ م°) في محطة الحناكية كأقل درجة متوسطة سنوية وأعلىها (٢٨,٢ م°) في محطة المدينة المنورة. وبملاحظة المتوسطات السنوية لدرجات الحرارة العظمى لمحطات منطقة الدراسة فنجدتها متقاربة إذ تبلغ أعلىها في محطة المدينة المنورة بمعدل (٣٥,٨ م°) وأدناها بمحطة الحناكية (٣٤,٠ م°) في حين يظهر تباين بين محطات منطقة الدراسة من حيث درجات الحرارة الصغرى إذ تبلغ أعلىها في محطة المدينة المنورة ١ (٢١,٤ م°) وأدناها في محطة الحناكية (١٧,٧ م°).

ومن خلال دراسة التوزيع المكاني لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة يتضح تأثير عامل الارتفاع على ذلك التباين (انظر: شكل

٢) لتمثيل الارتفاعات في منطقة الدراسة وفق نموذج الارتفاع الرقمي (SRTM)، حيث تزداد درجات الحرارة كلما اتجهنا غرب وجنوب غرب منطقة الدراسة عند الارتفاعات الأقل من (٣٠٠م) فوق مستوى سطح البحر، في حين تنخفض درجات الحرارة كلما اتجهنا إلى الداخل في الارتفاعات التي تزيد عن (١٢٠٠م) فوق مستوى سطح البحر.

٢- متوسط درجة الحرارة الفصلية

يتضح من خلال الجدول (٥) والشكل (٥) وجود تباين مكاني لدرجات الحرارة على مستوى الفصول الأربعة حيث نجد أن فصل الصيف ترتفع به متوسطات درجات الحرارة إذ تبلغ درجة الحرارة العامة (٣٤,٥م) في حين ترتفع درجة الحرارة العظمى إلى (٤٢,٣م) وتنخفض درجة الحرارة الصغرى إلى (٢٦,٦م). أما على مستوى محطات منطقة الدراسة في فصل الصيف، فتبلغ متوسط درجة الحرارة العامة أعلاها في محطة المدينة المنورة (٣٦,٠م) في حين تبلغ درجة الحرارة العظمى في هذا الفصل في محطة المدينة المنورة (٤٣,٥م)، في حين تنخفض الدرجة الصغرى.

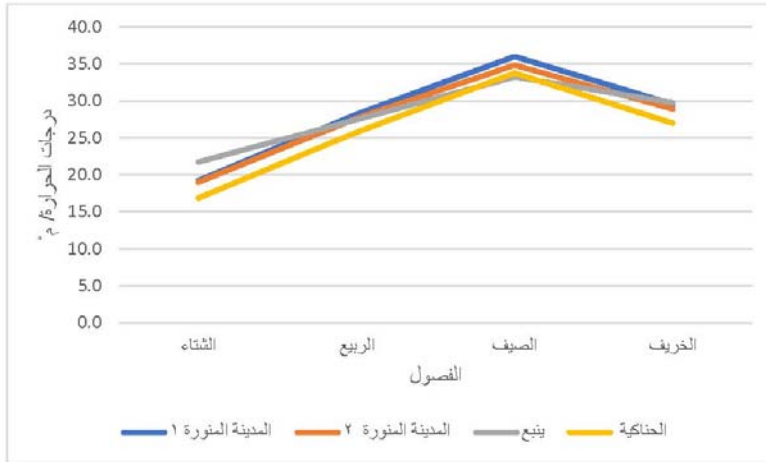
أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

جدول (5) معدلات درجات الحرارة الفصلية بمحطات منطقة

المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م

المنطقة	الحناكية	ينبع	المدينة المنورة	المدينة المنورة	المحطة / العنصر	الفصل
٢٦,٣	٢٤,٣	٢٨,٧	٢٦,٦	٢٥,٧	العظمى	الشتاء
١٢,١	٩,٤	١٤,٧	١١,٤	١٢,٧	الصغرى	
١٩,٢	١٦,٩	٢١,٧	١٩	١٩,٢	المتوسط	
٣٤,٩	٣٤	٣٤,٧	٣٥,٨	٣٥,٣	العظمى	الربيع
١٩,٦	١٧,٦	٢٠,٣	١٩,٥	٢١,١	الصغرى	
٢٧,٣	٢٥,٨	٢٧,٥	٢٧,٧	٢٨,٢	المتوسط	
٤٢,٣	٤٢,٤	٤٠,٣	٤٣,٥	٤٣	العظمى	الصيف
٢٦,٦	٢٥,١	٢٦,٢	٢٦,٢	٢٩	الصغرى	
٣٤,٥	٣٣,٨	٣٣,٢	٣٤,٨	٣٦	المتوسط	
٣٦,٤	٣٥,٣	٣٦,٦	٣٧,٣	٣٦,٥	العظمى	الخريف
٢١,٢	١٨,٧	٢٢,٩	٢٠,٦	٢٢,٦	الصغرى	
٢٨,٨	٢٧	٢٩,٨	٢٩	٢٩,٦	المتوسط	

من إعداد الباحثة



شكل (٥) المتوسط العام لدرجات الحرارة الفصلية بمحطات

منطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م

من إعداد الباحثة

بمحطة الحناكية إلى (٢٥,١م). وتبدأ درجات الحرارة في الانخفاض التدريجي عند دخول فصل الخريف إلى أن تصل إلى أدنى درجة لها بحلول فصل الشتاء، إذ يبلغ متوسط درجة الحرارة العامة بالمنطقة في ذلك الفصل (١٩,٢م)، وترتفع الدرجة العظمى إلى (٢٦,٣م)، وتنخفض الصغرى إلى (١٢,١م). أما على مستوى محطات منطقة الدراسة فإن أعلى متوسط لدرجة الحرارة العامة في فصل الشتاء تسجل في محطة ينبع إذ تبلغ (٢١,٧م)، كما ترتفع درجة الحرارة العظمى كذلك بالمحطة إلى (٢٨,٧م)، وتسجل أدنى درجة حرارة صغرى في هذا الفصل بمحطة الحناكية إذ تنخفض

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

إلى (٩,٤م). وتبدأ درجات الحرارة العامة بالارتفاع التدريجي مع
حلول فصل الربيع.

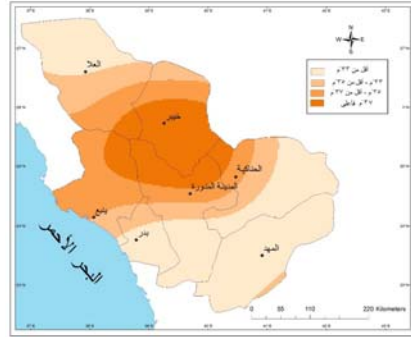
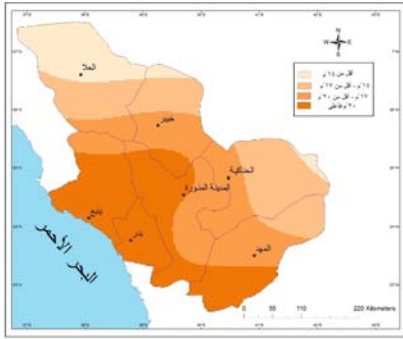
ومن خلال دراسة درجات الحرارة خلال فصول السنة في منطقة
الدراسة يلاحظ كبر المدى الحراري لأعلى وأدنى قيمة لدرجات
الحرارة العامة بالمنطقة إذ تبلغ (١٥,٣م).

وبمقارنة التوزيع المكاني لمتوسط درجات الحرارة بمنطقة
الدراسة في أكثر فصول السنة حرارة (الصيف) وأكثرها برودة
(الشتاء) في الشكلين (٦ و٧)، يلاحظ ارتفاعها كلما اتجهنا إلى
الداخل لتبلغ (٣٧م فأعلى). وبشكل عام فإن درجات الحرارة
تكون مرتفعة في هذا الفصل، وذلك مع حركة الشمس الظاهرية
حيث تكون في شمال خط الاستواء، مما يجعل أشعة الشمس
تسقط عامودية أو شبه عامودية على منطقة الدراسة. أما في فصل
الشتاء ومع حركة الشمس الظاهرية جنوب خط الاستواء تنخفض
درجة الحرارة بمنطقة الدراسة، إلا أن ذلك الانخفاض يتخذ اتجاهاً
معاكساً عن فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة كلما
اتجهنا إلى الغرب من منطقة الدراسة نحو الساحل وتكون لأجزاء
الداخلية والشمالية الأكثر برودة.

٣- متوسط درجة الحرارة الشهرية

تتباين معدلات درجات الحرارة في منطقة الدراسة خلال شهور السنة جدول (٦) وشكل (٨)، إذ نجد أن درجات الحرارة ترتفع في أشهر الصيف حيث يسجل أعلى متوسط لدرجات الحرارة في شهر أغسطس إذ تبلغ درجة الحرارة العامة (٣٥,٠ م) في حين تبلغ الدرجة العظمى (٤٢,٦ م) والصغرى (٢٧,٣ م). بينما تنخفض درجات الحرارة في المنطقة في أشهر الشتاء خاصة في شهر يناير إذ تبلغ الدرجة العامة (١٨,٠ م) وتبلغ الدرجة العظمى (٢٤,٩ م) وتنخفض الدرجة الصغرى إلى (١١,٠ م). وتتفق جميع محطات منطقة الدراسة في كون شهر أغسطس أكثر شهور السنة حرارة خاصة في محطة المدينة المنورة إذ تبلغ درجة الحرارة العامة (٣٦,٥ م) في حين تبلغ

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (٦) التباين المكاني لمعدلات شكل (٧) التباين المكاني لمعدلات درجات الحرارة في فصل الصيف درجات الحرارة في فصل الشتاء بمنطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م

من إعداد الباحثة

جدول (٦) معدلات درجات الحرارة الشهرية / م بمحطات منطقة

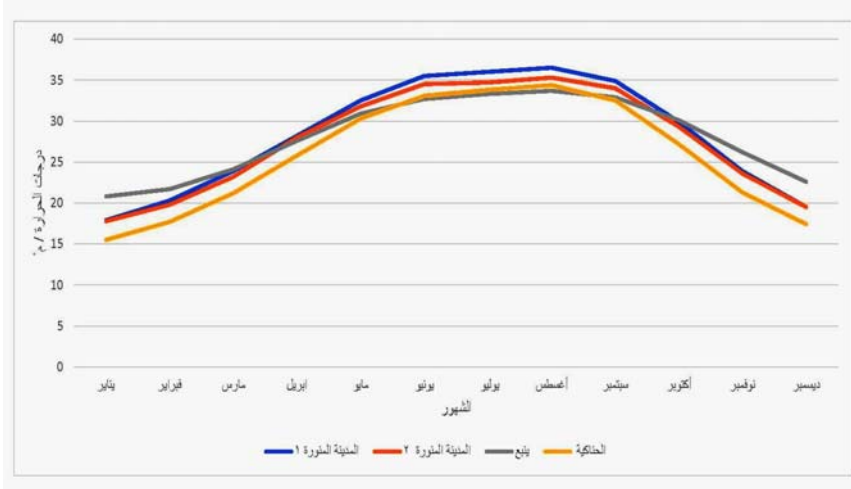
المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م

المحطة العنصر الشهر /	المدينة المنورة			المدينة المنورة			بنبع			العنناكية			المنطقة		
	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط	العظمى	الصغرى	المتوسط
يناير	٢٤,٢	١١,٤	١٧,٩	٢٥,١	١٠,٥	١٧,٨	٢٧,٧	١٤	٢٠,٨	٢٢,٥	٨,٥	١٥,٥	٢٤,٩	١١,١	١٨
فبراير	٢٧	١٣,٦	٢٠,٣	٢٧,٨	١١,٨	١٩,٨	٢٨,٨	١٤,٧	٢١,٧	٢٥,٥	٩,٩	١٧,٧	٢٧,٣	١٢,٥	١٩,٩
مارس	٣٠,٨	١٧	٢٣,٩	٣١	١٥,٢	٢٣,٢	٣١,٣	١٦,٨	٢٤,١	٢٩,٢	١٣,١	٢١,٢	٣٠,٦	١٥,٥	٢٣,١
ابريل	٣٥,٤	٢١	٢٨,٢	٣٦,١	١٩,٩	٢٨	٣٤,٧	٢٠,٥	٢٧,٦	٣٤	١٧,٦	٢٥,٨	٣٥,١	١٩,٨	٢٧,٤

المنطقة	المنطقة			المنطقة			المنطقة			المنطقة			المنطقة			
	المتوسط	الصغرى	العظمى	المتوسط	الصغرى	العظمى	المتوسط	الصغرى	العظمى	المتوسط	الصغرى	العظمى	المتوسط	الصغرى		
المنطقة	٢١,٤	٢٢,٦	٢٩,١	٢٠,٢	٢١,٩	٢٨,٦	٢٠,٩	٢٢,٦	٢٨,١	٣١,٨	٢٢,٢	٤٠,٢	٢٢,٥	٢٥,٤	٢٩,٦	مايو
المنطقة	٣٤	٢٥,٨	٤٢,١	٣٢,١	٢٤,٣	٤١,٩	٣٢,٧	٢٥,٢	٤٠,٢	٣٤,٥	٢٥,٦	٤٢,٤	٣٥,٥	٢٨,٣	٤٢,٨	يونيو
المنطقة	٣٤,٥	٢٦,٧	٤٢,٢	٣٢,٨	٢٥,٢	٤٢,٥	٣٢,٣	٢٦,٤	٤٠,٢	٣٤,٧	٢٦,٢	٤٢,٢	٣٦	٢٩,١	٤٢,٩	يوليو
المنطقة	٣٥	٢٧,٢	٤٢,٦	٣٤,٤	٢٦	٤٢,٩	٣٢,٧	٢٧	٤٠,٤	٣٥,٣	٢٦,٧	٤٢,٨	٣٦,٥	٢٩,٦	٤٢,٤	أغسطس
المنطقة	٣٣,٦	٢٥,٨	٤١,٤	٣٢,٥	٢٤	٤١,١	٣٢,٩	٢٦	٣٩,٩	٣٤	٢٥,٣	٤٢,٧	٣٤,٩	٢٧,٧	٤٢,١	سبتمبر
المنطقة	٢٩,١	٢١,٢	٣٦,٩	٢٧,٢	١٨,٥	٣٥,٩	٣٠,١	٢٢,٥	٣٦,٨	٢٩,٣	٢٠,٧	٣٧,٩	٢٩,٩	٢٢,٧	٣٧,١	أكتوبر
المنطقة	٢٣,٨	١٦,٦	٣٠,٩	٢١,٣	١٣,٧	٢٩	٢٦,٢	١٩,٤	٣٣,١	٢٢,٦	١٥,٨	٣١,٣	٢٣,٩	١٧,٤	٣٠,٤	نوفمبر
المنطقة	١٩,٧	١٢,٧	٢٦,٨	١٧,٤	٩,٩	٢٤,٨	٢٢,٦	١٥,٦	٢٩,٦	١٩,٥	١٢	٢٦,٩	١٩,٥	١٣,٢	٢٥,٨	ديسمبر

من إعداد الباحثة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (٨) المتوسط العام لدرجات الحرارة الشهرية بمحطات
منطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م°

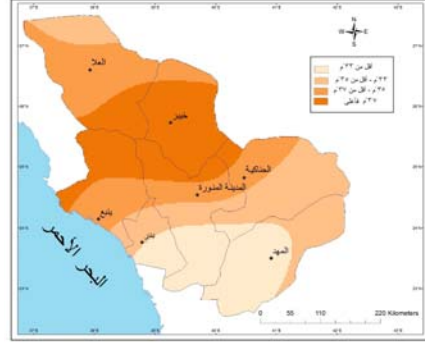
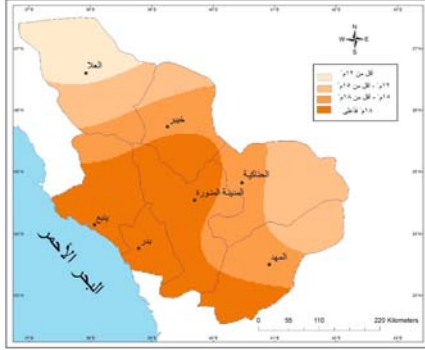
من إعداد الباحثة

درجة الحرارة العظمى أعلاها في محطة المدينة المنورة ٢ (٤٣,٨ م°) أما الدرجة الصغرى فتتخفض إلى (٢٦,٠ م°) وذلك في محطة الحناكية. كما تتفق محطات منطقة الدراسة في أن شهر يناير يعد أبرد شهور السنة خاصة محطة الحناكية إذ تنخفض درجة الحرارة العامة إلى (١٥,٥ م°) ويظهر ذلك الانخفاض بشكل واضح في درجة الحرارة الصغرى إذ تبلغ (٨,٥ م°).

وبمقارنة التوزيع المكاني لمتوسط درجات الحرارة بمنطقة الدراسة في أكثر شهور السنة حرارة (أغسطس) وأكثرها برودة (يناير) في الشكلين (١٠ و ٩)، يلاحظ تطابقها بشكل كبير مع التوزيع المكاني لمعدلات درجة الحرارة في فصلي (الصيف والشتاء)، من حيث ارتفاعها في شهر يناير كلما اتجهنا إلى الغرب نحو الساحل، كما ترتفع درجات الحرارة في شهر أغسطس كلما اتجهنا نحو الداخل وتحديداً في منتصف منطقة الدراسة.

ومن خلال دراسة المعدلات السنوية والفصلية والشهرية في منطقة المدينة المنورة نجد أنها ملائمة لزراعة أشجار نخيل التمور، وبناء على العمل الميداني، فإن منطقة الدراسة صالحة لزراعة نخيل التمور طوال العام شرط الاعتناء بها، إذ يجب توفير الحماية للغراس المزروعة من الصقيع في فصل الشتاء، ومن الدرجات الحرارة المرتفعة أثناء فصل الصيف، وذلك من خلال الري حسب الحاجة مع ملاحظة أنه في بداية الغراس تروى بشكل يومي وحتى بدء النمو. وعلى أساس الأخذ بعين الاعتبار لدرجات الحرارة الصالحة لنمو أشجار النخيل، فإنه يجب ألا تقل عن (٢٤ م°) ويزداد إنتاج شجرة نخيل التمور إذا تجاوزت درجة الحرارة خلال فصل النضج في شهري (يوليو، وأغسطس) عن (٢٧ م°) وتعد درجة الحرارة التي تزيد عن (٣٢ م° - ٣٨ م°) هي المثالية حيث إن الجو الحار

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (٩) التباين المكاني لمعدلات درجات الحرارة في شهر أغسطس بمنطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م من إعداد الباحثة

شكل (١٠) التباين المكاني لمعدلات درجات الحرارة في شهر يناير بمنطقة المدينة المنورة خلال الفترة (١٩٧٠-٢٠١٩م) / م من إعداد الباحثة

في فصل الصيف يعد ضرورياً لتتركز كميات السكر في الثمار وبالتالي نجاح زراعة النخيل، وخصوصاً خلال شهري (يوليو وأغسطس). وأما بالنسبة لانخفاض درجات الحرارة، فأثبتت الدراسات أن الشجرة تدخل في فترة سكون إذا ما انخفضت درجة الحرارة خلال الفصل البارد عن (٧م) ليلاً، أما في حالة كانت درجة النهار (٩م) فإن الشجرة تستمر بالنمو ببطء. ولقد ساعدت مورفولوجية شجرة النخيل بتحملها للحرارة المنخفضة والبرد القارس بسبب كون ساقها محمياً بواسطة القلف المتكون من قواعد الأوراق الذي يغلف جذع النخلة، إن هذا الغلاف يحمي

الأنسجة الداخلية من شدة الحرارة صيفاً ومن البرودة القارصة شتاءً. وتعد الأشجار الكبيرة هي أكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، وذلك بسبب الطبقات الليلية التخينة التي تغطي وتحمي الجذع (حسن، ٢٠٠٥م، ص ٢١). كما أنه يجب العناية بأشجار النخيل من الإصابة بآفات النخيل ومنها سوسة النخيل التي يمتد نشاطها خلال العام باستثناء فصل الشتاء التي يقل نشاطها مع انخفاض درجات الحرارة. ونظراً لما لهذه الحشرة من قدرة في تلف وتدمير شجرة النخيل خصوصاً إذا أصابت منطقة القمة النامية فإن موت النخلة يكون سريعاً.

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المحور الثاني: التوزيع الجغرافي لزراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة (المساحة والإنتاج)

تعد الزراعة من الأنشطة الاقتصادية التي مارسها سكان منطقة المدينة المنورة منذ القدم حيث ساعدت مجموعة من العوامل الطبيعية من توفر مورد للمياه الكافية والتربة الخصبة والمناخ الملائم في احتراف هذه المهنة خاصة زراعة النخيل. وقد توزعت الأراضي الزراعية على ضفاف الأودية أو في أطراف الحرات كبقع متناثرة مرتبطة بموارد المياه وجودة التربة (أورقنجي، ١٤٢٢هـ، ص ٥٠).

وتشتهر منطقة المدينة المنورة بزراعة محاصيل التمور لما له من أهمية خاصة كونها مصدراً للغذاء، إضافة إلى ارتباطها بالعادات والتقاليد التي توارثها أبناء المنطقة عن آبائهم وأجدادهم، حيث نجد الكثير منهم يمارسون هذه الحرفة حتى الآن مستعينين بالخبرات التي توارثوها منهم في رعايتهم للمحصول في كافة مراحل نموه (صورة ١ و ٢). ولقد ساعدت البيئة المحلية بالمنطقة في استمرار زراعة النخيل التي لا تحتاج إلى كثير من المتطلبات البيئية لقيامها. وتشكل نسبة مساحة زراعة محاصيل التمور (٥٦,٢%) من إجمالي متوسط مساحة المحاصيل الزراعية بالمنطقة والبالغة (١٨٩٩٣هكتار) خلال الفترة (١٩٧١-٢٠١٣م).

ويلاحظ من الجدولين (٨٧) والشكلين (١١ و١٢) أن مساحة وإنتاج التمور تتذبذب خلال سنوات الدراسة إلا أن هذه المساحة والإنتاج تشهد نمواً طردياً بشكل عام مع تقدم السنوات نظراً للدعم الذي تحظى به زراعة نخيل بالملكة العربية السعودية، بالإضافة إلى كونه من المحاصيل التي لها سوق محلي يجذب القاطنين داخل وخارج المنطقة.

وتشتمل منطقة الدراسة على عشرة مديريات زراعية موزعة على المحافظات السبعة بمنطقة الدراسة حيث تضم العاصمة الإدارية (المدينة المنورة) ثلاثة مديريات (المدينة المنورة - الفقرة - الريان) في حيث تتبع محافظة ينبع مديرتي (ينبع - جبل رضوى) أما بقية المحافظة فتتبعها مديرية واحدة. وتعمل هذه المديريات بمتابعة العمليات الزراعية للمدن والقرى والمراكز التابعة لها وتقديم الخدمات اللازمة للمزارعين للوصول إلى أفضل إنتاج.

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



صورة (١)

التعليق: يتم تغطية القنود
بالخيش حفاظاً عليه من
الطيور وبعض الآفات
خاصة الأنواع المرتفعة
الثلث

صورة (٢)



التعليق: يتم ترك الأنواع
المتوسطة السعر بدون
تغطية وذلك للكميات
الكثيرة، ونظراً
لاحتياجها لعدد كبير

من الخيش، فإن المزارعين يعتمدون إلى استعمال نوع جاهز، وهو
عبارة عن بلاستيك على هيئة خيش ذي فتحات صغيرة وهو رخيص
الثلث وسهل الاستعمال.

جدول (٧) مساحة محاصيل التمور في منطقة المدينة المنورة خلال
الفترة (١٩٧١م-٢٠١٣م) / هكتار

التسلسل	العام	المساحة	التسلسل	العام	المساحة
١	١٩٧١	١٢٤٨	٢٣	١٩٩٣	٨٨٨٧
٢	١٩٧٢	١٣٣٦	٢٤	١٩٩٤	٩١٨٧
٣	١٩٧٣	٤٢٠٠	٢٥	١٩٩٥	١٠٢٨٠
٤	١٩٧٤	٤٥٦٣	٢٦	١٩٩٦	١٠١٤٦
٥	١٩٧٥	٣٠٦٥	٢٧	١٩٩٧	١٠٠١٩
٦	١٩٧٦	٣٨٩٠	٢٨	١٩٩٨	٩٥١٨
٧	١٩٧٧	٥٩٤٢	٢٩	١٩٩٩	١٨٦٥٣
٨	١٩٧٨	٢٤٢٤	٣٠	٢٠٠٠	١٦٣٥٠
٩	١٩٧٩	٣٥٥٦	٣١	٢٠٠١	١٧١٨١
١٠	١٩٨٠	٣٤٩٨	٣٢	٢٠٠٢	١٧٥٣٦
١١	١٩٨١	٣٦٨٨	٣٣	٢٠٠٣	١٨١٩٩
١٢	١٩٨٢	٦٩٧٢	٣٤	٢٠٠٤	١٨٨١٩
١٣	١٩٨٣	٥١١٦	٣٥	٢٠٠٥	١٩٣٨٤
١٤	١٩٨٤	٥٨٠٧	٣٦	٢٠٠٦	١٨٥٣٠
١٥	١٩٨٥	٧٠٥٤	٣٧	٢٠٠٧	١٩٠١٩
١٦	١٩٨٦	٦٤٧١	٣٨	٢٠٠٨	١٨٢٧٦
١٧	١٩٨٧	٦٤٩٢	٣٩	٢٠٠٩	١٨٥٧٥
١٨	١٩٨٨	٦٣٩٨	٤٠	٢٠١٠	١٨٥٠٣
١٩	١٩٨٩	٦٤٠٣	٤١	٢٠١١	١٨٦٣١
٢٠	١٩٩٠	٦٧٦٣	٤٢	٢٠١٢	١٨٢١٦
٢١	١٩٩١	٨٦٢٦	٤٣	٢٠١٣	١٨٢٢٣
٢٢	١٩٩٢	٨٦٦٤	المتوسط ١٠٣٢٢		

من إعداد الباحثة

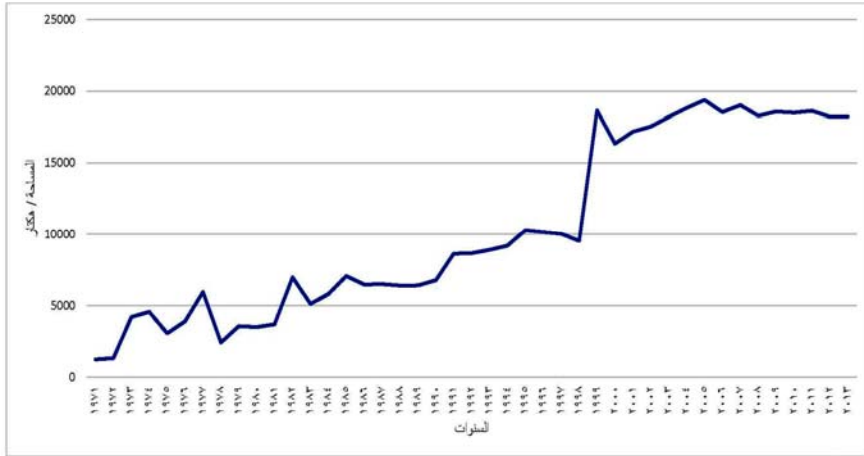
أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

جدول (٨) إنتاج محاصيل التمور في منطقة المدينة المنورة خلال

الفترة (١٩٧١م-٢٠١٣م) / طن

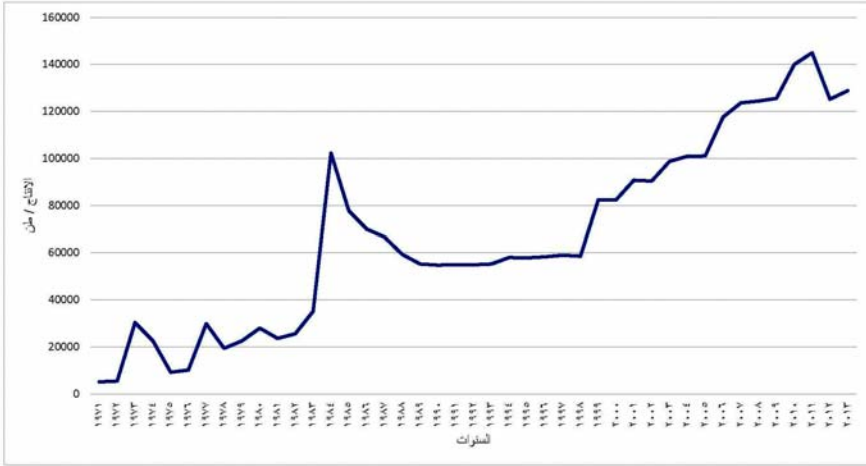
التسلسل	العام	الإنتاج	التسلسل	العام	الإنتاج
١	١٩٧١	٥٠٧٨	٢٣	١٩٩٣	٥٥٢١٣
٢	١٩٧٢	٥٤٣٤	٢٤	١٩٩٤	٥٧٩٥١
٣	١٩٧٣	٣٠٣٠١	٢٥	١٩٩٥	٥٧٨٤١
٤	١٩٧٤	٢٢٥٦٤	٢٦	١٩٩٦	٥٨٢٦٣
٥	١٩٧٥	٩١٦٦	٢٧	١٩٩٧	٥٨٩٥٧
٦	١٩٧٦	١٠١٥١	٢٨	١٩٩٨	٥٨٥٠٧
٧	١٩٧٧	٢٩٨٠٥	٢٩	١٩٩٩	٨٢٣٦٣
٨	١٩٧٨	١٩٣٥٦	٣٠	٢٠٠٠	٨٢٣٤٥
٩	١٩٧٩	٢٢٤٧٥	٣١	٢٠٠١	٩٠٦٩٧
١٠	١٩٨٠	٢٧٩٠٠	٣٢	٢٠٠٢	٩٠٢٩٨
١١	١٩٨١	٢٣٥٦١	٣٣	٢٠٠٣	٩٨٦٦٤
١٢	١٩٨٢	٢٥٥٢١	٣٤	٢٠٠٤	١٠٠٩٠٦
١٣	١٩٨٣	٣٥٠٦٥	٣٥	٢٠٠٥	١٠٠٩٩١
١٤	١٩٨٤	١٠٢٢٢٢	٣٦	٢٠٠٦	١١٧٥٣٤
١٥	١٩٨٥	٧٧٦٨٨	٣٧	٢٠٠٧	١٢٣٥٩١
١٦	١٩٨٦	٦٩٩٣٣	٣٨	٢٠٠٨	١٢٤٣٩٤
١٧	١٩٨٧	٦٦٥٩٩	٣٩	٢٠٠٩	١٢٥٥٣٣
١٨	١٩٨٨	٥٩٣٣١	٤٠	٢٠١٠	١٣٩٩٢٤
١٩	١٩٨٩	٥٥٣٣٤	٤١	٢٠١١	١٤٤٨٩٧
٢٠	١٩٩٠	٥٤٧٠٦	٤٢	٢٠١٢	١٢٥١٧٧
٢١	١٩٩١	٥٤٩٥٨	٤٣	٢٠١٣	١٢٨٨٠٧
٢٢	١٩٩٢	٥٤٨٥٧	المتوسط ٦٧٠٨٧		

من إعداد الباحثة



شكل (١١) مساحة محاصيل التمر في منطقة المدينة المنورة خلال
الفترة (١٩٧١م-٢٠١٣م) / هكتار
من إعداد الباحثة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (١٢) إنتاج محاصيل التمور في منطقة المدينة المنورة خلال

الفترة (١٩٧١م-٢٠١٣م) / طن

من إعداد الباحثة

ويتضح من (جدول: ٩) و (شكل: ١٣) وجود تباين مكاني لتوزيع المساحات الزراعية للتمور في منطقة الدراسة إذ تستحوذ محافظة المدينة المنورة على أعلى نسبة للمساحة (٤٥,٧%) تليها محافظة العلا بنسبة (٢٥,٢%)، وتأتي محافظة ينبع في المرتبة الأخيرة إذ تنخفض بها نسبة المساحة المزروعة بالنخيل إلى أقل من واحد هكتار لذلك سجلت المساحة والنسبة (٠%).

كما يظهر ذلك التباين المكاني في توزيع إنتاج التمور في منطقة الدراسة (جدول: ٩) و(شكل: ١٤). ويتفق ذلك التباين مع المساحة المزروعة، إذ تصدر محافظة المدينة المنورة بأعلى نسبة للإنتاج (٤٤,٦%) تليها محافظة العلا (٢٩,٢%) وتأتي محافظة ينبع في أقل نسبة للإنتاج (١,٨%) وذلك من إجمالي إنتاج منطقة الدراسة.

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المحور الثالث: العلاقة بين درجات الحرارة وزراعة نخيل التمور من حيث

المساحة والإنتاج في منطقة المدينة المنورة

تم تطبيق معامل ارتباط سبيرمان وذلك لأن البيانات لا تتبع التوزيع الطبيعي بعد تطبيق اختبار التوزيع الطبيعي كولموجروف سميرنوف Kolmogorov-Smirnov في برنامج الحزم الإحصائية .spss

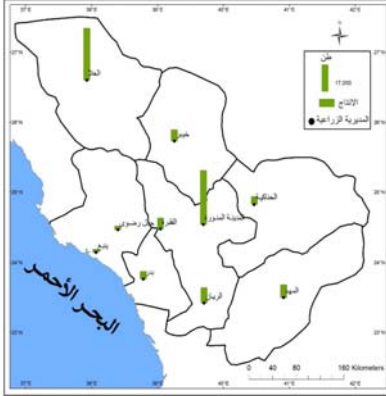
ويلاحظ من جدول (١٠) وجود علاقة ارتباطية طردية بين درجات الحرارة المتوسطة والصغرى والعظمى ومساحة محاصيل التمور في منطقة الدراسة. وتتباين درجة هذه العلاقة فيما بينها، فالعلاقة بين مساحة التمور ودرجة الحرارة المتوسطة والعظمى علاقة متوسطة بمعامل ارتباط (٠,٥٥٣) و (٠,٥٠٥) في حين تعد هذه العلاقة ضعيفة مع درجة الحرارة الصغرى (٠,٣١٣). وتعد هذه العلاقة دالة إحصائياً عند مستوى ثقة (٠,٠١) وتتأخذ هذه العلاقة اتجاهًا طرديًا فكلما ارتفعت درجات الحرارة زادت المساحة والعكس صحيح.

جدول (٩) مساحات وإنتاج محاصيل التمور في المديرية الزراعية لمنطقة الدراسة خلال الفترة من (٢٠٠٠-٢٠١٣م)

المحافظة	المدينة	المساحة والإنتاج	٢٠٠٠	٢٠٠١	٢٠٠٢	٢٠٠٣	٢٠٠٤	٢٠٠٥	٢٠٠٦	٢٠٠٧	٢٠٠٨	٢٠٠٩	٢٠١٠	٢٠١١	٢٠١٢	٢٠١٣	المتوسط	النسبة	
المدينة المنورة	المدينة المنورة	المساحة	٤٠٥٤	٤٣٥٩	٤٣٤٨	٤٥١٢	٤٦٦٥	٤٨٠٦	٤٥٩٤	٤٧١٥	٤٥٣٦	٤٦٠٥	٤٥٨٧	٤٦١٩	٤٥١٦	٤٥١٨	٤٥٢٤	٢٤,٨	
		الإنتاج	٢٤٥٢٢	٢٧٠٢٠	٢٦٩٠١	٢٩٣٣٢	٣٠٠٦١	٣٠٠٨٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٣٠١٠٦	٢٩,٨
	القرية	المساحة	١٥٢٢	١٥٩٩	١٦٣٢	١٦٩٤	١٧٥٢	١٨٠٤	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	٩,٣
		الإنتاج	١٥١٠٠	١٥٩٩	١٦٣٢	١٦٩٤	١٧٥٢	١٨٠٤	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	١٧٥٢	٦,٢
	الريان	المساحة	١٨٩٩	١٩٩٦	٢٠٣٧	٢١١٤	٢١٨٦	٢٢٥٢	٢٣١٠	٢٣٦٨	٢٤٢٦	٢٤٨٤	٢٥٤٢	٢٦٠٠	٢٦٥٨	٢٧١٦	٢٧٧٤	٢٨٣٢	١١,٦
		الإنتاج	٧١٥٢	٧٨٧٧	٨٤١٣	٩٠٦٨	٩٧٢٣	١٠٣٧٨	١١٠٣٣	١١٦٨٨	١٢٣٤٣	١٢٩٩٨	١٣٦٥٣	١٤٣٠٨	١٤٩٦٣	١٥٦١٨	١٦٢٧٣	١٦٩٢٨	٨,٧
المجموع	المساحة	٧٤٧٥	٧٨٥٤	٨٠١٧	٨٢٢٠	٨٣٦٢	٨٦٠٣	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٨٦٦٢	٤٥,٧	
	الإنتاج	٣٦٧٨٤	٤٠٥١٤	٤٠٣٣٦	٤٤٠٧٢	٤٥٠٧٤	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٥١١٢	٤٤,٦	
ينبع	المساحة	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠,٠	
	الإنتاج	١١٤٤	١٥٥٧	١٥٥٠	١٦٩٤	١٧٣٢	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٧٣٤	١٨,٨	
	جبل رضوى	المساحة	٤٥١	٤٧٤	٤٨٣	٥٠٢	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٠٢	٢,٨
		الإنتاج	١٧٣٠	١٩٠٥	١٨٥٧	٢٠٧٣	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢١٢٠	٢,١
	المجموع	المساحة	٤٥١	٤٧٤	٤٨٣	٥٠٢	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٣٤	٥١٩	٥٠٢	٢,٨
		الإنتاج	٣١٤٤	٣٤٤٧	٣٤٤٧	٣٧٦٧	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٣٨٥٢	٢,٩
الحناكية	المساحة	٨٨٩	٩٣٥	٩٥٤	٩٩٠	١٠٢٤	١٠٥٤	١٠٨٨	١١٢٢	١١٥٦	١١٩٠	١٢٢٤	١٢٥٨	١٢٩٢	١٣٢٦	١٣٦٠	١٣٩٤	٥,٤	
	الإنتاج	٣٤٧٤	٣٨٢٧	٣٨١٠	٤١٦٣	٤٢٥٧	٤٣٦١	٤٤٥٩	٤٥٦٣	٤٦٦٧	٤٧٦١	٤٨٦٥	٤٩٦٩	٥٠٧٣	٥١٧٧	٥٢٨١	٥٣٨٥	٤,٢	
بدر	المساحة	٥٣٨	٥٦٥	٥٧٧	٥٩٩	٦١٩	٦٣٨	٦٦٠	٦٧٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٦٩٦	٢,٣	
	الإنتاج	٣٥٩٦	٣٩٦٠	٣٩٤٢	٤٣٠٨	٤٤٠٦	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤٤١٠	٤,٤	
المهد	المساحة	١٦٠٢	١٦٤٤	١٧١٩	١٧٤٤	١٨٤٤	١٩٠٠	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	١٩٤٤	٩,٨	
	الإنتاج	٥٩٧٨	٦٥٨٥	٦٥٥٦	٧١٦٣	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧٣٦٦	٧,٣	
العلا	المساحة	٤١٢٢	٤٢٢٢	٤٤٢١	٤٥٨٨	٤٧٤٥	٤٨٨٧	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٤٧٤٥	٢٥,٢	
	الإنتاج	٢٤٠٤٠	٢٦٤٧٩	٢٦٤٧٩	٢٨٨٠٥	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩٤٤٤	٢٩,٢	
خيبر	المساحة	١٧٣٣	١٣٦٥	١٣٦٥	١٤١٦	١٤٦٥	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	١٥٠٩	٧,٨	
	الإنتاج	٥٢٢٩	٥٨٧٠	٥٨٥٤	٦٣٨٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦٥٣٦	٦,٥	

من إعداد الباحثة

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية



شكل (١٣) مساحات محاصيل

التمور في المديريات الزراعية
لمنطقة الدراسة خلال الفترة

(٢٠١٣-٢٠٠٠م) / هكتار من (٢٠١٣-٢٠٠٠م) / طن

من إعداد الباحثة

من إعداد الباحثة

أما من حيث الإنتاج فيتضح وجود علاقة ارتباطية ضعيفة بين درجات الحرارة المتوسطة والصغرى والعظمى ومساحة وإنتاج محاصيل التمور، إلا أنها تقترب من الاتجاه نحو العلاقة المتوسطة في كون أن معامل الارتباط يزيد عن (٠,٤). وقد بلغت قيمة العلاقة الارتباطية بين الإنتاج ودرجة الحرارة المتوسطة (٠,٤٨٨) وبين الإنتاج ودرجة الحرارة الصغرى (٠,٤٣٩) وبين الإنتاج ودرجة الحرارة العظمى (٠,٤٣٤) وتعد هذه العلاقة دالة إحصائياً عند مستوى ثقة

(٠,٠١) وتتخذ هذه العلاقة اتجاهًا طرديًا فكلما إرتفعت درجة الحرارة زاد الإنتاج والعكس صحيح.

جدول (١٠) العلاقة الارتباطية بين

درجات الحرارة ومساحة وإنتاج التمور في منطقة المدينة المنورة

متوسط درجة الحرارة العظمى	متوسط درجة الحرارة الصغرى	متوسط درجة الحرارة (العامة)	Correlation Coefficient	Correlations
.٥٠٥**	.٣١٣*	.٥٥٣**	المساحة	Spearman's rho
٠,٠٠١	٠,٠٤١	٠	Sig. (٢-tailed)	
٤٣	٤٣	٤٣	N	
.٤٣٤**	.٤٣٩**	.٤٨٨**	الإنتاج	
٠,٠٠٤	٠,٠٠٣	٠,٠٠١	Sig. (٢-tailed)	
٤٣	٤٣	٤٣	N	

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

النتائج

توصلت الدراسة من خلال التحليل والمناقشة إلى عدد من النتائج
من أهمها:

- تتميز درجات الحرارة بارتفاعها في منطقة الدراسة في معظم
شهور السنة باستثناء فصل الشتاء الذي تنخفض بها درجات
الحرارة حيث يبلغ متوسط درجة الحرارة السنوية (٢٧,٣م°).
- من خلال دراسة المعدلات السنوية والفصلية والشهرية في
منطقة المدينة المنورة نجد أنها ملائمة لزراعة أشجار نخيل
التمور في منطقة الدراسة.
- تتجه مساحة وإنتاج التمور في منطقة الدراسة اتجاهاً
تصاعدياً خلال سنوات الدراسة لما للمحصول من أهمية
اقتصادية في المنطقة.
- تتباين مساحة وإنتاج محاصيل التمور بين محافظات منطقة
الدراسة تبعاً لعدد من العوامل الطبيعية والبشرية التي تحظى
بها كل محافظة.
- تحتل محافظة المدينة المنورة أعلى نسبة في مساحة وإنتاج
التمور بمنطقة الدراسة في حين تنخفض هذه النسبة في
محافظة ينبع التي تأتي في المرتبة الأخيرة من حيث المساحة
والإنتاج.

- توجد علاقة ارتباطية طردية بين درجات الحرارة ومساحة نخيل التمور في منطقة الدراسة متفاوتة في قوتها بين المتوسطة والضعيفة، وذات دلالة إحصائية عن مستوى ثقة (٠,٠١).
- توجد علاقة ارتباطية طردية ضعيفة بين درجات الحرارة وإنتاج نخيل التمور في منطقة الدراسة، وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى ثقة (٠,٠١).

التوصيات

- توصي الدراسة بضرورة عمل أبحاث تطبيقية تتعلق بالآفات، ومن أهمها (سوسة النخيل) التي تصيب أشجار نخيل التمور المرتبطة بالعوامل المناخية لا في منطقة الدراسة فقط بل في المملكة العربية السعودية عمومًا، وذلك للحد من انتشارها والقضاء عليها مبكرًا.
- إنشاء محطات رصد جوي للعناصر المناخية في منطقة الدراسة التي تعاني من ضعف في التوزيع لمحطات الرصد الجوي.

* * *

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل
التمور في منطقة المدينة المنورة
باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

المراجع:

أولاً: المراجع العربية

- أوزقنجي، فوزي، (٤٢٢هـ)، الزراعة في منطقة المدينة المنورة الإدارية دراسة جغرافية، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، كلية العلوم الاجتماعية، قسم الجغرافيا، الرياض
- إبراهيم، عبدالباسط، (٢٠١٩م)، زراعة النخيل وجودة التمور بين عوامل البيئة وبرامج الخدمة والرعاية، جائزة خليفة الدولية لنخيل التمر والابتكار الزراعي، الإمارات العربية المتحدة، أبوظبي.
- البرازي، نوري، والمشهداني، إبراهيم، (١٩٨١م)، الجغرافيا الزراعية، ط١، بغداد: وزارة التعليم العالي.
- حسن، طه، (٢٠٠٥م)، النخيل التين- الكاكي-الرمان: فوائدها - أصنافها - زراعتها - خدمتها، دمشق: دار علاء الدين للنشر والتوزيع والترجمة.
- دبس، عبدالرحمن، (٢٠١٦م)، تحليل سطح المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية ونموذج الارتفاعات الرقمية لتحديد أماكن خطر السيول، المجلة الجغرافية لنظم المعلومات الجغرافية) / ٩م، ٢٤، الجمعية الجغرافية السعودية، جامعة الملك سعود، الرياض.
- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، (١٩٧٠-٢٠١٩م)، إحصاءات المناخ، إدارة المناخ، جدة.
- شرف، محمد، (٢٠٠٧م)، جغرافية المناخ التطبيقي، ط١، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية.

- الشريف، عبدالرحمن، (٢٠١٣م)، جغرافية المملكة العربية السعودية، الرياض: دار المريخ للنشر.
- الشواورة، علي، (٢٠١٢م)، جغرافية علم المناخ، ط١ عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الشيخ، عبلة وهاشم، سهام، (٢٠١٦م)، الضوابط المناخية وزراعة عدد من محاصيل العائلة الباذنجانية كمناطق الاستصلاح بالدلتا المصرية: دراسة في جغرافية المناخ، مجلة البحث العلمي في الآداب، جامعية عين شمس، القاهرة.
- عبد، جنان، (٢٠١٩م)، بعنوان أثر المناخ في زراعة النخيل في محافظة الأنبار: دراسة في المناخ التطبيقي، مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، العراق، ص٨١-١١٢.
- العريشي، عائشة، (٢٠١١م)، المناخ وزراعة أشجار الفاكهة في سهل تهامة بمنطقة جازان: دراسة في جغرافية المناخ التطبيقي، مجلة جامعة جازان فرع العلوم الإنسانية، جازان، ص٤٣-٧٥.
- قاسم، سيد، (٢٠٠٧م)، أصول البحث الجغرافي: دراسة في إعداد الباحث والبحث الجغرافي، الرياض: دار الزهراء.
- محمد، عبدالملك، (٢٠٠٦م)، أسس الجغرافيا المناخية، ط٢، الرياض: مكتبة الرشد.
- هيئة المساحة الجيولوجية السعودية، (٢٠١٣م)، الخارطة الإدارية الرقمية للمملكة العربية السعودية، وحدة نظم المعلومات الجغرافية، جدة.

أثر درجات الحرارة على زراعة نخيل التمور في منطقة المدينة المنورة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية

- وزارة الشؤون البلدية والقروية، (٢٠١٤م)، الخارطة الإدارية الرقمية لمنطقة المدينة المنورة، أمانة منطقة المدينة المنورة، إدارة التنمية الإقليمية، المدينة المنورة.
- وزارة المياه والكهرباء، (١٩٧٠-٢٠١٦م)، النشرات الهيدرولوجية، شعبة الهيدرولوجيا، الرياض.
- وزارة الزراعة، (١٩٧١-٢٠٠٥م)، السلاسل الزمنية للإحصاءات الزراعية في المملكة العربية السعودية خلال ثلاثة عقود، إدارة الدراسات التخطيط والإحصاء، الرياض.
- وزارة الزراعة، (٢٠٠٠-٢٠١٣م)، التعداد الزراعي الشامل لمنطقة المدينة المنورة، إدارة الدراسات والتخطيط والإحصاء، الرياض.
- وزارة الزراعة، (٢٠٠٤م)، المفكرة الزراعية، إدارة الإرشاد الزراعي، الرياض.

المراجع الأجنبية:

- Reichgelt, Tammo and , Wast and Christopher, Greenwood, David, (2018), The relation between global palm distribution and climate, scientific reports, Scientific Reports, volume 8:4721 | DOI:10.1038/s41598-018-23147-2, pp1-11.
- Face, Mohamed and Benziouche, Salah, (2021), Contribution to monitoring the influence of air temperature on some phenological stages of the date palm (cultivar 'Deglet Nour') in Biskra, Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences, Contents lists available at ScienceDirect, pp248-256.

ثالثاً: المراجع الالكترونية

- جريدة اليوم، تعزز حضور التمور السعودية على خارطة العالم، متاح من

الرابط: <https://lym.news/a/6233913>



- موقع المساحة الجيولوجية الأمريكية USGS ، نموذج الارتفاع الرقمي SRTM بدقة ٣٠م، متاح من خلال الرابط: <https://earthexplorer.usgs.gov>

* * *

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

Network Analyst of roads in Medina

إعداد

أ.د. مناور بن خلف المطيري

جامعة طيبة، قسم العلوم الاجتماعية، المدينة المنورة

المملكة العربية السعودية

Professor. Mnawer bin khalaf Al-mutairi

**Taiba University, Social Sciences Department,
Medina, Kingdom of Saudi Arabia**



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

الملخص

قدم تحليل الشبكات تحديداً لواقع شبكات الطرق، وإبراز وظائفها في تحقيق الاتصال بين مركز المدينة والمراكز الخدمية التابعة لها، ومدى تأثير الطرق بطبوغرافية المنطقة، وتقييم كفاءة شبكة الطرق في المدينة المنورة عبر قياس مدى اتصالية الشبكة، بحيث توضح التباين المكاني في كثافة شبكة الطرق في منطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية مما أسهم في بناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لهذه الشبكة. ارتكزت الدراسة بتطبيق تحليل الشبكة عبر مجموعة من عمليات التعميم التحليلية للطبقة المعلوماتية للطرق المشتقة من المرئيات الفضائية الحديثة لاندسات - ٨، وطبقات استخدامات الأرض التفصيلية، بحيث تجرى عملية تقييم الدقة، والتحليلات الإحصائية والتحليل الشبكي لتحقيق أهداف الدراسة، وبالتالي الوصول إلى الطريقة المثلى في إنتاج الخرائط الرقمية بما ينعكس إيجاباً لإبراز الفروق على مستوى منطقة الدراسة.

وتوصلت الدراسة إلى نتائج أبرزها: التركيز على إيجاد أفضل مسار كما هو الحال بين جامعة طيبة بغرب منطقة الدراسة إلى المسجد النبوي الذي يقع في وسط المدينة المنورة خاصة وأنه يعتبر وجهة مزدحمة، وكانت الرحلة ٤,١٥٧ كلم عبر الدائري الثاني،

وحدد النموذج أقرب مستشفى وهو مستشفى أُّحد الذي يقع على مسافة ٢,٩٦٥ كلم، وبينت النتيجة المسار الذي يجب اتباعه من الموقع إلى المنشأة وإلى جانب المسافة الفعلية، وحددت تغطية منطقة الخدمة لمستشفى النساء والولادة والأطفال إلى ١,٠٠ كم في المنطقة الحضرية، وقامت الشبكة بتحديد المناطق التي يخدمها المستشفى، وهذا النوع من الترسيم مفيدٌ للإدارات التي يمكنها اتخاذ قرارات بشأن صلاحيات خدمتها لسكان المدينة.

الكلمات المفتاحية: تحليل الشبكات، تحليل المرافق الأقرب،

تصميم الخرائط، المسار الأقصر، مناطق الخدمة.

* * *



Abstract

Network analysis provided a determination of the reality of road networks, highlighting their functions in achieving communication between the city center and its service centers, and the extent of the impact of roads on the topography of the region, and evaluating the efficiency of the road network in Medina by measuring the extent of the network connectivity, so that it clarifies the spatial variation in the density of the road network in a region. The study using geographical information systems, which contributed to building a spatial and non-spatial database for this network.

The study was based on the application of network analysis via a set of analytical generalizations of the information layer for methods derived from the modern space visuals of Landsat-8, and the detailed uses of the Earth, so that the process of assessment of accuracy, statistical analyzes and network analysis is carried out to achieve the goals of the study, thus reaching the optimal way in producing maps Digital, which reflects positively to highlight differences at the level of the study area.

The study reached results, most notably the focus on finding the best path, as is the case between Taibah University in the west of the study area to the Prophet's Mosque, which is located in the center of Medina, especially as it is considered a crowded destination, and the trip was 4.157 km across the second ring, and the model identified the nearest hospital, which is one of the hospitals. It is located at a distance of 2.965 km, and the result showed the path that must be followed from the site to the facility in addition to the actual distance, and determined the coverage of the service area of the hospital for women, childbirth and children to 1.00 km in the urban area, and the network identified the areas

served by the hospital, and this type of demarcation is useful for departments that can make decisions about their service powers to city residents.

Key words: Network analysis, Closest Facility, Map design, Shortest Path, Service Area.

* * *

المقدمة:

تُعبّر الشبكة Network عن نظام لظواهرات خطية لها سمات تناسب تدفقها، فهي بذلك عبارة عن نظام من العناصر المترابطة، مثل نقاط الربط الخطية Lines Connecting Points، كمثل شبكات الطرق السريعة التي تربط بين المدن والشوارع المترابطة مع بعضها البعض عند تقاطعات الشوارع، ويمكن تعريف الشبكة على أنها عدد كبير من الأقواس المترابطة arcs، وكل قوس يحتوي على عقدة بداية Start Node وعقدة نهاية End Node، ويوجه مسار القوس عبر نقاط متعددة Points، وتربط الشبكة من خلال العلاقات الطوبولوجية المحددة من قبل العقد، كما يرتبط تحليل الشبكة ارتباطاً وثيقاً بنظرية المخططات Graph Theory (Imbroane A.M. and Moore, 1999)، وتعد هياكل بيانات الشبكة Network Data Structures واحدة من أقرب طرق التمثيل في نظم المعلومات الجغرافية GIS، ولا يزال تحليل الشبكات Network Analysis واحداً من أهم مجالات البحث المستمر في علم نظم المعلومات الجغرافية GIScience. (Curtin, 2007) وتستخدم نظم المعلومات الجغرافية GIS تحليل الشبكة network analysis، حيث تكون المشكلة في العثور على مسارات تتوافق مع معايير محددة مثل العثور على أقصر أو أقل تكلفة بين موقعين أو أكثر، أو للعثور على جميع المواقع ضمن تكلفة سفر

معيّنة من الأصل المحدد، فنظم المعلومات الجغرافية تمثل العالم الحقيقي في أي من النموذجين المكانيين، القائم على البيانات الخطية Vector، أي النقاط والخطوط والمضلعات، أو المستند إلى البيانات المساحية Raster.

ضمن علم نظم المعلومات الجغرافية GIScience تظل طرق استكشاف الأنماط المكانية في شبكات نظم المعلومات الجغرافية GIS مفرغة، ويعرض فيشر وكورتن Fischer and Curtin بحث في الشبكات بما يمثله من أنظمة معقدة. (Curtin, 2008)، وتدعم هذه الأنظمة أو الشبكات المعقدة البيئية كما نعرفها على سطح الأرض، فهي تشمل الرسوم التوضيحية لهذه الأنظمة المعقدة كأنظمة النقل والمرافق والأودية، وتُعرّف الأنماط المكانية المطلوبة داخل هذه الأنظمة المعقدة بأنها كائن Object أو الكائنات التي تتكرر بشكل منتظم. (Mackanness, 2002)

وباعتبار الخريطة تمثيل على سطح مستو للظواهر الطبيعية والبشرية لأجزاء أو كامل سطح الأرض بمقياس معين واتجاه محدد Orientation. (Ndukwe, 2001)، فارتفاع وتيرة معدل التغيرات الحضرية وامتدادات المناطق الحضرية كما في الدول ذات التنمية المرتفعة مثل المملكة العربية السعودية تعكس حالة البنية التحتية للطرق لأي دولة باعتبارها مؤشراً على مستوى تطورها، وشبكة

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

النقل الجيدة ضرورة حتمية للتنمية الاقتصادية والاجتماعية للدول، وهذا يعني أن العديد من الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية تعتمد على توفر شبكات جيدة من الطرق.

وقد استبدلت الطرق التقليدية السابقة مثل المسح الأرضي للاستخدامات بتقنية فعالة وسريعة لرسم وتحديث خرائط التغييرات الحضرية بدقة ومعايير محددة فهي أداة واسعة وفعالة من حيث التكلفة، وفي المدينة المنورة على وجه الخصوص أنتجت معظم خرائط الطرق منذ عدة سنوات وأغلبها طرق جديدة أنشئت وقت إنتاج الخرائط، وعدم إضافة الطرق التي أنشئت بعد ذلك جعل خرائط الطرق الحالية قديمة ومتقدمة، فالهدف الأساسي من تحليل الشبكات تقديم المساعدة في الفهم أو التنبؤ بسلوك Predicting Behavior هذه الأنظمة.

ويهدف البحث إلى تحديد مشكلة توجيه المسار التي يطلق عليها مشاكل تصميم الشبكات (Network Design Problems)، وتقديم خوارزمية المسار الأقصر للاستدلال الفعال لتجنب مشاكل تصميم الشبكات، ويهدف البحث لرصد وتسجيل وتحليل التغييرات التي تطرأ على الطرق اعتماداً على التوجيه الديناميكي Dynamic Steering الذي يساعد مركبات الاستجابة على تجنب المناطق المزدحمة وتحسين أوقات السفر، وذلك باستخدام أقصر

خوارزميات المسار في محلل شبكة نظم المعلومات الجغرافية لحساب أقصر الطرق وأسرعها وأفضل الطرق من خلال تطبيق سمات التكلفة المختلفة أو الممانعات على سيناريوهات الاستجابة العملية.

أهمية موضوع البحث:

تنطلق أهمية الدراسة من خلال تحليل شبكات الطرق لتحديد واقع شبكات الطرق، وإبراز وظائفها في تحقيق الاتصال بين مركز المدينة والمراكز البشرية والخدمات التابعة لها من جهة، وبين بقية المراكز من جهة أخرى ومدى تأثير الطرق بطبوغرافية المنطقة، لتقييم مدى كفاءة شبكة الطرق في المدينة المنورة عبر قياس مدى اتصالية الشبكة، وتحديد أولويات مشاريع الطرق بحيث تراعي التباين المكاني (Spatial variation) في كثافة شبكة الطرق بمنطقة الدراسة باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مما يسهم في بناء قاعدة بيانات مكانية وغير مكانية لهذه الشبكة ومدى ملائمتها لتقدم للمخططين وأصحاب القرار صورة واضحة عن واقع المنطقة.

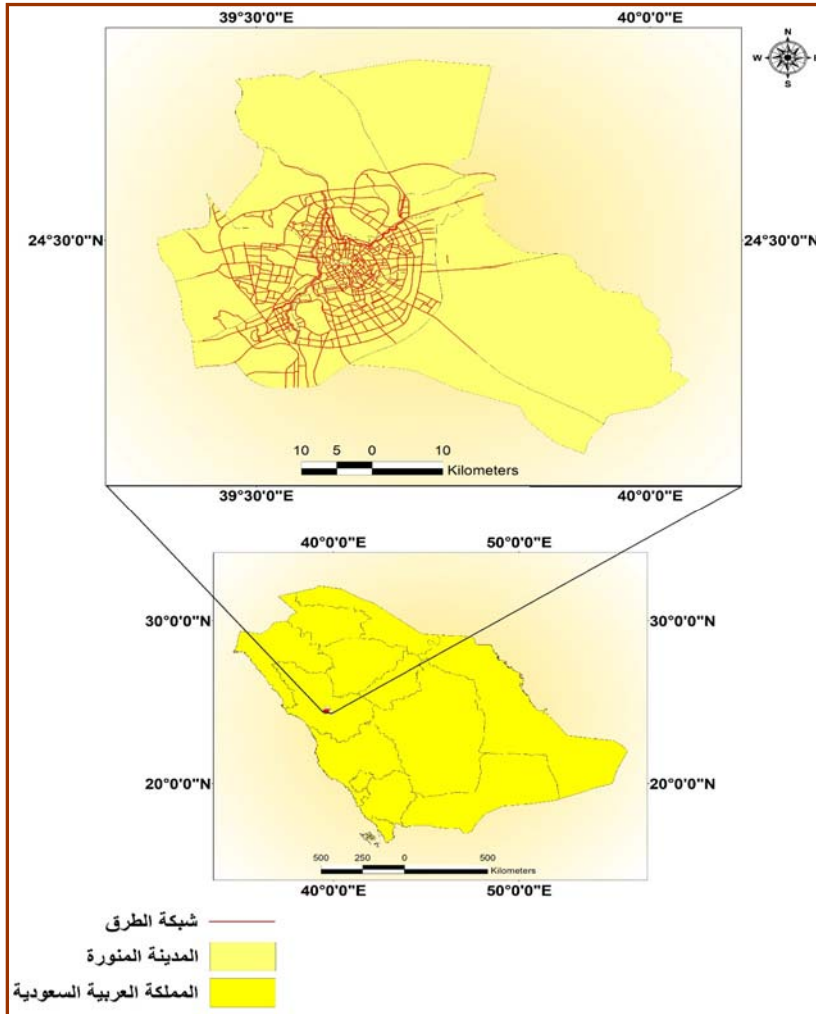
تبرز أهمية البحث في الجانب التقني الخرائطي الرقمي كونه يستعرض الجانب النظري في تحليل الشبكات، وبالتالي الوصول إلى الطريقة المثلى في إخراج الخرائط الرقمية بواسطة نظم

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

المعلومات الجغرافية اعتماداً على نوعية البيانات المكانية والغير مكانية المناسبة لها بما ينعكس إيجاباً على تحليل منطقة الدراسة بشكل صحيح، فالعناصر المختلفة التي تحتوي عليها خريطة الطرق تهم صانع الخريطة وقارئها على حد سواء لإبراز الفروق في شبكات الطرق المختلفة على مستوى منطقة الدراسة.

موقع منطقة الدراسة الجغرافي والفلكي:

تقع منطقة المدينة المنورة غربي المملكة العربية السعودية بين خطي الطول $17^{\circ} 42'$ و $14^{\circ} 37'$ شرقاً ودرجات العرض $29^{\circ} 27'$ و $35^{\circ} 22'$ شمالاً، أما منطقة الدراسة فهي تقع بين خطي الطول $09^{\circ} 24'$ و $40^{\circ} 27'$ و $22^{\circ} 39'$ شرقاً ودرجات العرض $48^{\circ} 45'$ و $23^{\circ} 11'$ شمالاً. (المصدر: الباحث اعتماداً على خرائط الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة).



شكل رقم ١: الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة.

الدراسات السابقة:

بالنسبة للدراسات السابقة التي نشرت باللغة العربية الخاصة بالتحليل الشبكي للطرق، فهي قليلة إلى حد ما، أما الدراسات السابقة الأجنبية فهي كثيرة تطرقت الدراسة إلى أغلبها وهي:

حللت دراسة (Herbei and Nemes (2012)، باستخدام نظم المعلومات الجغرافية شبكة الطرق للعثور على أسهل طريقة للانتقال من نقطة مصدر إلى نقطة وجهة باستخدام خصائص الأرض، بمعنى مدى صعوبة التحرك عليها اعتماداً على ما هو على السطح والمنحدر، فكلما كان المنحدر أكثر حدة كانت الحركة أكثر صعوبة، وقياس وظائف المسافة الإقليدية Euclidean distance التي تعبر عن مسافة الخط المستقيم كأقصر مسافة بين كل خلية حتى أقرب نقطة مصدر، وبهذه الطريقة تمكنت الدراسة من تحديد المسافة والاتجاه نحو أقرب نقطة مصدر، وتقوم وظيفة تقييم مسافة التكلفة بتعديل المسافة الإقليدية عن طريق إضافة متغير يرتبط بالإزاحة بين الخلايا، وأنشأت الدراسة خريطة للطرق تحدد المسار الضروري من أي خلية إلى أقرب نقطة مصدر، وبالتالي حساب التكلفة الدنيا أو أقصر طريق من نقطة المصدر إلى نقطة الوجهة.

قدمت دراسة عثمان (٢٠١٥م) تحليل شبكات النقل باستخدام الأساليب الكمية في تحليل شبكات النقل إذ ساعد على مقارنة عدة شبكات داخل الدولة الواحدة وبين الدول المختلفة، كما يستخدم كمؤشر للتطور الاقتصادي الذي وصلت إليه الدولة، وأهم وسيلة للنقل البري بوجه عام الطرق. وقد اختيرت شبكة الطرق البرية بين مدن ومحلات في إقليم المرج كنموذج تطبيقي، فشبكة الطرق في منطقة المرج تبدو على شكل خطوط متوازية بعضها في اتجاهات جنوبية شمالية، وبعضهم الآخر في اتجاهات غربية شرقية، هذا فضلاً عن امتداد الطريق الساحلي الممتد من غرب ليبيا إلى شرقها، وقد استخدمت الدراسة منهج التحليل المكاني لشبكات الطرق بمنطقة المرج، لتحقيق أهداف الدراسة والمتمثلة بتحديد العوامل الجغرافية التي أثرت في تصنيف شبكات النقل بمنطقة الدراسة، والكشف عن أنماط شبكات النقل في منطقة الدراسة وتطورها ولاحظت الدراسة تباينها في البعد عن مراكز النقل السكاني والاقتصادي في منطقة الدراسة، ومن خلال البيانات المتوفرة يتضح أن ثلاثاً من هذه المناطق يزيد بعدها على ألف كيلو متر عن منطقة المرج، وثلاثاً أخرى يتراوح بعدها عن المنطقة ما بين ٤٠٠-٧٠٠ كم، وتعين هذه المناطق الست ما يقارب ٧٠٪ من سكان ليبيا وتتركز أكثر من ٨٤٪ من جملة المنشآت الاقتصادية والاجتماعية.

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

هدفت دراسة قطيشتات وآخرون (٢٠١٨م)، إلى تحليل بنية شبكة الطرق في مدينة السلط، لتحديد واقع شبكة الطرق بحسب اتصالها ودورانها وسهولة الوصول والكثافة بالإضافة إلى طوبوغرافيتها، وتحليل العلاقة بين أطوال الشبكة والتوزيع السكاني للمنطقة باستخدام برمجية نظم المعلومات الجغرافية، وقد وظفت قرينة بيتا وجاما لتحليل بيانات الدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن شبكة الطرق تعاني من تدني درجة الاتصالية والدورانية بشكل عام، وأوضحت الدراسة وجود تفاوت في توزيع شبكة الطرق داخل المدينة، وأن نسبة أطوال الطرق لا تتناسب مع نسب سكان المدينة، وقد أوصت الدراسة إلى إدخال تقنيات نظم المعلومات الجغرافية في عمليات التخطيط المكاني لتحديد الاستعمال الأمثل للأرض، والتخطيط لاختيار أفضل مسارات الطرق لبناء شبكة نقل متكاملة ومتطورة تهدف إلى تحقيق سهولة الوصول بأقل جهد وتكلفة، وضرورة التخطيط لإنشاء طرق جديدة في المدينة للحد من حدوث مشكلة الازدحام المروري.

طبقت دراسة (Ojiako and Others (2018)، نظم المعلومات الجغرافية والاستشعار عن بعد لتحليل شبكة الطرق بولاية دلتا في نيجيريا، وقد حصلت الدراسة على البيانات من صور الأقمار الصناعية ايكونوس IKONOS، وخريطة دليل الطرق ومن العمل

الميداني باستخدام نظم التحديد المكاني GPS المحمولة باليد، وتضمنت المنهجية المتبعة تقاطع البيانات التي كانت عن طريق المسح الضوئي والرقمنة والعمل الميداني، وتمت معالجة البيانات المكتسبة باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية، وكشفت نتائج التحليل الذي أجري أن إجمالي عدد الطرق كان ٢١٠٠ طريق، بينما كانت المسافة الإجمالية لشبكة الطرق في منطقة الدراسة ٨٠٩٢,١٧ كيلومتر، بالإضافة إلى ذلك بلغ عدد الطرق الجديدة ١٦٥٠ طريقاً بينما بلغ إجمالي عدد الطرق القديمة طريقاً ٥٥٠، وشكلت الطرق المعبدة حوالي ٥٩٪ من إجمالي شبكة الطرق بينما شكلت الطرق غير المعبدة ٤١٪ من إجمالي الطرق في منطقة الدراسة، واستخدمت الخريطة المحدثه لتحليل نمط الازدحام المروري في منطقة الدراسة. وأوصت الدراسة بإنتاج الخريطة الحضرية للطرق لاستخدامها كنظام لدعم اتخاذ القرار في إجراء تقييم للحالة الراهنة لشبكات الطرق في منطقة الدراسة.

وهدفت دراسة كل من عبدالجواد وجبر ٢٠١٩م، إلى تحليل كفاءة شبكة الطرق البرية الداخلية في مدينة عمان - منطقة أمانة عمان الكبرى - كمياً من حيث الترابط، والعقد الحضرية، ودرجة مركزية العقد، وإمكانية الوصول، وتحديد أفضل مسار للوصول من مكان إلى آخر Shortest Path، وأقصر الطرق

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

للوصول، والانعطاف باستخدام وظائف نظم المعلومات الجغرافية، وتحليل العلاقة بين كل من كثافة شبكة الطرق بالنسبة إلى مساحات مناطق مدينة عمان ونسبة سكان كل منطقة، ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم كلاً من المنهج الوصفي، لوصف الخصائص العامة لشبكة الطرق البرية الداخلية في مدينة عمّان - منطقة أمانة عمّان الكبرى - من حيث التوزيع الجغرافي لها، وامتدادها، واتجاهاتها، والمنهج التحليلي لتحليل كفاءة شبكة الطرق البرية الداخلية في مدينة عمّان كمياً.

أفرزت نتائج الدراسة أنّ شبكة الطرق في مدينة عمان تمتاز بالترابط بشكل عام، إذ بلغت كل من نسبة الاتصالية والدورانية (٠,٧٦) و(٠,٥٨) على التوالي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود تفاوت واضح بين العقد من حيث درجة مركزية العقد، إذ جاءت عقدة رأس العين بالمرتبة الأولى حسب عدد الوصلات بتسعة وثلاثين وصلة، واحتلت عقدة العبدلي المرتبة الأولى حسب أطوال الوصلات بمسافة وقدرها ٢١٧,٢ كم، وقد تم بناء قاعدة بيانات جغرافية رقمية لشبكة الطرق في مدينة عمّان في هذه الدراسة قابلة للتعديل والتحديث والدمج.

وباستعراض الدراسات السابقة، فعمل التحدي في هذه الدراسة يتمثل في تحديد مشكلة توجيه المسار والمعروفة باسم مشاكل

تصميم الشبكات Network Design Problems علاوة على ذلك، ستقدم الدراسة خوارزمية المسار الأقصر بهدف الاستدلال الفعال لتجنب مشاكل تصميم الشبكات.

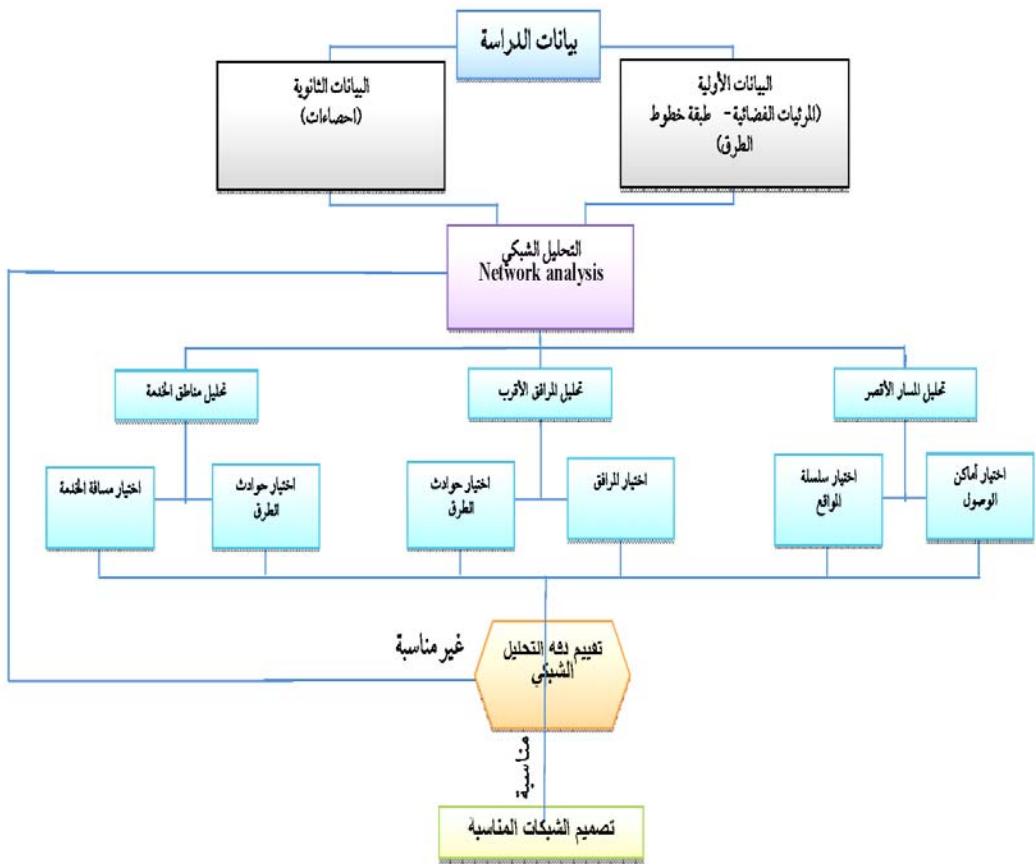
منهجية الدراسة:

تعتمد الدراسة على استخدام أسلوب تطبيق تحليل الشبكة بتنفيذ مجموعة من عمليات التعميم التحليلية للطبقة المعلوماتية الخطية (Line Layer) والخاصة بالطرق المشتقة من المرئيات الفضائية الحديثة لاندسات- ٨ والملتقطة عبر المجس (OLI-TIRS) بتاريخ ٧ يونيو ٢٠١٩م بقدرة تمييز مكاني (Spatial Resolution) بلغت ٣٠م، تقع في المسار Path ١٧٠ والصف Row ٠٤٣، وبنموذج مقدار متوسط الخطأ المقدر (Geometric RMSE Model) بلغ ٣,٨٢٩م وهو متوسط مقبول حيث يقل عن ٥٪، وطبقات استخدامات الأرض التفصيلية لمنطقة الدراسة، بحيث تجرى عملية تقييم الدقة والتحليلات الإحصائية والتحليل الشبكي لتحقيق أهداف الدراسة وفق مخطط منهجية الدراسة شكل رقم ٢.

تجرى عملية التحليل الشبكي عبر تحليل المسار الأقصر باختيار أماكن الوصول واختيار سلسلة المواقع، يأتي بعد ذلك تحليل المرافق الأقرب باختيار المرافق، وتحديد حوادث الطرق، ليكون في الأخير إجراء تحليل مناطق الخدمة باختيار حوادث

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

الطرق واختيار مسافة الخدمة، بعد إجراء التحليل الشبكي بمراحله المختلفة نقوم بتقييم دقة التحليل في حال كانت مناسبة فإننا نقوم بالتصميم المناسب للشبكات في منطقة الدراسة أو العودة إلى إجراء التحليل الشبكي مرة أخرى في حال عدم مناسبة ذلك التقييم.



شكل رقم ٢: خطوات منهجية الدراسة

المصدر: إعداد الباحث.

التحليل:

انقسم التحليل الشبكي في منطقة الدراسة إلى النحو التالي:

١. مجموعة بيانات الشبكة :Network Dataset

تحتوي على مجموعة من عناصر الشبكة الطوبولوجية المشتقة من مصادر الشبكة، وتستخدم لتمثيل الشبكة الخطية مثل نظام الطرق، ويرتبط كل عنصر للشبكة بمجموعة من سماتها لتصميم أنظمة الاتجاه غير الموجه للطرق، وتمثل هذه المجموعة البيانات المكانية في قاعدة بيانات نظام المعلومات الجغرافية استخدمت في تخطيط النقل بسبب سهولة إدخال البيانات المكانية وعرضها ومعالجتها مما يساعد على التمثيل البصري للمواقع.

وبنيت مجموعة بيانات الشبكة بشكل أساسي من طبقتين وهي شبكة الطرق الرئيسية الخطية والتقاطعات والمعالم المهمة كظواهرات نقطية، وهاتان الطبقتان تلعبان دوراً بارزاً في الحفاظ على الشبكة نشطة طوال الوقت، وتكون شبكة الطرق متصلة بشكل صحيح في نظم المعلومات الجغرافية مع التقاطعات والمعالم المهمة، وتحديد بيانات الظواهرات الضرورية مثل: اسم الطرق، وطول الطرق، واسم الوصلات والمعالم المهمة كمدخلات في مجموعة بيانات الشبكة، وعند إنشاء مجموعة بيانات الشبكة تفحص الاتصالات المناسبة بين الطريق والتقاطعات ووضعت علامة

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

على أي انتهاكات لتصحيح الأخطاء، وبعد تحقيق البيانات الخالية من الأخطاء استخدمت مجموعة البيانات لاكتشاف أقصر الطرق وأقرب مرفق وتعيين منطقة الخدمة.

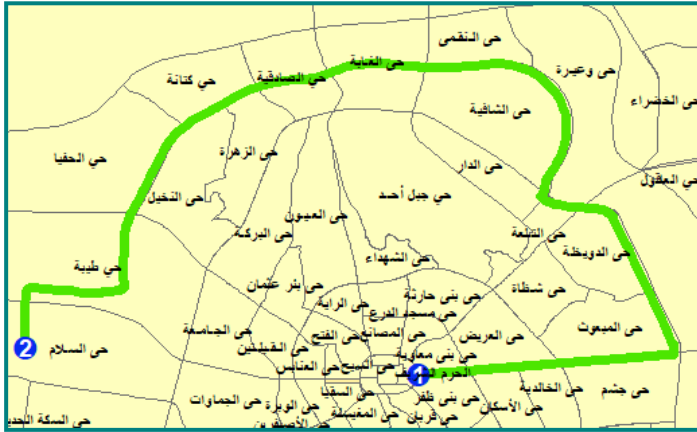
٢. تحليل المسار الأقصر : Shortest Path Analysis

تتمثل مشكلة المسار الأقصر في العثور على مسار بأقل مسافة للرحلة من أصل واحد أو أكثر إلى وجهة واحدة أو أكثر عبر شبكة متصلة، فمن المفيد معرفة أقصر الطرق الثانية أو الثالثة بين العقدتين، فلتحسين فعالية توفير معلومات الرحلة هناك حاجة إلى توفير بعض المسارات البديلة العقلانية (Rational Alternative Paths) لمستخدمي الطرق الذين يقودون في شبكة الطرق الحقيقية. (Yongtaek and Kim 2005)

بعد أن بنيت طبقات بيانات نظم المعلومات الجغرافية الشبكية يمكن العثور على أقصر مسار بين أي وجهتين بكفاءة، فأقصر مسار يأخذ في الاعتبار مسافة الطريق وليس المسافة الشعاعية (Radial Distance)، كما يمكن أيضاً معرفة الطرق ذات الوقت الأقل للرحلة، في حالة أقصر طريق يتم تحديده أثناء السفر، ويجب إعطاء المقاومة (impedance) بناءً على حالة الطريق ونوع السيارة وغيرها من العوامل المؤثرة في هذه الحالة تقدم أفضل الطرق للانتقال من موقع إلى آخر بناءً على مسافة الطريق حيث يمكن

للمستخدم اختيار الوجهات بشكل تفاعلي، كما يحدد أفضل مسار بديل ممكن لإتاحته للمستخدم مع المسافة للرحلة. فعلى سبيل المثال إذا كنا نرغب في الانتقال من جامعة طيبة بغرب منطقة الدراسة إلى المسجد النبوي الذي يقع في وسط مدينة المدينة المنورة بإضافة الأمر التقاط للنقاط (Snap)، ستكون الرحلة ٤,١٥٧ كلم عبر الدائري الثاني شكل رقم ٣، وفي حالة استخدام طريق بديل ستستغرق الرحلة ٨,٠٢٥ كلم عبر طريق الملك عبدالعزيز جنوباً فهو طريق أكثر بمسافة بلغت ٣,٨٦٨ كلم شكل رقم ٣، وبهذه الطريقة يمكن اختيار أي وجهتين ويمكن استخلاص أقصر مسار من خلال تحليل الشبكة مما يمكن المستخدم أيضاً تحديد عدد الوجهات واستخلاص أقصر مسار من موقع إلى موقع آخر على النحو الأمثل دون تغيير الترتيب، كما يمكن تحديد أقصر الطرق بين الوجهات المتعددة مع الاستفادة من تغيير التسلسل ولكن دون تغيير وجهتي الأصل والنهاية، ويعد هذا التحليل الأقصر للمسارات مفيداً عند تطبيقه عبر الإنترنت من خلال التفاعل مع البرنامج كما هو الحال مع مجموعة من البرامج التي تتيح ذلك مثل برنامج (Google Map).

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة



شكل رقم ٣: المسار الأقصر بمنطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة.

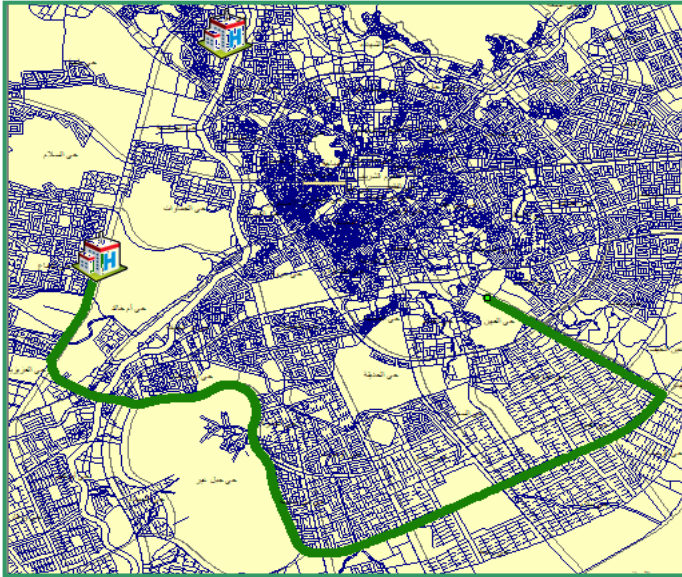


شكل رقم ٤: المسار البديل بمنطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة.

٣. تحليل المرافق الأقرب :Closest Facility Analysis

لتحديد أقرب مرفق يخدم موقعاً ما حيث يعتبر الموقع مكاناً مهماً حيث يبحث التحليل الشبكي عن المنشآت ضمن مسافة الطريق المحددة من قبل المستخدم، وقد يكون هناك العديد من المرافق تلتقط أقرب مرفق لها، وتكرر هذه العملية لتحديد جميع المرافق ضمن الحد الأقصى لمسافة الطريق المحددة، فعلى سبيل المثال يمكن العثور على أقرب مرفق صحي من موقع معين، وحدد نموذج الشبكة أقرب مستشفى باسم مستشفى أحد والذي يقع على مسافة ٢,٩٦٥ كلم، ولا يكتشف نموذج الشبكة المنشأة القريبة فحسب بل يشير أيضاً إلى المسار الذي يجب اتباعه من الموقع إلى المنشأة إلى جانب المسافة الفعلية التي يتعين على المستخدم الانتقال إليها كما في شكل رقم ٥.

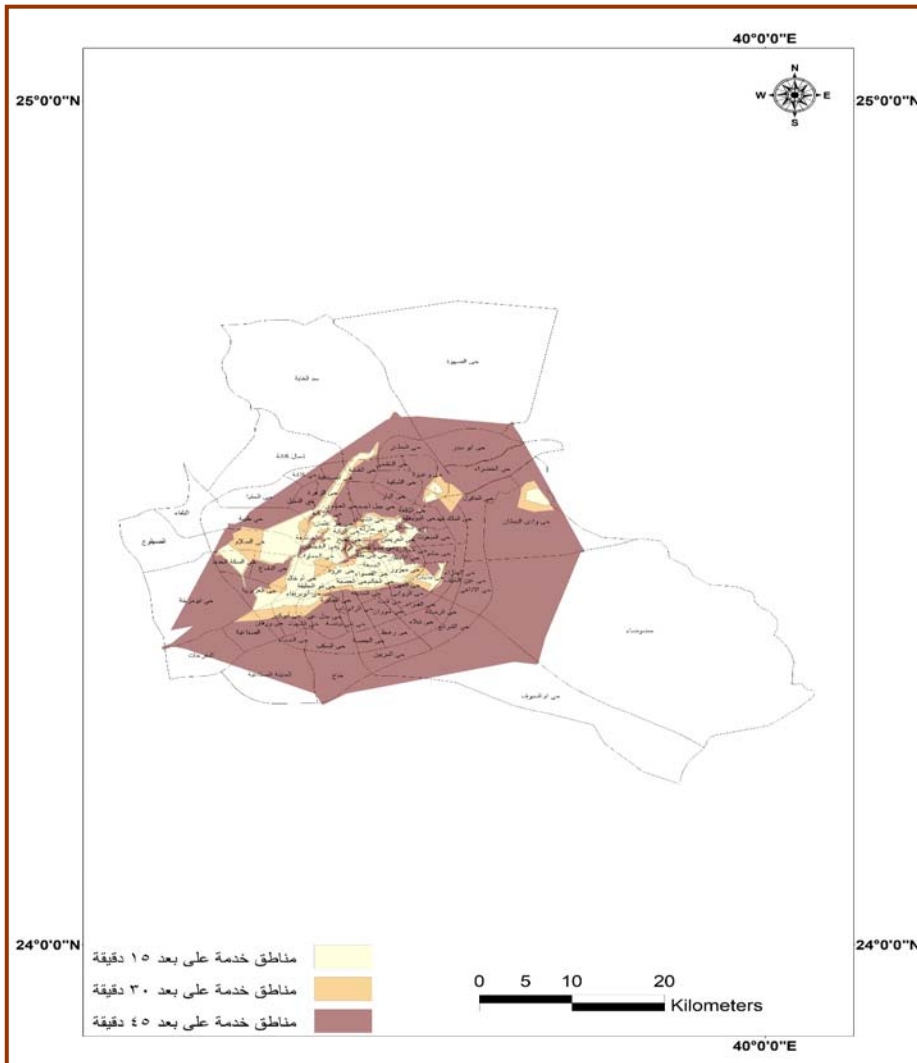


شكل رقم ٥: تحليل المرافق الأقرب بمنطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة.

٤. تحليل مناطق الخدمة Service Area Analysis:

يمكن تحديد تغطية منطقة الخدمة حول أي مكان معين، فإذا كان لدى المستشفى قاعدة معينة من الخدمة لمسافة تصل إلى (١) كم فقط عن الطريق، فيمكن تحديد منطقة الخدمة حول المستشفى المحدد في جميع الاتجاهات من خلال نموذج شبكة الطرق، يمكن أيضاً تطبيق نفس المفهوم لمعرفة منطقة خدمة المدارس، ومراكز الشرطة وما إلى ذلك بناءً على معايير مختارة. ترسم منطقة الخدمة فيما يتعلق بالمنشأة المختارة على سبيل المثال مستشفى النساء والولادة والأطفال على طريق يمكن أن يصل إلى ١,٠٠ كم في المنطقة الحضرية، وتقوم الشبكة على الفور بتحديد المناطق التي يخدمها المستشفى كما في شكل رقم ٦، سيكون هذا النوع من الترسيم مفيداً للإدارات ذات التوجه الخدمي التي يمكنها اتخاذ قرارات بشأن صلاحيات خدمتها لسكان المدينة العام استناداً إلى معايير محددة.



شكل رقم ٦: تحليل مناطق الخدمة بمنطقة الدراسة

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الهيئة العليا لتطوير المدينة المنورة.

* * *

المناقشة والاستنتاجات:

نفذت الدراسة التحليل الشبكي للطرق في المدينة المنورة عبر التركيز على إيجاد أفضل مسار بين أي وجهتين بكفاءة، كما هو الحال بين جامعة طيبة بغرب منطقة الدراسة إلى المسجد النبوي الذي يقع في وسط مدينة المدينة المنورة خاصة وأنه يعتبر وجهة مزدحمة بإضافة الأمر التقاط للنقاط (Snap)، وكانت الرحلة ٤,١٥٧ كلم عبر الدائري الثاني، وفي حالة استخدام طريق بديل ستستغرق الرحلة ٨,٠٢٥ كلم عبر طريق الملك عبدالعزيز جنوباً فهو طريق أكثر بمسافة بلغت ٣,٨٦٨ كلم، وبذلك نتمكن من اختيار أي وجهتين لاستخلاص أقصر مسار من موقع إلى موقع آخر على النحو الأمثل دون تغيير الترتيب، فأقصر مسار يأخذ في الاعتبار مسافة الطريق وليست المسافة الشعاعية (Radial Distance) كما هو معروف، ويمكن أيضاً معرفة الطرق ذات الوقت الأقل للرحلة، في حالة أقصر طريق حدد أثناء السفر للانتقال من موقع إلى آخر بناءً على مسافة الطريق بشكل تفاعلي، كما يحدد أفضل مسار بديل لإتاحته للمستخدم مع المسافة للرحلة.

يعتبر الموقع مكاناً مهماً لتحديد أقرب مرفق يخدم موقعاً ما، حيث يبحث التحليل الشبكي عن المنشآت ضمن المسافة المحددة للطريق من قبل المستخدم، وقد يكون هناك العديد من المرافق تلتقط أقرب مرفق لها، وتتكرر هذه العملية لتحديد كافة المرافق

ضمن الحد الأقصى لمسافة الطريق المحددة ، فيمكن العثور على أقرب مرفق صحي من موقع معين، حيث حدد نموذج الشبكة أقرب مستشفى وهو مستشفى أحد الذي يقع على مسافة ٢,٩٦٥ كلم، ولم يكتشف نموذج الشبكة المنشأة القريبة بل أشار أيضاً إلى المسار الذي يجب اتباعه من الموقع إلى المنشأة إلى جانب المسافة الفعلية التي يتوجب على المستخدم الانتقال إليها.

وحددت تغطية منطقة الخدمة حول مستشفى يملك قاعدة معينة من الخدمة لمسافة تصل إلى (١) كم فقط عن الطريق، فيمكن تحديد منطقة الخدمة حول المستشفى في جميع الاتجاهات من خلال نموذج شبكة الطرق، ويمكن أيضاً تطبيق نفس المفهوم لمعرفة منطقة خدمة المدارس ومراكز الشرطة وما إلى ذلك بناءً على معايير مختارة، حيث رسمت منطقة الخدمة لمستشفى النساء والولادة والأطفال على طريق يمكن أن يصل إلى ١,٠٠ كم في المنطقة الحضرية، وقامت الشبكة على الفور بتحديد المناطق التي يخدمها المستشفى، وهذا النوع من الترسيم مفيدٌ للإدارات ذات التوجه الخدمي التي يمكنها اتخاذ قرارات بشأن صلاحيات خدمتها لسكان المدينة بشكل عام استناداً إلى معايير محددة.

* * *

الختام:

أظهرت النتائج اتفاقها مع التوقعات وتلبية أهداف الدراسة، وكان الهدف من هذا البحث هو رصد وتسجيل وتحليل التغييرات التي تطرأ على الطرق، من المعتقد أن التوجيه الديناميكي القائم على سمات التكلفة المستمدة من بيانات وقت السفر التاريخية والمطبقة على حواف الشبكة يمكن أن يساعد مركبات الاستجابة على تجنب المناطق المزدحمة وتحسين أوقات السفر نظراً لأن ازدحام السفر يؤثر على وقت السفر في سيارات الطوارئ ويزيد من زمن الاستجابة، يمكن للمتغيرات المعتمدة على الوقت المستمدة من بيانات عدد حركة المرور أن تمثل بشكل واقعي ازدحام حركة المرور في ساعة الذروة وتساعد مركبات الطوارئ على تجنب هذه المناطق المزدحمة وتحسين وقت السفر.

حققت الدراسة نجاحاً عاماً في الوصول إلى الأهداف البحثية، وقد كانت هذه الدراسة قادرة على استخدام أقصر خوارزميات المسار في محلل شبكة نظم المعلومات الجغرافية لحساب أقصر الطرق وأسرعها وأفضل الطرق من خلال تطبيق سمات التكلفة المختلفة أو الممانعات على سيناريوهات الاستجابة العملية، وتمت ملاحظة الاختلافات في اتجاهات الطريق وأوقات السفر والمسافات وتحليلها بناءً على هذه المعوقات، ويمكن أن يكون هناك تحسن

آخر بتحديد أهمية الطريق أو عرض الطريق، لذلك سيضطّر النظام إلى اختيار مسار مختلف من أجل الحفاظ على عرض طريق معين.

وقد بين تحليل المرافق الأقرب عبر تحليل الشبكة وهي أقرب منشأة نفذت لتحديد عدد التسهيلات المتاحة حول مكان الاهتمام، وقد استخدمت معايير البحث بناءً على مسافة الطريق والمرافق المتاحة على مسافة قريبة حددت لاتخاذ مزيد من القرارات من قبل المستخدم، وهناك إمكانيات لتوسيع نطاق الدراسة إلى حد أكبر مع مجموعة البيانات المكانية المتاحة، وفي تحليل منطقة الخدمة بإعطاء مسافة مقاومة لكل ظاهرات الخدمة ليس فقط عبر المنظور الجغرافي لمنطقة الدراسة، ولكن يعرض أيضاً توزيع الظاهرات الأخرى في منطقة الخدمة المحددة.

* * *

تحليل الشبكات للطرق في المدينة المنورة

المراجع العربية:

- عبدالجواد، أسامة خليل وجبر، إياد محمود. (٢٠١٩م)، تحليل شبكة الطرق في مدينة عمّان (منطقة أمانة عمّان الكبرى) باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، الجامعة الأردنية، مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، المجلد ٤٦، العدد ٤.
- عثمان، عثمان الناجي. (٢٠١٥م)، التحليل المكاني لشبكات الطرق بمنطقة المرج دراسة كمية، جامعة بنغازي، كلية التربية، المجلة الليبية العالمية، العدد الثاني.
- قطيشات، ضياء؛ ومخامرة، زياد؛ وخليفات، احمد. (٢٠١٨م)، تحليل بنية شبكة الطرق في مدينة السلط باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات الإنسانية، غزة، فلسطين.

المراجع الأجنبية:

- Curtin, Kevin. (2007). Network Analysis in Geographic Information Science: Review, Assessment, and Projections. Cartography and Geographic Information Science. 34(2). 103-111.
- Curtin, K. (2008). Linear Referencing. The Encyclopedia of Geographic Information Science, 261-264. Karen Kemp ed. Sage Publications.
- Herbei, M., Nemes, I. (2012). Using GIS analysis in transportation network, 12th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2, 1193-1200.
- Imbroane M., Moore D. (1999). Introduction to GIS and Remote Sensing, Cluj University Press.
- Mackaness, W., Edwards, G. (2002). The Importance of Modeling Pattern and Structure in Automated Map

- Generalization. Joint Workshop on Multi-Scale Representations of Spatial Data, Ottawa, Canada.
- Ndukwe, N. (2001). Digital technology in surveying and mapping. Rhyce Kerex.
 - Ojiako, C., Igbokwe, C. & Ossai, E.N. (2018). Application of GIS and Remote Sensing Approach for the Analysis of Asaba Urban Street Network of Delta State, Nigeria, International Journal of Advances in Scientific Research and Engineering. Volume 4.

* * *

الانسياق الرملية وخصائصه الحجمية لرمال كثبان عريق
البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز ثرمدا خلال
الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

The sandy drift and its volumetric properties of the
sand dunes in Uraiq al-Baldan in the province of
Shaqra and Tharmda Center During the period
from 2000 to 2019

إعداد

أ. يوسف بن يحيى ميسر سالم

باحث دكتوراه، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود

د. ملهي بن علي مفرح الغزواني

كلية الملك خالد العسكرية، وزارة الحرس الوطني

Mr. Yousef Yahay Mesar salem

PhD Student, Geography Department, King Saud University

Dr. Milhi Ali Mofareh Alghazwani

King Khalid Military College, Ministry of National Guard



المجلة الجغرافية الخليجية

مجلة دورية محكمة تصدر عن الجمعية الجغرافية
بمجلس التعاون لدول الخليج العربية

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

المخلص

يهدف البحث إلى تقدير الانسياق الرملي وتحديد خصائصه
الحجمية بعريق البلدان في محافظة شقراء، ومركز ثرمداء الواقعة
وسط المملكة العربية السعودية خلال الفترة من عام ٢٠٠٠م إلى
٢٠١٩م، ولمعرفة ذلك تم استخدام معادلة (Fry berger, 1979)
لتقدير الانسياق الرملي، كما تم استخدام مجموعة من المعادلات
الرياضية التي وضعها (Folk and Ward, 1957)، وقد دلت النتائج
على أن كمية الانسياق الرملي السنوي في هذه المنطقة يُقدر
بحوالي (٢٣,١٠٥ م^٣/متر عرض)، وبلغ الانسياق الرملي أقصاه من
الجهة الشمالية خلال الفترة المذكورة، حيث بلغ ٢٠,٢٨ م^٣/متر
عرض.

ولمعرفة الخصائص الحجمية للرمال تم اختيار (١٧) كثيباً
رملياً، وقد جمعت (٦٨) عينة، وأظهرت النتائج أن رمال هذه المنطقة
(عينة الدراسة) تتصف بنعومتها؛ إذ بلغ متوسط حجمها $\Phi 2.28$ ،
وقد يكون ذلك راجعاً للتحكم الطبوغرافي الواضح لحافة طويق،
وأثره في تحديد مسار، وسرعة الرياح، وبالتالي تكون الرياح غير
قادرة على حمل الحبيبات الخشنة، كما أنها متوسطة التفلطح،
وذلك بمتوسط بلغت قيمته ٠,٩٧ كما تتصف بأنها متوسطة الجودة
في الفرز بمتوسط بلغ $\Phi 0.59$ ، وذات توزيع دقيق إلى خشن الالتواء

بمتوسط ٠,١٤. وهذا كان له الأثر على الانسياق الرملي لتلك الكثبان الذي يتصف بصغر أقطار حبيباتها، وبالتالي سيكون لهذا الأثر البارز على رمال تلك الكثبان، وما ينتج عنه من انسياق رملي تحت سرعات رياحية بطيئة، وخرجت الدراسة بالعديد من التوصيات منها تكثيف الدراسات المتعلقة بتحديد أحجام الحبيبات الرملية الزاحفة لما لها من أثر على الانسياق الرملي مع الاستفادة من الأجهزة، والتقنيات التي لها القدرة في تحديد أحجام تلك الحبيبات، واعتماد الطرق والوسائل في دراسة الانسياق الرملي، كالاستشعار عن بعد، واستخدام المصائد الرملية، والمعادلات التجريبية بهدف الرصد الدقيق لكميات الرمال المنساقه ومعرفة اتجاهاتها.

كلمات مفتاحية: المناخ، المشكلات البيئية، الانسياق الرملي،

التراكمت الرملية، محافظة شقراء، مركز ثرمداء.

* * *



الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

Abstract

This study aims to estimate the sand drift and determines its volumetric characteristics in Uraiq al-Baldan in Provinces Shaqra and Tharmada Center, Central Saudi Arabia During the period from 2000 to 2019. Thus, the study implies the equation of (Fry berger1979). Besides, estimating the sand drift, using a set of mathematical equations developed by (Folk, & Ward, 1957). Results have shown that the annual sand-drift amount in this area is estimated at (23.105m³); the sand drift reached its maximum from the north during the period from 2000 to 2019 reached (20.28m³).

To discover the volumetric characteristics of the sand, there are 17 dunes were selected, and collected 68 samples. The results revealed that the sands of this area are characterized by its smoothness, whereby its average reached (2.28 Φ), the reason belongs to the clear topographic control of "Twiq" and its effects on determining the direction and wind speed. Therefore, the wind unable to carry the rough parts. Besides, it is medium in splaying at an average reached (0.59). Furthermore, it is also characterized by medium quality in sorting with an average of 0.59 Φ , with a fine to coarse-to-coarse distribution with an average of 0.14. This had an impact on the sand drift of those dunes, which is characterized by the small diameters of its grains, and therefore this would have an important impact on the sands of those dunes and the resulting sand-drift under slow wind speeds. The study came up with several recommendations, including intensifying studies on the identification of creeping sand granule sizes because of their impact on sand flow, taking advantage of devices, and techniques that have the ability to determine the sizes of those grains. Also, the study recommended adopting methods and means in the study of

sand drift, such as remote sensing, the use of sand traps and experimental equations with the aim of accurately monitoring the amounts of drifted sand and knowing their directions.

Keywords: Climate, Environment problems, Sand Drift, Sand Accumulations, Pravnice Shaqra, Tharmada Center.

* * *

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

أولاً: المقدمة

يعد الانسحاق الرملي من المشاكل البيئية التي تعاني منها المناطق التي تقع ضمن النطاق الجاف وذلك لما يسببه من أضرار كبيرة نتيجة طمره الدائم والمستمر للأراضي الزراعية، والمنشآت العمرانية، والمناطق الصناعية، والمراعي والطرق البرية، وتأثيره أثناء هبوب العواصف على الرحلات الجوية، وتأخير وتعطيل الكثير من المنشآت الحيوية، والمهمة في الوقت المخطط لها. والانسحاق الرملي هو حركة أو زحف الحبيبات الرملية فوق أسطح الكثبان، والفرشات الرملية عندما تصل سرعة الرياح إلى ٥,٥ م/ الثانية. وتكمن خطورته في قابلية الرمال للانسحاق تحت سرعات ريحية بطيئة نسبياً وتغطيته لمساحات واسعة في وقت قصير. (أبو الخير، ١٩٨٤م ص ١١). ويخضع معدل الانسحاق الرملي لعدة عوامل، أهمها: الرياح، واتجاهاتها، وسرعتها، وكذلك اختلاف الحبيبات الرملية المنساق، إضافة إلى قلة الأمطار، وارتفاع درجة الحرارة، وندرة الغطاء النباتي، ورطوبة التربة.

وتمثل التراكمات الرملية بأنواعها المتعددة أحد أشكال السطح الرئيسية في المملكة العربية السعودية، وتشغل هذه التراكمات حوالي ٤٠٪ من مساحتها (الشواف وآخرون، ١٩٨٨م ص ١٤)، وتمتد في شكل قوس من الشمال الغربي إلى الجنوب

الشرقي، ولذلك فإن المملكة العربية السعودية - كانت ولا تزال - تعاني من الانسياق الرملي في أماكن عدة: كإقليم الوشم، وإقليم المحمل في وسط المملكة العربية السعودية، وواحة الأحساء، والمدينة الصناعية الثانية في الدمام، والمنشآت الصناعية في بقيق، والمنشآت البترولية، والمناطق الزراعية في القصيم بالقرب من مدينة عنيزة. وفي مواقع كثيرة على امتداد الخليج العربي كالقيصومة، والظهران، وطرق المواصلات البرية التي تتوغل في الصحاري الرملية، أو التي تمر على مقربة منها. إن دراسة الخصائص الحجمية للرمال أمر مهم في معرفة أحجام الحبيبات، وتصنيفها، وتحديد خصائصها، ومصادرها، ووسائل نقلها، ويعد (Udden, 1914, p 655-744) من أوائل الباحثين الذين قاموا بوضع المعايير الإحصائية لأحجام الرواسب، وقد عدل (Wentworth, 1922) (p, 377- 392) من هذا التصنيف، وفي هذا التصنيف قسمت أحجام الحبيبات الرملية إلى ثلاثة أقسام: رمل خشن جداً، رمل خشن، رمل متوسط الخشونة وتركز هذه الدراسة على الانسياق الرملي واتجاهاته، وخصائصه الحجمية الذي يأمل الباحثين أن يسد فراغاً في دراسة الرمال من ناحية ويلقي الضوء على الخصائص الحجمية للرمال المنساقة في منطقة الدراسة من ناحية أخرى كأول دراسة

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

متخصصة تتناول هذا الموضوع في منطقة الدراسة حسب علم
الباحثين.

مشكلة الدراسة: يعد الانسحاق الرملي من أهم المشكلات
البيئية التي تعاني منها بعض المناطق في المملكة العربية السعودية
كواحة الأحساء، والمدينة الصناعية الثانية في الدمام، والمنشآت
البتروولية في شتى أرجاء المنطقة الشرقية. وليست تلك المناطق هي
الوحيدة التي تعاني الانسحاق الرملي بل إن هناك مناطق أخرى
كالزلفي، وقرى في القصيم، ومدن في الشمال، وأخرى في تهامة.
أما بالنسبة لعريق البلدان - منطقة الدراسة - فتشكل الرمال
خطراً على الكثير من الأراضي الزراعية، مثل: مزارع المسمى في
شقراء، ومزارع الشكير الواقعة بين شقراء وأشيقر، ومزارع
العجلان، وغيرها. كما تؤثر على الطرق الرئيسية والفرعية، مثل
الطريق الرابط بين القصب وشقراء، والمراكز العمرانية.

ولدرء هذه المشكلة بذلت الدولة بمؤسساتها المختلفة جهوداً
كبيرة للحد من الانسحاق الرملي على المناطق الزراعية، والمراكز
العمرانية، والمواصلات، فقامت بإنشاء مشروع الحزام الأخضر
حول مدينة العيون، والجدار الاسمنتي حول قرية شوية، ومشروع
حجز الرمال بواحة الاحساء، وغيرها من المشاريع. كما عمدت
شركة أرامكو إلى استخدام طرق ميكانيكية، وكيميائية

متعددة للحد من زحف الرمال على المنشآت البترولية، وبخاصة تلك المنشآت القريبة من مدينة بقيق (آل سعود، ١٩٨٦م ص٣٢). وعلى الرغم من تلك الجهود فإن ضخامة المشكلة، وانتشارها يستوجب إجراء الكثير من الدراسات الإقليمية المتعلقة بالرمال، وأن تكون في مقدمة اهتمام المختصين والباحثين.

أهمية الدراسة: تأتي أهمية هذه الدراسة من كون عريق البلدان من المناطق التي تفتقر إلى الدراسات التفصيلية عن الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية؛ إذ تُعد مثل هذه الدراسات ذات أهمية خاصة في فهم مشكلة الانسياق الرملي وأبعادها المختلفة.

كما تكمن أهمية هذه الدراسة في تركيزها على مشكلة بيئية خطيرة متمثلة في الرمال المنساقفة التي تعاني منها منطقة الدراسة، والعديد من الأماكن في المملكة العربية السعودية، وكذلك في دراسة الحجم الحبيبي للحبيبات الرملية المنساقفة، ودوره المهم في انتقال الحبيبات الرملية؛ إذ إن استجابة الحبيبات لتيارات النقل تختلف باختلاف الحجم الحبيبي للرمال، هذا ويأمل الباحثان أن تكون نتائج هذه الدراسة ذات قيمة علمية وعملية يستفيد منها المخططون للتنمية خصوصاً فيما يتعلق باختيار مواقع المنشآت الحيوية عند تصميمهم للنماذج التي قد تكفل الحد من زحف الرمال.

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

أهداف الدراسة :

- ١- تقدير كمية الانسياق الرملي في عريق البلدان بمحافظة شقراء ومركز ثرمداء.
- ٢- توضيح اتجاهات الانسياق الرملي في عريق البلدان بمحافظة شقراء، ومركز ثرمداء.
- ٣- تحديد الخصائص الحجمية للانسياق الرملي في عريق البلدان بمحافظة شقراء ومركز ثرمداء.

منطقة الدراسة

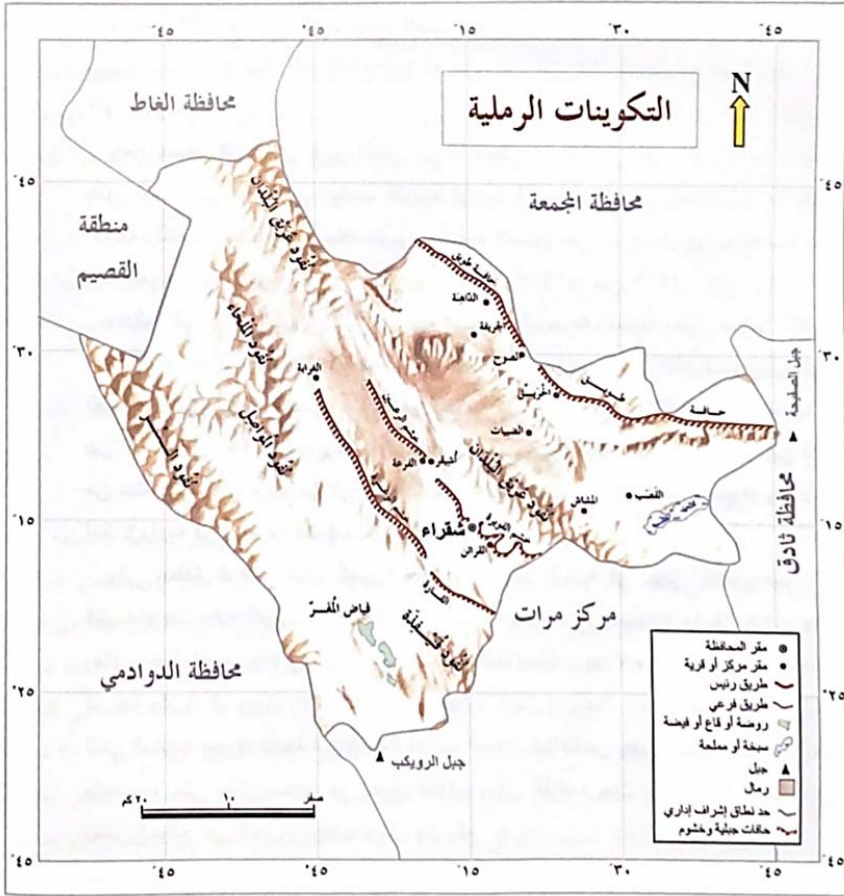
تقع منطقة الدراسة كما يبرزها الشكل رقم (١) إلى الجنوب من نفود الثويرات ممتدة من درب الصلابيخ بين حمادة الغاط، وأم حزم عند درجة عرض ٥٠' ٢٥ شمالاً، بطول يبلغ ٢٦ كم، وعرض لا يتعدى ٢٢ كم، وينتهي بطريف الحبل (الوليبي)، ١٩٩٧م (ص:١٣٩)، أما بالنسبة للتكوينات الرملية فقد نشأت خلال الفترات الجافة عقب الفترات المطيرة خلال الزمنين الثالث، والرابع (McClure, 1978,p.262)، وخلال أواخر عصر المايوسين وحتى الفترة الأخيرة من عصر البلايستوسين حيث تعلقو التكوينات الرملية الأحدث المتكونة في الزمن الرابع التكوينات الأقدم (Whitney, et al.,1983,p.12).



شكل رقم (١) موقع منطقة الدراسة.

المصدر: من إعداد الباحثين اعتماداً على خريطة منطقة الرياض، وزارة الشؤون البلدية والقروية.

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م



شكل رقم (٢) يوضح موقع عريق البلدان بين التجمعات الرملية في
مناطق الحافات.

المصدر: وزارة البترول والثروة المعدنية (١٤٠٢هـ)، إدارة المساحة الجوية.

ويعد مناخ منطقة الدراسة مناخاً صحراويًا جافاً حيث يتضح
من خلال الجدول (١) ارتفاع درجات الحرارة صيفاً، وانخفاضها

شتاءً، والمدى الحراري اليومي والسنوي كبير خلال الفصل الواحد، وخلال الليل والنهار مع معدلات رطوبة نسبية منخفضة كما يتضح أن المتوسط الأعلى لسرعة الرياح من عام ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م ٤,٧ كم/ساعة كما أن المتوسط الأعلى لسرعة الرياح تزداد خلال فصلي الصيف، والخريف؛ إذ بلغ المتوسط الأعلى لسرعة الرياح خلال أشهر الصيف ٤,٥ كم/ ساعة، في حين بلغ المتوسط الأعلى لسرعة الرياح خلال أشهر الخريف ١٣,٨ كم/ ساعة كما يبين الجدول أن معدلات الرطوبة النسبية تختلف من فصل لآخر، حيث بلغت أقصاها خلال أشهر الشتاء (ديسمبر، ويناير، وفبراير) ٤١ و ٣٠ و ٣٩٪ على التوالي، بينما تبلغ أدناها في أشهر الصيف (يونيو، ويوليو، وأغسطس) ١١ و ١١ و ١٢ على التوالي، أما بالنسبة للأمطار فإنها تكاد تنعدم خلال فصل الصيف في الفترة المذكورة، في حين تمثل الأمطار خلال أشهر الخريف نسبة ٢٨,٢٪، ويعد فصل الشتاء أغزر فصول السنة مطراً؛ إذ تمثل الأمطار الشتوية ٣٩,٤٪، يليه فصل الربيع بنسبة ٣١,٧٪، كذلك هناك تباين في المعدل الفصلي لدرجات الحرارة خلال الفترة المذكورة؛ إذ يتراوح خلال أشهر الصيف (يونيو، ويوليو، وأغسطس) ما بين ٣٣م لشهر يونيو، و ٣٥م لشهر أغسطس، في حين

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

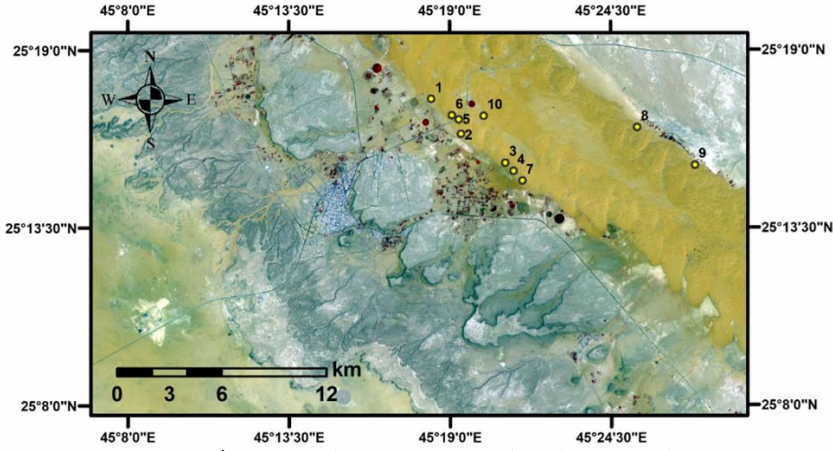
يتراوح خلال فصل الشتاء (ديسمبر، ويناير، وفبراير) ما بين ١٦م
لشهر فبراير، و١٣م لشهر يناير.

جدول (١) المتوسطات الشهرية لعناصر المناخ لمحافظة شقراء،

ومركز ثرمداء للفترة من ٢٠١٩-٢٠٠٠م

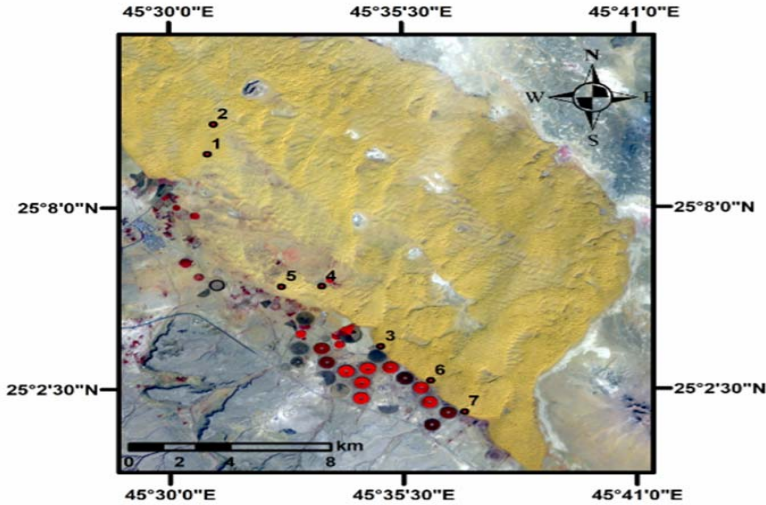
الشهر	متوسط درجة الحرارة (م°)	الرطوبة النسبية %	متوسط أعلى سرعة للرياح كلم/س ♦	الأمطار (ملم)
يناير	١٣	٣٩	١٤,٨	٤,٥
فبراير	١٦	٣٠	١٥,٧	٢,٥
مارس	٢٠	٢٥	١٥,٤	٢,٢
إبريل	٢٥	٢٤	١٥,٦	٥,٧
مايو	٣١	١٦	١٤,٨	١,٠
يونيو	٣٣	١١	١٤,٦	٠,٠
يوليو	٣٥	١١	١٤,٩	٠,٠
أغسطس	٣٥	١٢	١٤,٠	٠,٤
سبتمبر	٣٢	١٣	١٣,٢	٠,٣
أكتوبر	٢٦	١٨	١٣,٨	٠,٦
نوفمبر	٢٠	٣٥	١٤,٦	٧,٢
ديسمبر	١٥	٤١	١٤,٧	٤,٣
المجموع	—	—	—	٢٨,٧
المعدل	٢٥	٢٣	١٤,٧	٢,٤

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة، بيانات غير منشوره خلال الفترة من
٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م.



❖ تم تحويل وحدة القياس من عقدة إلى كلم / س.

شكل (٣) خريطة توضح مواقع الكشبان الهلالية في محافظة شقراء.



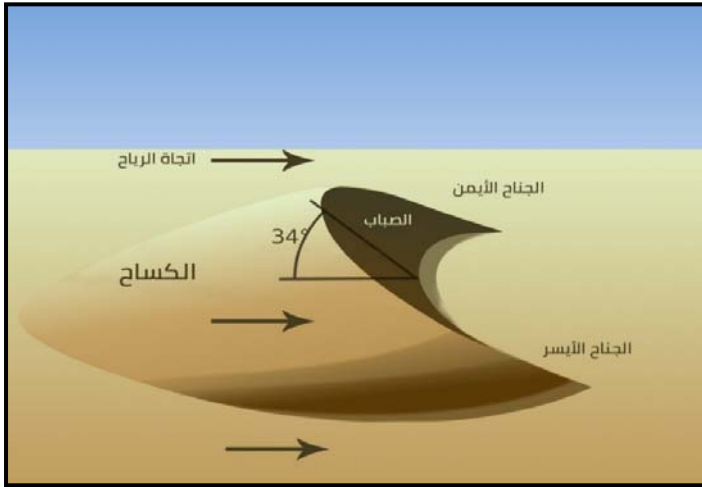
شكل (٤) خريطة توضح مواقع الكشبان الهلالية في مركز ثرماء.

المصدر: بالاعتماد على صور القمر الصناعي spot-5

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

منهجية الدراسة

١- العمل الحقلّي: القيام بعملية مسح استطلاعي لمعرفة مدى يسر
وسهولة التحرك أثناء العمل الميداني، ثم تحديد الكثبان الرملية عينة
الدراسة (١٧) كثيباً رملياً وفقاً للعينة الطبقيّة ذات الاختيار العشوائي،
وقد روعي في اختيار هذه الكثبان تباين أحجامها وارتفاعها وسهولة
الوصول، وبعد ذلك تم جمع العينات كما يبين الشكل رقم (٥) بواقع
(٤) عينات لكل كثيب رملي أخذت من العشرة سنتيمترات الأولى لسفوح
الكثبان الرملية (الكساح، الصباب)، وأجنحتها الأيمن، والأيسر،
وجمعت خلال فترة هدوء الرياح والغبار.



شكل (٥) مواقع اختيار العينات في الكثيب الرملي.

المصدر: <https://www12.0zz0.com/2021/01/01/23/730067154.jpg>

٢- تحديد كمية الانسياق الرملي باستخدام المعادلة الآتية:
 $Q = v^2 (v - VT) t$ (Fry Berger, 1979)

حيث إن: $Q =$ كمية تناسبية للانسياق الرملي بالوحدة الفكتورية
(تم تحويل الوحدة الفكتورية إلى متر مكعب لكل متر عرض
بالضرب $\times ٠,٧$)

$v =$ متوسط سرعة الرياح على ارتفاع (١٠) أمتار.

$VT =$ السرعة المبدئية للانسياق الرملي (١٢ عقدة).

$t =$ الفترة الزمنية التي تهب خلالها الرياح (النسبة المئوية لتكرار
هبوب الرياح خلال فترة معينة).

بالإضافة إلى حساب المساحة المغطاة بالانسياق الرملي
باستخدام التصنيف المراقب اعتماداً على صور القمر الصناعي
Spot-5 للعام ٢٠٠٤م و٢٠١٢م.

٣- الطرق المعملية:

لتحديد أحجام الحبيبات الرملية استخدمت طريقة غربلة، أو
النخل sieve analysis، وقد تم غربلة العينات التي تم جمعها أثناء
المسح الميداني بواسطة هزاز كهربائي يتكون من ١٣ منخلاً بدءاً
بالمنخل ذي الفتحات الأوسع، وانتهاءً بالمنخل ذات الفتحات
الصغيرة.

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

- المعادلات الإحصائية لتحليل أحجام الحبيبات الرملية:

- استخدم الباحث المنحنيات التكرارية، والمعادلات الحسابية

التي وضعها فولك وورد (Folk, and Ward,1957) لاستخلاص

الخصائص الإحصائية المتعلقة بحجم رمال الكثبان الهلالية على

النحو الآتي:

المتوسط: ويتم حساب متوسط حجم الحبيبات الرملية وفق

المعادلة الآتية:

$$\frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3} = \text{المتوسط}$$

ويتم تصنيف الرمال حجمياً بناءً على الجدول المعياري ملحق

(١) لأحجام الحبيبات الرملية:

الانحراف المعياري: يبين هذا المعامل نوعية تصنيف العينة من

خلال درجة تصنيف المواد المترسبة حول المتوسط، وقد تم استخدام

هذه المعادلة لاستخراج قيمة تصنيف الحبيبات الرملية، وتصنف قيم

الانحراف المعياري كما هو موضح في الملحق (٢):

$$\frac{\phi 84 - 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6.6} = \text{الانحراف المعياري}$$

معامل الالتواء: يشير هذا المعامل إلى الجانب الذي تشغله أغلبية الحبيبات في عينة الدراسة من حيث النعومة والخشونة، وهي قيمة مطلقة، ويستخرج الالتواء وفق المعادلة الآتية:

$$\frac{\Phi 16 + \Phi 84 - 2(\Phi 50)}{2(\Phi 84 - \Phi 16)} + \frac{\Phi 5 + \Phi 95 - 2(\Phi 50)}{2(\Phi 95 - \Phi 5)} = \text{الالتواء}$$

وقد أقرح فورك ووارد (Folk, and Ward, 1957) الحدود التالية

لقيم الالتواء الملحق رقم (٣):

التفطح: يشير هذا المعامل إلى درجة تقييم منحنى التفطح الناجم عن أغلبية رتب الحجم في عينة الدراسة، ويستخرج التفطح وفق المعادلة الآتية:

$$\frac{\Phi 5 - \Phi 95}{2.44(\Phi 75 - \Phi 25)} = \text{التفطح}$$

اقرح العالم فولك (Folk and Ward, 1957)، حدوداً للتفطح،

وتشبه قيم التفطح قيم الالتواء في كونها قيماً مطلقة (الملحق رقم (٤).

* * *

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

الإطار النظري

بدأت الدراسات المتعلقة بحركة الرمال في المملكة العربية السعودية بكتابة فردية ذات طابع وصفي، قام بها بعض الرحالة الباحثين في صحاري المملكة العربية السعودية دونوا فيها انطباعاتهم الشخصية وملاحظاتهم عن الظواهر الرملية في الصحاري التي عبروها، ففي بداية الخمسينات من القرن الماضي ظهرت بوادر الدراسات المتعلقة بالانسياق الرملي نتجت عنها قوانين فيزيائية، ونماذج رياضية تبين العلاقة بين الانسياق الرملي والعديد من المتغيرات كسرعة الرياح وأحجام الحبيبات الرملية المختلفة، ومن أبرز تلك الدراسات التي تعرضت للرمال وأحجام حبيباتها (Bangnold,1951)، وأظهرت أن قطر حبة الرمال يؤثر تأثيراً بارزاً على السرعة الأولية الدنيا اللازمة لبدء الانسياق الرملي بالإضافة إلى استخلاصه قانوناً يحدد كمية الانسياق الرملي، كما أن هناك دراسات ركزت على معرفة الخصائص الإحصائية المتعلقة بحجم حبيبات الرمال (Folk, and Ward,1957). كما أن هناك دراسات استخدمت بعض النماذج الرياضية في تقدير الانسياق الرملي (Frayberger,Dean,1979)، وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه المعادلة تعطي معدلات تقديرية لكمية الرمال المنساق المحسوبة على البيانات الريحية (سرعة، واتجاه) (العوضي، ٢٠٠٤)، وقد

استخدمت هذه المعادلة في العديد من دول العالم كالسعودية، والكويت، ونيجيريا، وجنوب أفريقيا (Cooke, et al. 1993). وفي نهاية العقد السابع من القرن العشرين بدأت دراسات متخصصة في حركة الرمال في الظهور كالدراسة التي أجراها (Abolkhair, 1981م) بواحة الأحساء التي تمخض عنها نتائج مثلت بنموذج رياضي لشرح العلاقة بين زحف الرمال، وسرعة الرياح واتجاهاتها.

وخلال عقد الثمانينات من القرن العشرين أُجريت العديد من الدراسات الميدانية المتعلقة بزحف الرمال في المملكة العربية السعودية، اتخذت نمطاً تقليدياً يميل نحو البحث الحقلية، والمعملي، والتطبيقي كدراسة (AL-Khalaf, 1986) ودراسة مشاعل آل سعود (١٩٨٦)، وغيرها من الدراسات.

الدراسات السابقة:

دُرِس الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية في عدد من مناطق العالم، وقد أظهرت تلك الدراسات التباين الكمي، والحجمي لتلك الظاهرة، ومن الدراسات التي تناولت الانسياق الرملي:

- دراسة (Breed, et al., 1979) في مناطق مختلفة من المملكة العربية السعودية. وقد اتضح من هذه الدراسة أن كمية الانسياق الرملي في بحار الرمال الشمالية في المملكة العربية السعودية بلغ

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

٩٨٤ وحدة فكتورية، في حين بلغ متوسط الانسياق الرملي في الربع
الخالي ٢٠٠ وحدة فكتورية، وفي عام ١٩٨٤م قام (Fry Berger, et al)
بدراسة الانسياق الرملي وزحف الكثبان الرملية في صحراء
الجافورة. وأظهرت الدراسة أن معدل الانسياق الرملي السنوي بلغ
١٨مترًا مكعبًا.

- وأظهرت دراسة (أبو الخير، ١٩٨٤) زحف الرمال بواحة
الأحساء أنه بلغ تراكم الرمال ٢٠ مترًا، وأن حوالي نصف مليون
طن من الرمال قد زحفت عبر الطرف الشمالي للواحة خلال فترة
الدراسة.

- دراسة (آل سعود ١٩٨٦) بصحراء الدهناء، وقد بلغ المجموع
الكلي للانسياق الرملي ٣٨٧٠٥٢ مليون متر، أما ما يتعلق بالخصائص
الحجمية لرمال الدهناء فتتصف بأنها رمال متوسطة الحبيبيات،
وذات فرز متوسط الجودة، وتوزيع دقيق الالتواء، ومتوسط التفلطح.

- دراسة الطاهر (١٩٩٦م) التي تهدف إلى تقدير كمية
الانسياق الرملي على الأراضي الزراعية في واحة الأحساء، وأثره
على ترب الحقول الزراعية، وتوصلت الدراسة إلى أن معدل
الانسياق الرملي الكامن خلال فترة الدراسة (١٩٨٥ - ١٩٩٤م)
يصل إلى حوالي ١٢,٧ مترًا لكل متر عرضي، وتقدر كمية

الانسياق الرملي الكامن للجهات الشمالية، والشمالية الغربية بحوالي ١٠,٢٩ متر^٢ لكل متر عرضي،

- دراسة العضيديان (١٩٩٧م)، اتجاهات الرمال المنساقه من عرق بنبان على مطار الملك خالد بهدف تحديد اتجاهات الانسياق الرملي، وكميته النسبية نحو مطار الملك خالد، ومن أهم النتائج التي أسفرت عن هذه الدراسة أن كمية الرمال المتوقع تحركها نحو المطار للأعوام ١٩٨٦م و١٩٩٢م و١٩٩٤ بلغت ٣٠٨,٢٦ وحدة متجهة، كما توصلت الدراسة إلى أن الاتجاهات الشمالية، والشمالية الغربية تستحوذ على ٨٥,٦٣٪ من الرمال المتوقع تحركها من عرق بنبان.

- دراسة (Awadh et al., 2005) في الكويت، والتي اعتمدت على معادلة (Fryberger, 1979) في تقدير كمية الرمال المنجرفة، والتي أشارت إلى أن الانسياق الرملي المحتمل في الكويت متغير بشكل ملحوظ، وأن ٧٧٪ من الانسياق الرملي يحدث في فصل الصيف، وقد بلغ الانسياق الرملي لشهر نوفمبر 10UV (وحده فكتورية) ولشهر يونيو 56UV، أما دراسة (Mesbahzadeh and Ahmadi, 2012) في Yazd- Ardakan Plain فقد بلغ الانسياق الرملي ١٥,٧٤م^٢، وفي دراسة (bouarfa, et al., 2019) في أطلس الصحراء جنوب غرب الجزائر بلغ الانسياق الرملي 222UV (وحدة فكتورية).

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

كما أن هناك دراسات أخرى استخدمت نماذج رياضية لحساب
الانسحاق الرملي كدراسة (Louassa, et al., 2018) في السهول العليا
الجزائرية الغربية، ودراسة (Dong et al., 2004; Al-Awadhi et al.,
(2005; Hereher, 2009; Zhang et al., 2015))، وقد بلغ الانسحاق الرملي
٢٥٨ وحده فكتورية، وقد أظهرت الدراسة أن الانسحاق الرملي
يتطلب سرعة رياح مساوية، أو أكثر من ٦م/ ث.

وقد أظهرت العديد من الدراسات السابقة
(Bagoold, 1941, 1951, Warren 1966, Folk, 1968) أن اختلاف حجم
الحبيبات الرملية تلعب دوراً هاماً في عملية انتقال تلك الحبيبات،
فعلى سبيل المثال تشير تلك الدراسات إلى أن معدل انتقال الرمال
غير المنتظمة في أحجامها، والسيئة في التصنيف يزيد عن معدل
انتقال الرمال المنتظمة الحجم، والمصنفة جيداً، ويبلغ أقصاه على
الأسطح الحصوية، في حين تشير بعض الدراسات إلى أن معدل
انتقال الرمال في أجزاء الكثيب المختلفة يعتمد على الحجم
الحبيبي للرمال (Folk, 1968 ، Bagoold, 1941, zing, 1952)، وقد
أشار (Cook and Andwarren, 1973) إلى أن حجم الحبيبات الرملية
يؤثر في علو واتساع الكثيب الرملي، ويعود ذلك إلى أن نسبة قليلة
من الحبيبات الرملية الخشنة يمكن أن تقوم بعملية ختم لسطح
الكثيب، كما أنها تقلل من عمل الرياح الهادئة في نقل الحبيبات

الرملية، وهذا يؤدي إلى اتساع أسطح الرمال (Wilson, 1972)، كما أن هناك دراسات أظهرت أن اختلافًا في الحجم الحبيبي للرمال على أجنحة الكثبان الرملية، وعند قممها (Folk, 1971)، ومن الجدير بالذكر أن هناك العديد من الدراسات التي تناولت الخصائص الحجمية للرمال، فعلى سبيل المثال: دراسة (Abolkhair 1985) في صحراء الجافورة والذي تراوح الحجم الحبيبي فيها ما بين (٢,٠٠ - ٢,٥ Φ)، في حين بلغ في شمال غرب الربع الخالي (٢,٤٣ Φ)، وفي سكاكا (٢,٢٩ Φ) and Abdullatif, (Benaafi, 2015)، كما أظهرت دراسة (إبراهيم، ١٩٩٢) "الخصائص الحجمية، والشكلية والمعدنية لرمال كثبان الدهناء الهلالية الواقعة على خط الرياض - الدمام السريع" أن رمال تلك الصحراء تتسم بأحجامها الناعمة، والمتوسطة الخشونة، وفي شرق المملكة العربية السعودية اجريت دراسة (Koeshidayatullah, et al., 2016)، حيث بلغ متوسط حجم الرمال للكثبان الرملية الداخلية (٢,١٠ Φ)، وكذلك دراسة (Ghrefat et al 2007) في New Mexico تراوح الحجم الحبيبي للكثبان الرملية البركانية ما بين (١,٥٢ - ١,٥٢ Φ).

أما ما يخص المقاييس والمعايير الإحصائية، والطرق البيانية المختلفة التي تعكس التحليل الحجمي، والمعملي للحبيبيات

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

الرميلية، فهناك العديد من الدراسات حولها، ومنها
(Lancaster, 1981, Purkait, 2002, 2006, 2010, Nickling, 1983)
(Folkand Ward, 1957, Bagoold, 1941 Folk, 1966, MCbride. 1971).

ومما سبق ذكره يتضح أن بعض الدراسات ركزت على كمية
الرمال المنساقّة دون التطرق إلى الحجم الحبيبي لتلك الرمال
كدراسة الطاهر (١٩٩٦م)، في حين أن بعض الدراسات ركزت
على دراسة الحجم الحبيبي للرمال فقط، كدراسة (et al., 2007)
(Ghrefat,)، ودراسة إبراهيم (١٩٩٢م)، أما هذه الدراسة فقد
ركزت على كميات الرمال المنساقّة، واتجاهاته، وخصائصه
الحجمية، وبعض تطبيقات الاستشعار عن بعد، وتتفق هذه الدراسة
مع دراسة آل سعود (١٩٨٦م) في دراسة الانسياق الرملي وخصائصه
الحجمية.

* * *

التحليل والمناقشة

أولاً: كمية الانسياق الرملي بمحافظة شقراء، ومركز ثرماء
وتحديد اتجاهاته:

يبين الجدول رقم (٢) والشكل رقم (٦) أن كمية الانسياق الرملي بمنطقة الدراسة بلغت 57.10 متر عرض، ومما يجدر ذكره أن كمية الانسياق الرملي تختلف من عام إلى آخر خلال فترة الدراسة (٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م)، ففي عام ٢٠٠٠ م وصلت كمية الانسياق الرملي أعلاها؛ إذ بلغت $٤,٠٣$ م^٣ / متر عرض، بينما انخفضت كمية الانسياق الرملي خلال عامي ٢٠٠٤ م إلى حده الأدنى $١,٢٦$ م^٣ / متر عرض؛ نظراً لتباين طاقة الرياح من عام إلى آخر، كما يتبين من الجدول اختلاف الانسياق الرملي من شهر إلى آخر؛ إذ يمثل شهر يونيو أكثر الأشهر التي حدث فيه انسياق رملي؛ إذ بلغ $١٣,٠$ م^٣ / متر عرض، ثم يوليو $٩,١$ م^٣ / متر عرض، ثم مارس بلغ ٦ م^٣ / متر عرض، وبلغ حده الأدنى في شهر سبتمبر $٠,٢$ م^٣ / متر عرض.

أما بالنسبة لفصول السنة فقد بلغ الانسياق الرملي لفصل الربيع (مارس - أبريل - مايو) $٢٦,٦\%$ من المجموع الكلي للانسياق الرملي بمنطقة الدراسة، في حين تصل هذه النسبة في فصل الصيف (يونيو - يوليو - أغسطس) إلى $٤٣,٤\%$ من إجمالي الانسياق الرملي،

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

بينما وصل الانسياق الرملي لفصل الشتاء (ديسمبر- يناير- فبراير) ٢٢,٢٪ وفي فصل الخريف (سبتمبر- أكتوبر- نوفمبر) ٨,٥٪ من إجمالي الانسياق الرملي بمنطقة الدراسة، ويعود ذلك إلى التباين الواضح في اتجاهات الرياح، وسرعتها خلال تلك الفصول.

يتبين من الجدول رقم (٣)، والشكل رقم (٧) اتجاهات وكمية الانسياق الرملي اختلاف كمية الانسياق الرملي من جهة إلى أخرى، فخلال فترة الدراسة (٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م) لم يحدث أي انسياق رملي من الجهة الشمالية الشرقية نظراً لوجود الحافات والتي بدورها تمثل عائقاً يقلل من حمل الرياح للرمال، وبلغ الحد الأدنى للانسياق الرملي من جهة غرب الشمال الغربي؛ إذ بلغ ٠,٨٩ م^٣/ متر عرض، بينما يصل الحد الأقصى للانسياق الرملي من الجهة الشمالية إلى ٢٠,٨ م^٣/ متر عرض.

وتقدر كمية الانسياق الرملي من الجهات الشمالية، والشمالية الشرقية، والشمالية الغربية، والشمالية الشمالية الغربية ٢٥,٥ م^٣/ متر عرض، بنسبة ٤٥,٦٪ من مجموع الانسياق الرملي بمنطقة الدراسة، بينما وصلت في الجهات الجنوبية، والجنوبية الغربية، والجنوبية الشرقية، وجنوب الجنوب الشرقي ١٧,٤ م^٣/ متر عرض، وبنسبة ٢٩,٨٪ من مجموع الانسياق الرملي بمنطقة الدراسة.

جدول رقم (٢): كمية الانسياق الرملي الشهري الكامن بمنطقة
الدراسة للفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٩ (م^٣/متر عرض).

السنوات الأشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الجموع
٢٠٠٠	٠.٤١٨	٠.٣٣٦	٠.٦٢٤	٠.٣١٤	—	٠.٣١٤	٠.٩٠٩	—	—	٠.٣٧٣	٠.٤١٨	٠.٣١٢	٤.٠٣
٢٠٠١	٠.٣١٢	٠.٢٠٩	٠.٣١٣	٠.٤١٤	٠.٦٥	٠.٢٦٦	٠.٥٥٣	٠.١٥١	—	—	٠.١٥٧	٠.٣١٣	٢.٨٤
٢٠٠٢	٠.٣١٢	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٢١٢	٠.٢٠٩	١.١٩	—	—	—	٠.٣١٤	٠.٥٥٣	٢.٨٣
٢٠٠٣	٠.١٠٥	٠.٣١٣	٠.٢٠٨	٠.٥٤	٠.٣١٣	٠.٣١٣	٠.٥٥٣	٠.٣٥٠	—	—	٠.٥٥٣	٠.٢٠٩	١.٩٥
٢٠٠٤	٠.٢٦١	٠.٢٠٩	٠.١٠٤	٠.٥٢	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.٣١٣	٠.٢٦	—	—	٠.٢٠٨	٠.٥٢	١.٦٢
٢٠٠٥	٠.٥٨٩	٠.١٠٤	٠.٣١٣	٠.٢٠٩	٠.١٥١	٠.٢٠٩	٠.٢٦١	٠.١٥١	—	—	٠.١٠٤	—	٢.١
٢٠٠٦	٠.٢٦١	٠.٣١٤	٠.١٥٧	٠.٥٢	٠.١٠٤	١.٥	٠.٢٣٣	٠.٢٠٨	—	—	—	٠.٤١٨	٣.١
٢٠٠٧	٠.٧٠٢	٠.٢٠٨	٠.٤١٨	٠.١٠٤	٠.١٠٤	٠.٥٢	٠.٣٦	—	—	—	٠.٥٢	٠.٥٢	٢.٥
٢٠٠٨	٠.٥٢	٠.٥٢	٠.٤١	٠.١٠٤	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٥٥٣	—	—	—	٠.١٥٧	١.٧
٢٠٠٩	—	٠.١٥٧	٠.٤١٨	٠.٢٦١	٠.٢٦١	٠.١٥٧	٠.٣١٣	—	—	—	٠.٣١٣	٠.٥٥٣	٢.٤٣
٢٠١٠	٠.٢٦١	٠.١٥٧	٠.٢٠٩	٠.٣١٣	٠.١٥٧	٠.٣١٣	٠.٢٠٩	٠.٣١٤	—	—	—	٠.١٥٧	٢.٠٨
٢٠١١	٠.٢٦١	٠.٥٢	٠.٢٠٩	٠.١٥٧	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٢٦١	٠.١٠٤	—	—	—	٠.٢٦	٢.٤٦
٢٠١٢	٠.١٥٦	٠.٢٦١	٠.٣٦	٠.٢٠٩	٠.١٠٤	٠.٢٦١	٠.٣٥٠	٠.٥٥٣	—	—	٠.١٠٤	—	٢.٩٥
٢٠١٣	٠.١٥٧	٠.٥٢	٠.٥٢	٠.٣٥٣	٠.١٠٤	١.١	٠.١٠٤	—	—	—	٠.١٥٧	٠.٢٥	١.٨٠
٢٠١٤	٠.٢٦	٠.١٥٦	٠.٤١٨	٠.٤١٨	٠.٢٦	٠.٤١٨	٠.٤١٨	٠.٤١٨	—	—	٠.٤١٨	٠.٢٠٦	٣.٩
٢٠١٥	٠.٥٥٣	٠.٢٠٩	٠.٥٥٣	٠.٢٠٩	٠.٥٥٣	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	—	—	—	٠.١٥٧	٢.٥
٢٠١٦	٠.٤١٠	٠.٤١٠	٠.٣٥٠	٠.٥٨	٠.٣٥٣	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	—	—	٠.٢٠٩	٠.٥٥٣	٣.٥٨
٢٠١٧	٠.٦٢٨	٠.١٠٤	٠.٤١٧	٠.٢٦٢	٠.١٥٧	٣.٥	٠.٥٥٣	٠.٥٥٣	—	—	٠.٤٢٥	—	٥.٤
٢٠١٨	٠.٥٥٣	٠.١٥٧	٠.٢٠٨	٠.٣١١	٠.١٥٦	١.٦٦	٠.٥٧٦	٠.١٠٤	—	—	٠.١٠٤	٠.٢٦٢	٣.٧
٢٠١٩	٠.٣١١	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.٢٠٩	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.٢٦١	٠.٤١٨	—	—	٠.١٥٧	٠.٤١٨	٣.٥
المجموع	٥.٦	٣.٥	٦.٠	٥.٣	٣.٩	١٣.٠	٩.١	٢.٧	٠.٢	١.٢	٣.٥	٣.٦	٥٧.١٠

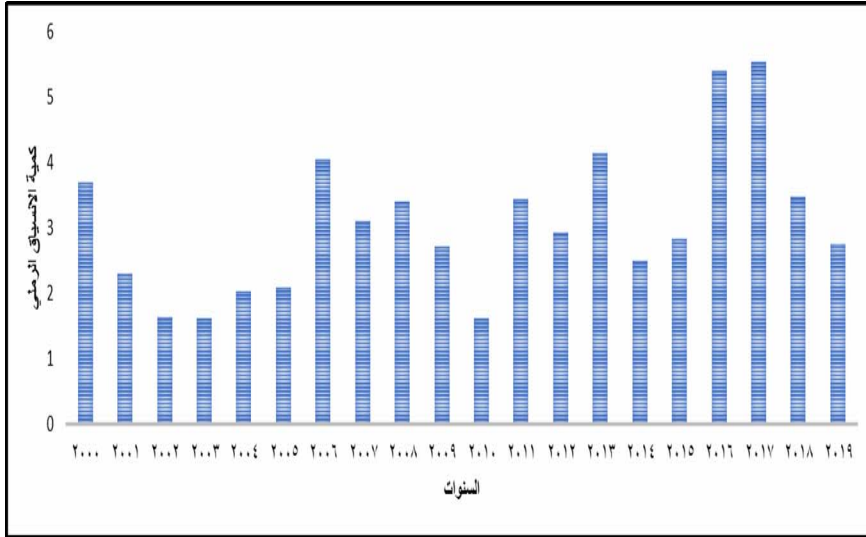
المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى بيانات الرياح الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد
وحماية البيئة للفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

جدول (٣) اتجاهات الرياح وكمية الانسياق الرملي بمنطقة
الدراسة للفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م (م/ متر عرض)

الاتجاهات السنوات	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	المجموع
٢٠٠٠	٠.٨٦	٠.٠٥٢٤	—	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢٤	٠.٣٦١	٠.٢٠٨	١.٠٥	٠.٣٦٥	٠.٦٢٨	٠.١٥٦	٠.٠٥٢	—	—	—	٤.٠٥
٢٠٠١	١.٢٢	٠.١٥٧	—	—	—	٠.١٥٧	—	٠.٠٥٢	٠.٣١٣	٠.٣٦١	٠.١٥٧	٠.١٥٤	٠.١٥٤	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	—	٢.٨٤
٢٠٠٢	٠.٨٥	٠.٠٥٢٤	—	—	—	٠.١٠٤	—	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٥٢١	٠.١٥٧	٠.١٥٤	٠.١٥٧	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	—	٢.٨٣
٢٠٠٣	٠.٧٥٢	—	—	—	—	—	—	٠.٠٥٢	٠.٣٦١	٠.٤١٨	٠.٢٠٨	٠.٠٥٢	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	١.٩٥
٢٠٠٤	٠.٥٢٥	—	—	—	—	—	—	—	—	٠.٣١٤	٠.٣١٤	٠.١٥٧	—	٠.٠٥٢	—	٠.٢٠٩	١.٦٢
٢٠٠٥	٠.٣٦٥	٠.١٠٤	—	—	٠.١٠٤	٠.١٠٤	—	٠.٠٥٢	٠.٤١٧	٠.٥٨٥	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	—	—	٠.٠٥٢٤	٢.١٥
٢٠٠٦	١.٩٢	٠.١٠٤	—	—	—	—	—	٠.١٥٧	٠.٤٢٥	٠.١٥٧	٠.٢٠٩	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	—	٢.١
٢٠٠٧	٠.٦٦٦	—	—	—	٠.٠٥٢	—	—	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٣١٣	٠.٤٦٩	٠.٣٦١	٠.٢٠٩	٠.٠٥٢	—	٠.٢٠٩	٢.٥
٢٠٠٨	٠.٦٢٥	—	—	—	—	—	—	٠.٣٦٢	٠.٣٠٤	٠.٣١٣	—	—	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢٤	١.٣٦	١.٣٦
٢٠٠٩	٠.٦٢٥	—	—	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	٠.٠٥٢	٠.٤٧	٠.٤١٧	٠.٣٦٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	—	٠.١٥٧	٠.٠٥٢٤	٢.٤٣
٢٠١٠	٠.٧٣	٠.٣٠٥	—	—	٠.٠٥٢	—	—	—	٠.٣٦٢	٠.١٠٤	٠.٣٦٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	—	—	—	٢.٠٨
٢٠١١	٠.٥٧٦	٠.١٥٧	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	—	٠.٣٦٢	٠.٣١٤	٠.٤١٩	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	—	٠.١٥٧	٠.١٠٤	٢.٤٦
٢٠١٢	١.٤٣	٠.١٠٤	—	—	٠.٠٥٢	٠.٢٠٩	—	٠.٠٥٢	٠.٢٠٩	٠.٣٦٢	٠.٠٥٢	—	٠.٢٠٩	—	٠.١٥٧	—	٢.٩٥
٢٠١٣	٠.٤١٧	٠.٠٥٢٤	—	—	—	٠.١٠٤	٠.١٥٧	٠.٠٥٢	٠.٢٠٩	٠.١٠٤	٠.١٥٦	٠.١٥٦	—	—	٠.١٠٤	—	١.٨٢
٢٠١٤	٢.١٩	٠.٠٥٢٤	—	—	—	—	—	٠.٠٥٢	٠.٣١٤	٠.٥٧٦	٠.٣١٤	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	٠.٢٥٤	٠.٠٥٢٤	٢.٩
٢٠١٥	٠.٦٢٧	٠.٤١٩	—	—	٠.٠٥٢	—	—	—	٠.٠٥٢	٠.٤١٩	٠.١٥٧	٠.٠٥٢٤	—	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢٤	٢.٥١
٢٠١٦	١.٣٣	٠.٣٦٧	—	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	٠.٠٥٢	٠.٢٠٩	٠.٣٦٧	٠.٣٦٢	٠.٠٥٢٤	٠.٠٥٢	—	—	—	٢.٥٨
٢٠١٧	٢.١٦	٠.٣١٤	—	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	—	—	—	١.٤٧١	١.٥٧	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢٤	٠.٠٥٢٤	٥.٤
٢٠١٨	٠.٨٦٩	٠.٣١٣	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	—	٠.٠٥٢	—	٠.٣١٢	٠.١٥٧	٠.٠٥٢	٠.١٠٤	٠.٠٥٢	٠.١٥٧	٠.٠١٤	٢.٧
٢٠١٩	٠.٩٦٢	٠.١٠٤	—	—	٠.٠٥٢	٠.٢٠٩	—	٠.٠٥٢	٠.٠٥٢	٠.٤١٣	٠.٣٦١	٠.١٠٤	٠.٢٠٩	٠.١٥٧	٠.١٠٤	٠.٠٥٢٤	٢.٥
المجموع	٢٠.٨	٢.٦٦	—	٢.٨٣	٠.٧٨٢٨	١.٠٥	٢.٣٠	٧.٦٢	٧.٦٢	٦.٠٧	٢.١٣	٢.٥١	١.٤١	٠.٨٩	١.١٢	٠.٩٠	٥٧.١٢

المصدر: من إعداد الباحثين استناداً إلى بيانات الرياح الصادرة عن الهيئة العامة للأرصاد
وحماية البيئة للفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م

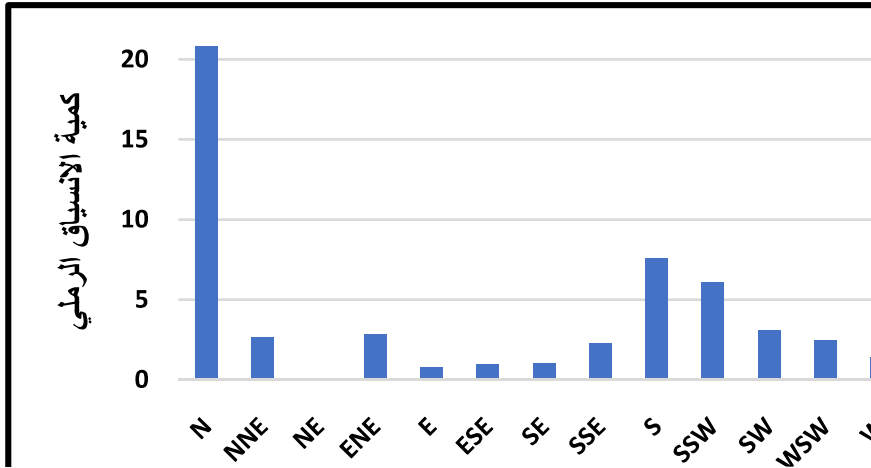


شكل (٦) كمية الانسياب الرملي الشهري الكامن بمنطقة

الدراسة للفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م (م/٣ متر عرض)

المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (٢).

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م



شكل (٧) اتجاهات الرياح، وكمية الانسياق الرملي بمنطقة

الدراسة للفترة من ٢٠٠٠-٢٠١٩ م (م^٢/متر عرض)

المصدر: بالاعتماد على الجدول رقم (٣).

* * *

ثانياً: الانسياق الرملي وفقاً لبيانات الاستشعار عن بعد (التصنيف

(المراقب):

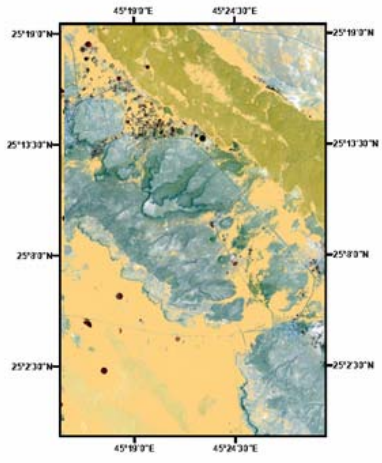
بلغت المساحة المغطاة بالرمال المنساقفة في محافظة شقراء، الجزء الشمالي من عريق البلدان للعام ٢٠٠٤م ٥٥,٨٢ كم^٢ التي تعد أقل من المساحة التي غطاها الانسياق الرملي للعام ٢٠١٢م، التي بلغت نحو ١٨٦,٣ كم^٢، ويعزى ذلك إلى أن المتوسط الأعلى لسرعة الرياح للأشهر التي سبقت تاريخ التقاط الصورة بلغ ١٢,٩ (كم/ساعة) بالإضافة إلى أن كمية الأمطار بلغت في هذا العام ٦٥,١ مليمتر، وهذا بدوره يوفر رطوبة لأسطح الكثبان الرملية مما يؤدي إلى تماسك الرمال، ونمو الحشائش، والشجيرات التي تساعد في تثبيت الرمال، في حين بلغت كمية الأمطار للعام ٢٠١٢م ٢٤,٣ مليمتر، بينما بلغ المتوسط الأعلى للأشهر التي سبقت التقاط الصورة ١٥,٨ (كم/ساعة)، الملحق رقم (٥) ورقم (٦).

أما بالنسبة لمركز ثرمداء الجزء الجنوبي لعريق البلدان فقد بلغت المساحة التي غطاها الانسياق الرملي في مركز ثرمداء للعام ٢٠٠٤م (٤٦,٤٣) كم^٢، ويعود ذلك إلى رطوبة الجو والترية، وهطول بعض الأمطار، أما بالنسبة للعام ٢٠١٢م فقد وصلت تلك المساحة إلى ١٥٨,٤ كم^٢؛ نظراً لارتفاع المتوسط الأعلى لسرعة الرياح، وانخفاض الرطوبة، ويلاحظ أن المساحة التي تغطيها الرمال في

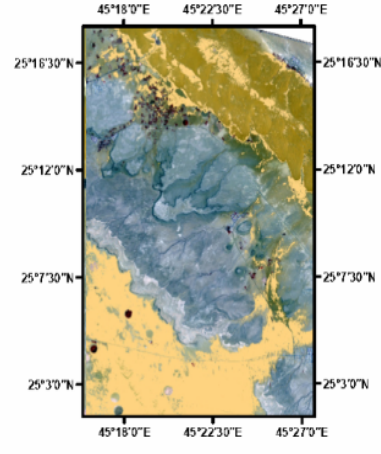
الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثنان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

محافظة شقراء هي أكثر من المساحة المغطاة في مركز ثرمداء، وذلك يعود إلى بُعدها عن مصدر الرمال، كما أن الحجم الحبيبي لهذه المنطقة أقل من محافظة شقراء؛ إذ بلغ $(\Phi 2,26)$ ، وفي هذا إشارة إلى أن الرياح تكون في هذه المنطقة أقل سرعة من محافظة شقراء؛ كون حجم رمالها أكثر نعومةً مما يسهل تذيرتها، ونقلها تحت سرعات ريحية بطيئة، وهذا يقلل من حدوث الانسياق الرملي، كما أظهرت نتائج التحليل الميكانيكي للأحجام الحبيبية في مركز ثرمداء أن قيم الانحراف المعياري تتراوح ما بين $(0,48 - \Phi 0,68)$ جيدة الفرز إلى متوسطة الفرز؛ أي أنها رمال أكثر انتظاماً من رمال محافظة شقراء، وفي ذلك دلالة على انتظام تيارات الرياح، وأنها بيئة رملية أكثر هدوءاً من محافظة شقراء؛ ولذلك فإن الانسياق الرملي في هذا الجزء من منطقة الدراسة أقل من محافظة شقراء.

شقراء (٢٠١٢م)

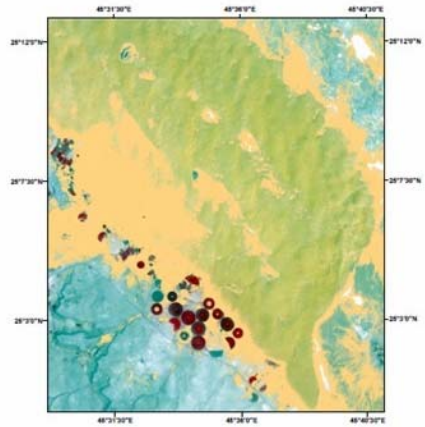


شقراء (٢٠٠٤م)

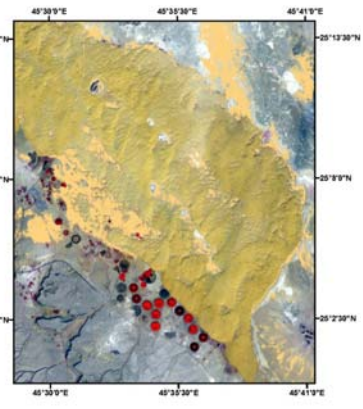


شكل (٨) الانسياق الرملي في شقراء مقارنة بين عامي ٢٠٠٤م و٢٠١٢م.
المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي spot-5

ثرمداء (٢٠١٢م)



ثرمداء (٢٠٠٤م)



شكل (٩) الانسياق الرملي في ثرمداء مقارنة بين عامي ٢٠٠٤م و٢٠١٢م.
المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على مرئيات القمر الصناعي spot-5

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

ثانياً: التحليل الإحصائي للخصائص الحجمية للرمال في عريق البلدان بمحافظة شقراء ومركز ثرمداء:

تم تدوين نتائج التحليل الحجمي المتوسط، الانحراف المعياري،
الالتواء، التفلطح لعينات الرمال لمنطقة الدراسة وفقاً لما يلي:
أ. التحليل الحجمي لعينات الرمال المأخوذة من عريق البلدان
في الجزء الواقع في محافظة شقراء.

- تدل نتائج التحليل الحجمي كما يبرزها جدول (٤) وجدول
(٥) المأخوذة من الصباب أن أحجام الرمال تتصف بأنها رمال ناعمة
تتراوح ما بين (٢,٤٥ - ٢,٠٩ Φ)، وتعد رمال الصباب متوسطة
الجودة في الفرز تتراوح ما بين (٠,٥١ - ٠,٦٩ Φ)، وتتراوح قيم
التواء عينات الصباب ما بين التواء دقيق إلى دقيق جداً (٠,١ -
٠,٢٩)، في حين تتراوح قيم التفلطح ما بين المفلطحة، والمتوسطة
التفلطح (0.80 - 1.45).

- يتضح من النتائج العملية أن الخصائص الحجمية لعينات
الكساح في هذا الجزء من منطقة الدراسة لا تختلف كثيراً عن
نتائج عينات الصباب السابقة، فأحجام الحبيبات الرملية لعينات
الكساح رمال ناعمة تتراوح ما بين (٢,٠٩ Φ - ٢,٦٢ Φ)، وتعد
رمال متوسطة الجودة في الفرز ما بين (٠,٤٣ Φ - ٠,٧٣ Φ)، أما قيم
الالتواء تتراوح ما بين (٠,١ - ٠,١٤) ما بين الدقيقة، والدقيقة جداً،

في حين أن قيم التفلطح ما بين (٠,٨٠ - ١,٨٤) ما بين المفلطحة،
والمديبة جداً.

- تشير نتائج التحليل الحجمي لعينات الرمال للجناح الأيمن في
هذا الجزء من منطقة الدراسة أن أحجام الحبيبات الرملية تتراوح
ما بين (١,٨٤Φ - ٢,٩٣Φ) المتوسطة الخشونة إلى الناعمة، وتعد
رمال الجناح الأيمن ذات تصنيف متوسطة الجودة في الفرز إلى
متوسط الجودة، يتراوح ما بين (٠,٥٢Φ - ٠,٨٧Φ)، أما قيم
الالتواء للجناح الأيمن تتراوح ما بين (٠,٢ - ٠,٣٢) التواء دقيق إلى
دقيق جداً، في حين تتراوح قيم التفلطح ما بين (٠,٦٥ - ١,١٥)
المفلطحة جداً إلى المنحى المدب.

- تتصف عينات الرمال للجناح الأيسر في هذا الجزء من
منطقة الدراسة بأنها ذات أحجام متوسطة الخشونة إلى ناعمة
تتراوح ما بين (١,٨٩Φ - ٢,٤٢Φ)، وفرز متوسطة الجودة في الفرز
إلى متوسطة الفرز يتراوح ما بين (٠,٤٣Φ - ٠,٨٨Φ)، أما قيم الالتواء
فتتراوح ما بين (- ٠,١٥ - ٠,٥١) التواء دقيق خشن الالتواء، في حين
تتراوح قيم التفلطح ما بين (٠,٤٥ - ١,١١) المفلطحة إلى متوسطة
التفلطح.

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

جدول (٤) الخصائص الحجمية للرمال بمحافظة شقراء.

رقم الكثيب	الخصائص الحجمية	الصباب	الكساح	الجناح الأيمن	الجناح الأيسر
١	المتوسط	٢,٢٨	٢,٣٧	٢,٨٥	٢,٢٠
	الانحراف المعياري	٠,٥٩	٠,٤٣	٠,٥٢	٠,٤٣
	الالتواء	٠,١	٠,١٠	٠,١٣	٠,٦
	التقلطح	١,١١	١,٠٦	١,١٣	١,١٠
٢	المتوسط	٢,١٧	٢,١٦	٢,١٢	٢,٠٠
	الانحراف المعياري	٠,٥٨	٠,٥٨	٠,٦٤	٠,٥١
	الالتواء	٠,٨	٠,٣٥	٠,٢٥	٠,١٣
	التقلطح	١,٠٦	١,٢١	١,١١	١,٠٤
٣	المتوسط	٢,١٥	١,٤٥	٢,٩٣	٢,٢٨
	الانحراف المعياري	٠,٦٩	٠,٥٩	٠,٥٩	٠,٦١
	الالتواء	٠,١٤	٠,٥١	٥,٠	٠,٤
	التقلطح	٠,٩٣	١,٢٠	٠,٩١	٠,٩٥
٤	المتوسط	٢,٢٠	٢,٦٢	٢,٤٦	٢,١٧
	الانحراف المعياري	٠,٦٣	٠,٦١	٠,٧٠	٠,٦٢
	الالتواء	٠,٢٩	٠,٠٦	-٠,١٥	٠,٢٨
	التقلطح	٠,٩٠	١,١٢	٠,٦٥	٠,٩٦
٥	المتوسط	٢,٣٣	٢,١١	٢,٣٣	٢,٤٢
	الانحراف المعياري	٠,٦٥	٠,٧١	٠,٧٤	٠,٦١
	الالتواء	٠,٢٢	٠,٣٣	٠,٠٢	٠,٥١
	التقلطح	٠,٨٦	٠,٨٦	١,٠٨	٠,٨٨
٦	المتوسط	٢,٢٥	٢,٢٧	٢,٣٤	٢,٢٢
	الانحراف المعياري	٠,٥٦	٠,٦٤	٠,٥٣	٠,٥٦
	الالتواء	٠,١٥	٠,٠٤	٠,٠٧	٠,٢٣
	التقلطح	٠,٩٣	٠,٩٨	٠,٩٦	١,٠٤
٧	المتوسط	٢,٣٢	٢,٤٩	٢,٢٨	٢,١٩
	الانحراف المعياري	٠,٦٧	٠,٥٩	٠,٥٥	٠,٥٠
	الالتواء	٠,٢٢	٠,١	٠,١٦	٠,١٥
	التقلطح	١,٣٧	١,٢٩	١,٠٢	٠,٨٢
٨	المتوسط	٢,٠٩	٢,٢٨	٢,٢٥	٢,٢٠
	الانحراف المعياري	٠,٥٤	٠,٥٥	٠,٧٤	٠,٥٤
	الالتواء	٠,١٦	٠,٦	٠,٨	٠,٢٠
	التقلطح	٠,٨٠	٠,٨٠	٠,٩١	٠,٤٥

رقم الكتيب	الخصائص الحجمية	الصباب	الكساح	الجناح الأيمن	الجناح الأيسر
٩	المتوسط	٢,٢٣	٢,٢٧	١,٨٤	١,٨٩
	الانحراف المعياري	٠,٦٢	٠,٦٣	٠,٨٧	٠,٨٨
	الالتواء	٠,٢٤	٠,٤	٠,٢٢	٠,١٨
	التقلطح	٠,٨٦	١,٠٠	٠,٧٩	٠,٧٣
١٠	المتوسط	٢,٤٥	٢,٢٣	٢,٢٣	٢,٢٦
	الانحراف المعياري	٠,٥١	٠,٦١	٠,٥٢	٠,٧٥
	الالتواء	٠,١٦	٠,٥	٠,١٢	٠,٩
	التقلطح	٠,٨٧	١,٠٠	١,٠٩	١,١١

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نتائج التحليل الميكانيكي للحبيبات الرملية.

جدول (٥) المعدل العام للخصائص الحجمية للرمال بمحافظة شقراء.

الخصائص العامة وفقاً للمعدلات العامة	المتوسط	الانحراف المعياري	الالتواء	التقلطح
متوسطة التقلطح	٠,٩١			
التواء دقيق	٠,١٩			
متوسطة الجودة في الفرز	٠,٦٠			
ناعم الحبيبات	٢,٢٠			
متوسطة التقلطح	٠,٩٦			
التواء دقيق	٠,١٢			
متوسطة الجودة في الفرز	٠,٦٤			
ناعم الحبيبات	٢,٢٧			
متوسطة التقلطح	١,٠٥			
التواء دقيق جداً	٠,١٥			
متوسطة الجودة في الفرز	٠,٥٩			
ناعم الحبيبات	٢,٢٤			
متوسطة التقلطح	٠,٩٧			
التواء دقيق	٠,١٧			
متوسطة الجودة في الفرز	٠,٦٠			
ناعم الحبيبات	٢,٢٥			

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نتائج التحليل الميكانيكي للحبيبات الرملية.

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثنان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

ب: التحليل الحجمي لعينات الرمال المأخوذة من عريق البلدان في الجزء الواقع في مركز ثرماء

- تشير نتائج التحليل الحجمي كما يبرزها جدول (٦) والجدول (٧)، إلى أن الخصائص الحجمية للرمال في هذا الجزء من منطقة الدراسة تماثل إلى حد كبير في معدلاتها العامة، ويبرز هذا التماثل بشكل واضح في قيم المعدلات العامة للخصائص الحجمية؛ إذ تشير المعدلات العامة إلى أن أحجام الرمال تتصف بنعومتها Fin sand، وتتراوح ما بين $(\Phi 2,28 - \Phi 2,14)$.

- تبين نتائج التحليل الحجمي لعينات الرمال المأخوذة من الصباب أن أحجام الرمال تتراوح ما بين $(\Phi 2.32 - \Phi 2.0)$ رمال ناعمة، وتعد رمالاً ذات تصنيف تتميز بفرزها الجيدة، والمتوسط الجودة يتراوح ما بين $(\Phi 0.54 - \Phi 0.26)$ ، وتتراوح قيم الالتواء ما بين $(0.32) - (0.2)$ ، شبيهة التماثل والدقيقة جداً، في حين تتراوح قيم التفلطح ما بين $(1.13 - 0.85)$ المفلطحة، والمتوسطة التفلطح، والمدبب.

- تتصف رمال الكساح بأنها ذات أحجام ناعمة تتراوح ما بين $(\Phi 2,11 - \Phi 2,29)$ ، وفرز جيد إلى متوسط الجودة ما بين $(\Phi 0,45 - \Phi 0,62)$ ، أما قيم الالتواء فتتراوح ما بين $(-0,13 - 0,28)$

ما بين خشن الالتواء إلى التواء دقيق، في حين تتراوح قيم التفلطح (٠,٨٨-١,٠٨) ما بين المفلطحة إلى متوسطة التفلطح.

- يظهر التحليل الحجمي لعينات الجناح الأيمن أن أحجام الحبيبات الرملية يتراوح ما بين (٢,٢٣Φ-٢,٣٧Φ) رمال ناعمة، في حين تتصف بفرزها الجيد إلى متوسط التصنيف (٠,٣٦Φ-٠,٦١Φ)، أما قيم الالتواء تتراوح ما بين (٠,٢-٠,٣٢) ما بين التواء دقيق إلى قريب التماثل، أما قيم التفلطح فتتراوح ما بين (٠,٦١Φ-١,٠٨Φ) ما بين المفلطح إلى منحنى مدبب).

- يتضح من النتائج العملية أن الخصائص الحجمية لعينات الجناح الأيسر أن متوسط أحجام الحبيبات الرملية ما بين (١,٩٧Φ-٢,٢٦Φ) ما بين المتوسطة الخشونة إلى ناعمة، بينما تتراوح درجة الفرز ما بين (٠,٥٣Φ-٠,٩٠Φ) ما بين متوسطة الجودة إلى متوسطة التصنيف، أما قيم الالتواء فتتراوح ما بين (٠,٦-٠,٢١) ما بين الالتواء الدقيق جدا و الدقيق، في حين أن قيم التفلطح تتراوح ما بين (٠,٦١-١,٠٨) ما بين المفلطح إلى منحنى مدبب جداً.

وإذا ما قارنا بين الجدولين الموضحين أدناه المتعلقين بالخصائص الحجمية لحبيبات رمال الكثبان الرملية في محافظة شقراء، ومركز ثرمداء نلاحظ ما يلي:

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

على الرغم من وجود فوارق ضئيلة في قيم الخصائص الحجمية لعينات الرمال المأخوذة من منطقة الدراسة الموضحة في الجداول أدناه، فإن نتائج التحليل الإحصائي للخصائص الحجمية لرمال عريق البلدان عينة الدراسة متماثلة إلى حد كبير في معدلاتها العامة؛ إذ تشير المعدلات العامة للخصائص الحجمية إلى أن الرمال تتصف بنعومتها؛ إذ بلغ متوسط حجمها $\Phi 2,28$ ، ومتوسطة التفلطح بلغت درجة التفلطح في المتوسط $0,97$ ، كما تتصف بأنها متوسطة الجودة في الفرز، درجة الفرز $\Phi 0,59$ ، وذات توزيع دقيق إلى خشن الالتواء، ودرجة الالتواء في المتوسط $0,14$.

ويستخلص من هذا أن الانسياق الرملي للكثبان الرملية الهلالية يتصف بصغر أقطار حبيباتها، وبالتالي سيكون لهذا الأثر البارز على رمال تلك الكثبان، وما ينتج عنه من انسياق رملي تحت سرعات ريحية بطيئة.

- تشير نتائج التحليل الحجمي إلى أن متوسط حجم الحبيبات لرمال شقراء لعينات المأخوذة من الصباب، والكساح، والجناح الأيمن، والجناح الأيسر أنها رمال ناعمة، وبلغت (٢,٢٥-٢,٣٠-٢,٣٧- $\Phi 2,20$) على التوالي، وتمثل الرمال الناعمة ما يعادل ٩٥٪، في حين بلغت الرمال المتوسطة الخشونة ما يقارب ٥٪. وفي هذه إشارة إلى أن حجم الرمال في هذه المنطقة أخشن نسبياً من حجم

الرمال في مركز ثرمداء، كما تدل النتائج أن رمال هذه المنطقة متوسطة التفلطح ٠,٩٧.

- تتصف عينات الرمال المأخوذة من الكثبان الرملية من مركز ثرمداء بأنها ذات أحجام ناعمة؛ إذ بلغت (٢,٣٣-٢,٣٠- Φ ٢,٢٠-٢,٣٧) للصباب، والكساح، والجناح الأيمن، والجناح الأيسر على التوالي، وتفلطح متوسط بلغ ٠,٩٣ تقريباً، وتمثل الرمال الناعمة ما يعادل ٩٧٪، في حين بلغت الرمال المتوسطة الخشونة ٣٪، وهي بذلك تكون أكثر نعومة من رمال شقراء. ويرى الباحث أن هذا الاختلاف راجع إلى الخاصية الديناميكية للرمال، فالأحجام الرملية الناعمة يسهل نقلها، وتذريتها لمسافات طويلة بعكس الحبيبات الرملية الخشنة التي يحتاج نقلها إلى سرعة رياح عالية؛ بالإضافة إلى أن الرياح تفقد جزءاً كبيراً من طاقتها أثناء توغلها في التراكمات الرملية فتكون غير قادرة على حمل الحبيبات الرملية الكبيرة الحجم، أما الحبيبات الرملية الصغيرة فتقطع مسافات أطول؛ ولذلك فإنها تترسب في الأجزاء الجنوبية من عريق البلدان (مركز ثرمداء).

كما أظهرت نتائج التحليل الحجمي أن معاملات الالتواء لعينات الكثبان الرملية يتصف معظمها بقيمة موجبة، وهذا معناه أن منحنى التوزيع ذو ذيل أيمن أطول من الأيسر، وفي ذلك إشارة إلى

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

وجود فائض نسبي من الرمال الناعمة في العينة. ومن الجدير بالذكر أن عينات الجناح الأيسر تتميز بوجود (٢ عينات سالبة)، وعينة واحدة في الكساح لمركز ثرمداء، وعينة واحدة سالبة لشقراء، وهذا يعني أن المنحى التوزيعي ذو ذيل أيسر أطول من الأيمن، وهذا يدل على وجود فائض نسبي من الرمال الخشنة؛ إذ تبين أن رمال الجناح الأيسر تتراوح ما بين متوسطة الخشونة، والناعمة، وأن العينات الأخرى المأخوذة من (الصباب - الكساح - الجناح الأيمن) رمالها ناعمة.

تدل نتائج التحليل الميكانيكي أن قيم الانحراف المعياري تتميز بتصنيف (متوسط الجودة في الفرز)؛ إذ تتراوح في شقراء ما بين (٠,٥٩ - ٠,٦٤) Φ ، وفي مركز ثرمداء تتراوح ما بين (٠,٥٤ - ٠,٦٨) Φ ، وهذا يدل على أن بيئة الترسيب غير مستقرة، وذات تيارات هوائية غير منتظمة، كما يمكن القول: إن هناك عوامل أخرى غير الرياح تسهم في عملية النقل والترسيب

جدول (٦) الخصائص الحجمية للرمال بمركز ثرمداء.

رقم الكتيب	الخصائص الحجمية	الصباب	الكساح	الجناح الأيمن	الجناح الأيسر
١	المتوسط	٢,٣٢	٢,٢٨	٢,٣٧	٢,٣٣
	الانحراف المعياري	٠,٥٣	٠,٦٤	٠,٣٦	٠,٥٥
	الالتواء	٠,٠١	٠,١٢	٠,٣٢	٠,٠١
	التقلطح	٠,٨٦	٠,٨٩	٠,٧٨	٠,٨٠
٢	المتوسط	٣,١٢	٢,٢٩	٢,٣٠	٤,١٢

رقم الكتيب	الخصائص الحجمية	الصباب	الكساح	الجناح الأيمن	الجناح الأيسر
	الانحراف المعياري	٠,٤٣	٠,٤٥	٠,٥٧	٠,٥٥
	الالتواء	٠,٠٤	٠,٠٩	٠,٠٩	٠,٠١
	التفطوح	١,١٦	١,١٣	٠,٧٨	١,٠٨
٣	المتوسط	٣٥٢,	٣٤٢,	٤٥٢,	١,٩٧
	الانحراف المعياري	٠,٤٢	٠,٤٩	٠,٥٥	٠,٨٠
	الالتواء	٠,١٦	٠,٢٧	٠,١١	٠,٠٦
	التفطوح	٠,٩١	٠,٩٣	٠,٨٤	٠,٨٦
٤	المتوسط	٢,٢٧	٢,٣٤	٢,٣٠	٣٢٢,
	الانحراف المعياري	٠,٢٦	٠,٥٢	٠,٥٥	٠,٥٩
	الالتواء	٠,١٦	٠,١٠	٠,٠٢	٠,٢١
	التفطوح	٠,٩٤	١,٠٨	١,٠١	١,٠٥
٥	المتوسط	٢٥٢,	٣٦٢,	٣٣٢,	٤٢٢,
	الانحراف المعياري	٠,٤٣	٠,٥١	٠,٥٩	٠,٩٠
	الالتواء	٠,٢٣	٠,٢٥	٠,٠٤	٠,٠٥
	التفطوح	٠,٩١	٠,٩١	١,١٠	٠,٦٢
٦	المتوسط	٣٠٢,	٢,٢٥	٢,٢٥	٢٦٢,
	الانحراف المعياري	٠,٧٣	٠,٦٢	٠,٦١	٠,٥٣
	الالتواء	٠,١٧	٠,١٣	٠,٠٦	٠,٠١
	التفطوح	٠,٨٥	٠,٨٨	١,١٢	٠,٨١
٧	المتوسط	٤٠٢,	٢٢٢,	٢,٢٧	٢,٢٢
	الانحراف المعياري	٠,٥٤	٠,٥١	٠,٥٦	٠,٨٧
	الالتواء	٠,١٨	٠,٢٨	٠,١٢	٠,٦٠-
	التفطوح	١,١٣	٠,٩٧	٠,٨٦	٠,٦١

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نتائج التحليل الميكانيكي للحبيبات الرملية.

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثران
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

جدول (٧) المعدلات العامة للخصائص الحجمية للرمال بمركز ثرماء.

الخصائص العامة وفقاً للمعدلات العامة	التقلطح	الالتواء	الانحراف المعياري	المتوسط	التقلطح	الالتواء	الانحراف المعياري	المتوسط	التقلطح	الالتواء	الانحراف المعياري	المتوسط	التقلطح	الالتواء	الانحراف المعياري	المتوسط
	٠.٨٣	٠.٠٥	٠.٦٨	٢٨٢,	٠.٩٤	٠.١١	٠.٥٤	٣٨٢,	٠.٩٧	٠.١١	٠.٥٤	٣٠٢,	٠.٩٧	٠.١٤	٠.٥٥	٢,٣١
	مقلطح	النواء دقيق	متوسطة الجودة في لفرز	ناعم الحبيبات	متوسطة التقلطح	التواء دقيق	متوسطة الجودة في الفرز	ناعم الحبيبات	متوسطة التقلطح	النواء دقيق	متوسطة الجودة في الفرز	ناعم الحبيبات	متوسطة التقلطح	النواء دقيق	متوسطة الجودة في الفرز	ناعم الحبيبات

المصدر: من عمل الباحثين اعتماداً على نتائج التحليل الميكانيكي للحبيبات الرملية.

* * *

النتائج:

- ١- تمثل الرمال الناعمة غالبية عينات الكثبان الرملية في منطقة الدراسة، التي يتميز تصنيفها بأنها متوسطة الجودة في الفرز، ومتوسطة التقلطح، وذات توزيع دقيق إلى خشن الالتواء.
- ٢- تظهر المعلومات الإحصائية بأن رمال محافظة شقراء تتميز بأنها أقل نعومةً من الحبيبات الرملية في مركز ثرمداء.
- ٣- تستحوذ الاتجاهات الشمالية في منطقة الدراسة على نصف كمية الانسياب الرملي تقريباً، ويظفر الاتجاه الشمالي بحوال ٣٧,٧٪ من الانسياب الرملي الكامن، كما أن الانسياب الرملي للكثبان الرملية الهلالية يتصف بصغر أقطار حبيباته.
- ٤- يتحكم في الحجم الحبيبي وخصائصه بمنطقة الدراسة نسيج الحبيبات الرملية، وآليات نقلها وتذريتها؛ ولذلك يلاحظ أن رمال الأجزاء الجنوبية من منطقة الدراسة تتصف بأنها ناعمة مقارنةً برمال الجزء الشمالي من منطقة الدراسة.
- ٥- بلغت المساحة المغطاة بالرمال المنساقة في محافظة شقراء لعام ٢٠٠٤م (٥٥,٨٢ كم^٢) في حين بلغت في مركز ثرمداء عام ٢٠٠٤م (٤٦,٤٣ كم^٢)، وفي عام ٢٠١٢م بلغت بمحافظة شقراء نحو (١٨٦,٣ كم^٢) بينما بلغت في مركز ثرمداء (١٥٨,٤ كم^٢).

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

التوصيات:

- ١- دراسة العناصر المناخية للمناطق المتضررة من الانسحاق الرملي وأثرها عليه.
- ٢- اعتماد كافة الطرق والوسائل في دراسة الانسحاق الرملي، كالاستشعار عن بعد، واستخدام المصدّات الرملية، والمعادلات التجريبية بهدف الرصد الدقيق لكميات الرمال المنساقّة ومعرفة اتجاهاتها.
- ٣- بناء المصدّات الشجرية؛ إذ تُعد من أنجح الوسائل لتثبيت الكثبان الرملية؛ نظراً لتحمل بعض الأشجار كالأثل، وغيره جفاف الجو والترية، وقدرتها على مدّ جذورها في التربة، والعمل على تماسك حبات الرمال.
- ٤- تكثيف الدراسات المتعلقة بتحديد أحجام الحبيبات الرملية الزاحفة لما لها من أثر على الانسحاق الرملي مع الاستفادة من الأجهزة، والتقنيات التي لها القدرة في تحديد أحجام تلك الحبيبات.

* * *

المراجع العربية.

- إبراهيم، هدى مأمون، (١٩٩٢م)، "الخصائص الحجمية والشكلية والمعدنية لرمال كثبان الدهناء الواقعة على خط الرياض الدمام السريع"، رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الجغرافيا، جامعة الملك سعود، الرياض.
- أبو الخير، يحيى، (١٩٨٤م)، "زحف الرمال بمنطقة الأحساء" نشرة البحوث الجغرافية (٦٤) الجمعية الجغرافية الكويتية.
- آل سعود، مشاعل، (١٩٨٦م)، "الانسياق الرملية وخصائصه الحجمية بصحراء الدهناء على خط الرياض - الدمام" رسالة ماجستير منشورة، الجمعية الجغرافية الكويتية، الكويت.
- الشواف، طارق محمد، (١٩٨٨م)، "اعتبارات تصميم وإنشاء وصيانة الطرق في مناطق الكثبان الرملية" مؤتمر اتحاد الطرق الدولي الإقليمي الثالث لمنطقة الشرق الأوسط، المملكة العربية السعودية، الرياض، مجلد رقم (٣) ص ٢٨ - ٤٤.
- الطاهر، عبد الله أحمد، (١٩٩٦م)، "العواصف الرملية والغبارية، وأثرها في تربة الحقول الزراعية في واحة الأحساء بالمملكة العربية السعودية" الجمعية الجغرافية السعودية (٢٤) قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض.
- العوضي، جاسم محمد، (٢٠٠٤) "الانسياق الرملة" مكتبة الكويت للنشر، الكويت.
- العضيديان، ناصر بن بطيان، (١٩٩٧م)، "اتجاهات الرمال المنساقفة من عرق بنبان، وأثرها على مطار الملك خالد الدولي بالرياض". رسالة

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرماء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد
بن سعود، الرياض.

■ الوليعي، عبد الله، (١٩٩٧م) "بحار الرمال في المملكة العربية السعودية"
مكتبة الملك فهد، الرياض.

المراجع الأجنبية :

- Abolkhair, Y (1985) The Size Characteristics of the Drifting Sand Grains in Al-Hasa Oasis, Saudi Arabia. GeoJournal 11,2
- Abolkhair, Y.M. S., (1981) Sand Encroachment by Wind in Al-Hasa of Saudi Arabia, Unpublished dissertation, Geog .dept .Indiana Univ.U . S. A.
- Al-Awadhi, J. M., Al-Helal, A., & Al-Enezi, A. (2005). Sand drift potential in the desert of Kuwait. Journal of arid environments, 63(2), 425-438.
- Al-Khalaf, A. H. (1986). Specification and calibration of Bagnold's model for sand transport: Urayq Al Buldan Dune Field, Central Saudi Arabia (Doctoral dissertation, Indiana University).
- Bagnold, R. A, (1941), The Physics of Blown Sand and Desert Dunes, Methuen co, Ltd, London,265 pp.
- Bagnold. A, (1951), Sand formation Southern Arabia, Geog.J.,117:78-86.
- Benaafi M, Abdullatif O (2015) Sedimentological, mineralogical, and geochemical characterization of sand dunes in Saudi Arabia. Arab J Geosci 8(12):11073–11092
- Bouarfa, S. Youb, O., Berrabeh, B. Khouani, B., Oubadi., M. (2019) Sand drift Potential in the Saharan Atlas (South-Western of Algeria). Journal of Al-Hussein Bin Talal University for ResearchVol(5)
- Breed, C. S., Fryberger, S. G., Andrews, S., McCauley, C., Lennartz, F., Gebel, D., & Horstman, K. (1979). Regional studies of sand seas using Landsat (ERTS) imagery. In A study

of global sand seas (Vol. 1052, pp. 305-397). US Geological Survey, Professional Paper.

- Cooke, R. U., Cooke, R. U., & Warren, A. (1973). Geomorphology in deserts. Univ of California Press.
- Cook, R., Warren, A. and Goudie, A. 1993. Desert Geomorphology. UCL press Limited, University College London, London.
- Ding, Z.L., Sun, J.M., Liu, T.S., Zhu, R.X., Yang, S.L., Guo, B., 1998. Wind-blown origin of the Pliocene red clay formation in the central Loess Plateau, China. Earth and Planetary Science Letters 161, 135–143
- Dong, Z., Chen, G., He, X., Han, Z., Wang, X., 2004. Controlling blown sand along the highway crossing the Taklimakan Desert. J. Arid Environ. 57, 329–344. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2002.02.001>.
- Folk, R.W. ward.(1957), Bazos river bar, study in the significance of grain size parameters .J.Sedimentary petrology.,3,27.
- Folk, R. L, (1966) A review of grain size Parameters, Sedi-Menology Vol.6, pp.73-93.
- Folk, R.L., 1971. Longitudinal dunes of the Northwestern edge of the Simpson Desert, Northern Territory, Australia, Fl. Geomorphology and grain size relationships. Sedimentology 16, 4–54.
- Folk, R.W, (1966), Areview of grain size parameters, Sedimentology, Vol. 6, pp73-93.
- Folk, R.W, 1968, Ptrology of Sedimentary Rocks, Hempill s Austin, Texas.–
- Fryberger, S.G. et al (1984), Wind sedimentation in the Jafurah Sand Seas Saudi Arabia, Sedimentology, Vol.31, pp. 413-431.
- Fryberger, S.G. and Dean, G., (1979), Dune forms and wind regime. In: Mckee Jr. E.D.(Ed), A study of global sand seas, 1052, pp.137-169.

الانسياق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ – ٢٠١٩ م

- Ghrefat, H. A., Goodell, P. C., Hubbard, B. E., Langford, R. P., & Aldouri, R. E. (2007). Modeling grain size variations of aeolian gypsum deposits at White Sands, New Mexico, using AVIRIS imagery. *Geomorphology*, 88(1-2), 57-68.
- Hereher, M.E., 2009. Sand movement patterns in the Western Desert of Egypt: an environmental concern. *Environ. Earth Sci.* 59, 1119–1127. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0102-9>.
- Koeshidayatullah A, Chan S, Al-Ghamdi M, Akif T, Al-Ramadan K, (2016) Discrimination of inland and coastal dunes in Eastern Saudi Arabia desert system: An approach from particle size and textural parameter variations *Journal of African Earth Sciences* 102-113.
- Lancaster, N., (1981). Grain size characteristics of Namib Desert linear dunes. *Sedimentology* 28, 115–122.
- Louassa, S., Merzouk, M., & Merzouk, N. K. (2018). Sand drift potential in western Algerian Hautes Plaines. *Aeolian Research*, 34, 27-34.
- McBride E.F(1971), Mathematical treatment of size distribution data, in procedures in sedimentary petrology Edit. Robert E. Carver, John Wiley and Sons, Inc., U.S.A., Chapter6,109-127.
- -Mclure, H, (1978),Ar Rub Al Khail, in Al-Sayari, S.and aotl,J ,Quaternary
- Mesbahzadeh, T., & Ahmadi, H. (2012). Investigation of sand drift potential (case study: Yazd–Ardakan plain).
- Nickling, W.G., 1983. Grain-size characteristics of sediment transported during dust storms. *Journal of Sedimentary Research* 53, 1011–1024.
- period in Saudi Arabia, Springer-Verlag,New York.
- -Purkait, B., 2002. Patterns of grain-size distribution in some point bars of the Usri River, India. *Journal of Sedimentary Research* 72, 367–375.
- Purkait, B., 2006. Grain-size distribution patterns of a point bar system in the Usri River, India. *Earth Surface Processes and Landforms* 31, 682–702

- Purkait, B., 2010. The use of grain-size distribution patterns to elucidate aeolian processes on a transverse dune of Thar Desert, India. Earth Surface Processes and Landforms 35, 525–530
- -Udden,J.A, 1914.The mechanical composition of Clastic sediment ,Bull.Geol.Sec.Amer,Vol.25,655-744.
- Warren, A., (1966) The Qoz Region of kordfan,272p.p., PhD., U.of Cambridge,U.K -
- Wentworth, c.k., (1922), Ascale of grade and class terms for clastic sediments, jour.Geol., Vol.30:377-392.
- Whitney, J, et al (1983), The Environmental history and present onditions of the Northern sand seas of Saudi Arabia, Jeddah, Saudi Arabia: Ministry of petoleum and Mineral Resources, Open file Report, USGS-Of-03-950.
- Wilson,I.G.,(1972),Aeolian bed forms,their development and origins Sedimentology ,19:173-210.
- Zhang, Z., Dong, Z., & Li, C. (2015). Wind regime and sand transport in China’s Badain Jaran Desert. Aeolian Research, 17, 1-13.
- Zingg, A. (1952) Wind Tunnel Studies of the Movement of Sedimentary Material, Fifth Hydraulics Process, Iowa University, Ball, 34: 111-135.

* * *

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

الملاحق:

ملحق (١) حجم الحبيبات الرملية وأصنافها الحجمية

الأصناف الحجمية للرمال	حجم حبات الرمال بوحدة (Φ)
Coarse sand	من ١:٠
Medium sand	من ١:٢
Fine sand	من ٢:٣
Very fine sand	من ٣:٤

المصدر: Folk and Ward, 1957

ملحق (٢) تصنيف قيم الانحراف المعياري.

الوصف	التصنيف (Φ)
Very Well Sorted	أقل من ٠,٣٥
Well Sorted	من ٠,٣٥ - ٠,٥٠
Moderately Well Sorted	من ٠,٥٠ - ٠,٧١
Moderately Sorted	من ٠,٧١ - ١,٠
Poorly Sorted	من ١,٠ - ٢,٠
Very Poorly Sorted	من ٢,٠ - ٤,٠
Extremely Poorly Sorted	أكثر من ٤,٠

المصدر: Folk, & Ward, 19, 1957

ملحق (٣) تصنيف قيم الالتواء.

الوصف	التصنيف
Strongly Fine Skewed	من ٠,٣٠ : ١,٠٠+
Fine Skewed	٠,١٠+ : ٠,٣٠+
Nearly Symmetrical	من ٠,١٠+ : ٠,٣٠ -
Coarse Skewed	من- ٠,١٠ : ٠,٣٠ -
Strongly Coarse Skewed	من- ٠,٣٠ : ١,٠٠ -

المصدر: Folk, & Ward, 1957.

ملحق (٤) تصنيف قيم التفلطح.

الوصف	التصنيف
Very Platykurtic	أقل من ٠,٦٧
Platykurtic	٠,٦٧ - ٠,٩٠
Mesokurtic	٠,٩٠ - ١,١١
Leptokurtic	١,١١ - ١,٥٠
Very Leptokurtic	أعلى من ١,٥٠ - ٢,٠٠
Extremely Leptokurtic	أكثر من ٢,٠٠

المصدر: Folk, & Ward, 1957.

الانسحاق الرملي وخصائصه الحجمية لرمال كثبان
عريق البلدان الهلالية في محافظة شقراء، ومركز
ثرمداء خلال الفترة من ٢٠٠٠ - ٢٠١٩ م

ملحق رقم (٥) المتوسط الشهري الأعلى لسرعة الرياح (كم/ساعة)

لمحافظة شقراء، ومركز ثرمداء للفترة من ٢٠٠٠م - ٢٠١٩م.

الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
٢٠٠٠	١٤,٧	١٧,٣	١٦,٤	١٥,٩	١٥,٣	١٥,٠	١٤,٧	١٤,٦	١٤,٠	١٤,٠	١٤,٩	١٣,٠	١٥,٠
٢٠٠١	١٦,٥	١٦,٧	١٨,٢	١٥,٧	١٣,٣	١٣,٦	١٦,١	١٣,٦	١٤,٠	١٥,١	١٥,٩	١٥,٤	١٥,٣
٢٠٠٢	١٤,٣	١٥,٤	١٤,٧	١٧,٢	١٥,٠	١٦,١	١٣,٦	١٤,٨	١٣,٤	١٣,٦	١٥,٤	١٧,٠	١٥,٠
٢٠٠٣	١٥,٠	١٤,٨	١٣,٩	١٦,٢	١٦,٠	١٤,١	١٣,٥	١٤,١	١٢,٦	١٢,٤	١٣,٥	١٦,٦	١٤,٣
٢٠٠٤	١٤,٧	١٥,٥	١٥,٤	١٥,٥	١٤,٥	١٤,٩	١٤,٦	١٢,٢	١٢,٣	١٢,٧	١٥,٨	١٥,٢	١٤,٤
٢٠٠٥	١٣,٥	١٥,٩	١٦,١	١٦,٧	١٥,٠	١٣,١	١٣,٨	١٢,٤	١٢,٧	١٣,٢	١٣,٧	١٥,٣	١٤,٣
٢٠٠٦	١٥,٤	١٤,٠	١٦,٧	١٥,٨	١٤,١	١٣,٩	١٣,٩	١٤,٧	١٢,٧	١٣,١	١٣,٦	١٢,٩	١٤,٢
٢٠٠٧	١٥,٧	١٧,٣	١٤,٨	١٤,٨	١٦,٧	١٥,٤	١٧,٦	١٥,٢	١٣,٤	١٦,٨	١٦,٤	١٤,٩	١٥,٧
٢٠٠٨	١٥,٠	١٦,١	١٤,٩	١٨,٣	١٤,٨	١٥,٦	١٤,٢	١٣,٨	١٣,٩	١٤,٢	١٤,١	١٥,٩	١٥,١
٢٠٠٩	١٤,٦	١٧,٦	١٦,٠	١٤,٦	١٤,٦	١٤,٠	١٤,٣	١٣,١	١٢,١	١٤,٠	١٣,٦	١٤,١	١٤,٤
٢٠١٠	١٣,٠	١٦,١	١٤,٥	١٥,٧	١٥,٠	١٣,٧	١٣,٩	١٢,٢	١٣,٠	١٤,٨	١٥,٦	١٤,١	١٤,٣
٢٠١١	١٥,٣	١٥,٠	١٤,٤	١٣,٦	١٣,٣	١٤,٠	١٦,١	١٣,٦	١٢,٠	١١,٦	١١,٧	١٢,٥	١٣,٦
٢٠١٢	١٤,٩	١٥,٠	١٥,٧	١٦,٩	١٤,٥	١٣,٩	١٤,٧	١٣,٦	١٢,٩	١٣,٢	١٤,٧	١٢,٣	١٤,٤
٢٠١٣	١٥,٤	١٦,٢	١٥,٠	١٥,٠	١٤,٧	١٤,٥	١٤,٨	١٤,٣	١٤,٣	١٤,٨	١٤,٠	١٦,١	١٤,٩
٢٠١٤	١٥,٦	١٦,٠	١٥,١	١٦,٠	١٣,٩	١٦,٥	١٦,٦	١٤,٥	١٣,٠	١٣,٩	١٦,٣	١٤,٨	١٥,٢
٢٠١٥	١٥,١	١٤,٣	١٤,٩	١٤,٩	١٤,٥	١٥,٧	١٤,٤	١٤,١	١٣,٣	١٥,٠	١٤,٠	١٢,٥	١٤,٤
٢٠١٦	١٣,٩	١٤,٧	١٥,٣	١٧,٦	١٤,٥	١٤,٧	١٤,٤	١٤,٨	١٤,٧	١٢,٩	١٤,٧	١٥,٥	١٤,٨
٢٠١٧	١٣,٦	١٥,٤	١٤,٠	١٢,٣	١٤,٠	١٣,٩	١٥,٠	١٣,٦	١٢,٤	١٢,٢	١٣,٤	١٥,٨	١٣,٨
٢٠١٨	١٥,٦	١٦,٩	١٦,٤	١٣,٤	١٨,٢	١٤,١	١٤,٧	١٦,٢	١٣,٠	١٤,٣	١٧,٤	١٦,٢	١٥,٥
٢٠١٩	١٤,٨	١٣,٥	١٥,١	١٥,١	١٥,٠	١٥,٩	١٧,٧	١٤,٢	١٣,٧	١٣,٦	١٤,٢	١٤,٥	١٤,٨
المتوسط الشهري	١٤,٩	١٥,٦	١٥,٨	١٥,٦	١٤,٧	١٥,٧	١٦	١٥	١٣,١	١٣,٧	١٤,٦	١٤,٦	١٤,٧

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

الملحق رقم (٦): المتوسطات الشهرية والسنوية للأمطار بالمليمترات
لمحافظة شقراء، ومركز ثرمداء للفترة من عام ٢٠٠٠-٢٠١٩ م

الشهر السنة	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنوي
٢٠٠٠	٧.٠	٣.٥	٠.٥	٢.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٤.٦	٠.٠	٠.٣	٠.٥	١٨.٧
٢٠٠١	٠.١	٠.٠	٠.٠	٠.١	٥.٥	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢٣.١	٠.٩	٢٩.٧
٢٠٠٢	٠.٣	٠.٠	٩.٢	١.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٣	٠.٠	٢.٦	١٥.٦
٢٠٠٣	١.٣	٨.٦	٩.٨	٢.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٦	٦.٣	٢٩.٢
٢٠٠٤	٢٥.١	٠.٠	٠.٠	٣٤.١	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٢	٥.٧	٦٥.١
٢٠٠٥	١.٣	٢.٧	٠.٠	٠.٣	٠.٥	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٤	١٨.٩	٢٥.١
٢٠٠٦	٠.٧	١٠.٩	٤.٠	٦.٦	٠.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١.٠	٠.٠	٢.٦	٠.٣	٢٦.٥
٢٠٠٧	٢.١	٢.٩	٢.٤	٢.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١١.٧	٧.٠	٢٨.٣
٢٠٠٨	١.٨	٥.٨	١.٠	٤.٣	١.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٤.٧
٢٠٠٩	١.١	٠.٠	٠.٠	٠.٢	٣.٦	٠.٠	٠.٠	٧.٤	٠.٠	٠.٠	١٣.٩	٠.٠	٢٦.٣
٢٠١٠	٠.٠	٠.٨	٠.٠	١١.٥	٠.١	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٨.٣	٤.٤	٢٥.١
٢٠١١	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٨.٦	٦.٤	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٣	٠.٠	٠.٠	٠.٣	١٥.٦
٢٠١٢	٢٥.٠	٠.٠	٤.٤	١٠.٨	٠.٧	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٥.٩	٠.٠	٤٦.٨
٢٠١٣	٠.٠	١.٠	٠.٣	٣.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	١٠.٦	٨.٨	٢٤.٣
٢٠١٤	٠.٢	٠.١	٠.٢	١٥.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٧.٣	٠.٠	٠.٠	٢٣.٦
٢٠١٥	٢٤.٦	٠.٠	٢.٤	٠.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٩.٣	٠.٢	٣٧.١
٢٠١٦	٠.٢	٠.٠	٤.٦	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.١	٦.٣	٣.٦	١٤.٨
٢٠١٧	٠.٠	٣.٣	٣.٧	٤.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣٦.٦	١٧.٧	٦٥.٣
٢٠١٨	٠.٠	٨.٩	١.٥	١.٣	٠.٢	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٣.٧	١.٨	١٧.٤
٢٠١٩	٠.٠	١.٩	٠.٠	٤.٨	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٠.٠	٢.٤	١٠.١	٦.٤	٢٥.٦
المجموع	٩٠.٨	٥٠.٤	٤٤	١١٤.٦	١٩.٢	٠	٠	٧.٧	٥.٩	١٢.١	١٤٤.٦	٨٥.٤	٥٧٤.٧
المتوسط الشهري	٨.٦٥	٤.٨٠	٤.١٩	١٠.٩١	١.٨٣	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٧٣	٠.٥٦	١.١٥	١٢.٧٧	٨.١٣	٤.٥

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة.

* * *



The Gulf Geographical Journal

Peer Refereed Journal

Published by G.C.C Geographical society



Environmental changes Inventory in Sharm Yanbu using Remote Sensing and GIS technologies

Dr. Hoda Saleh AL-awaji



Globalization and Regional State Sovereignty: A political Geography Study

**Prof. Qasem Dweikat
Na'elah Zgeely**



The effect of temperatures on the cultivation of date palms in Al-Madinah Al-Munawwarah region using Geographical Information Systems

Dr. Mona Salem Al-Harbi



Network Analyst of roads in Medina

Prof. Mnawer bin khalaf Al-mutairi



The sandy drift and its volumetric properties of the sand dunes in Uraiq al-Baldan in the province of Shaqra and Tharmda Center During the period from 2000 to 2019

**Mr. Yousef Yahay Mesar salem
Dr. Milhi Ali Mofareh Alghazwani**



وزارة التراث والبحوث
KING ABDULAZIZ FOUNDATION
FOR RESEARCH AND ARCHIVES

**Issue NO. 2
1444 H / 2022M**