Journal of Nature, Life and Applied Sciences (JNSLAS) • Vol 7, Issue 2 (2023) • P: 26 – 15
https://journals.ajsrp.com/index.php/jnslas
ISSN: 2522-3356 (Online) • ISSN: 2522-3356 (Print)

Spatial Analysis of Air Quality in the area of Imam Turki bin Abdullah Royal Reserve In the Kingdom of Saudi Arabia

Prof. Ahmed Abdullah Al-Dughairi
Geography Department | Qassim University | KSA

Received:
08/03/2023
Revised:
19/03/2023
Accepted:
29/03/2023
Published:
30/06/2023

* Corresponding author:
ahmadam320@gmail.com

Citation: Al-Dughairi, A. A. (2023). Spatial Analysis of Air Quality in the area of Imam Turki bin Abdullah Royal Reserve In the Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of natural sciences, life and applied sciences, 7(2),* 15 – 26. https://doi.org/10.26389/AJSRP.D080323

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: The Imam Turki bin Abdullah Royal Reserve occupies parts of Northern and Central Saudi Arabia, and includes parts of Al-Qassim, Hail, the Eastern region and the Northern borders. This research is derived in solidarity with the vision of the kingdom of Saudi Arabia, which strives tirelessly in the development and management of its natural reserves, which have suffered and still are from environmental stress that has lasted for long periods of time. The study aims to shed light on the air quality in the reserve during the peak period, which starts around Eleven o'clock During 1444 and lasts for hours, from which the developer can observe the sites where he is considering to conduct more detailed in-depth studies of air quality conditions, especially those that affect the growth of natural vegetation in the Reserve.

In order to provide an accurate analysis of the spatial distribution of air quality in the Reserve, we have relied on Spatial Analysis Techniques Interpolation IDW, and thermal values were analyzed from Terraclimate data with spatial clarity (4×4 km) as obtained from the Climate Engine platform, the analytical results have shown ideal values in the quality of its air, in terms of distance from industrial influences, or sources of pollution, the study also showed the presence of a relative effect of aerosols in the East and north sites of the reserve due to emissions from some surrounding factories and rock grinding projects in the surrounding cities and abandonment, possibly the product of car exhaust combustion in the roads connecting the territory of the Reserve is exposed to the effects of rushing aerosols during the surface or upper layers of the atmosphere, but the values support it, as being in moderate values that do not adversely affect the environment of the reserve.

Keywords: Air quality, Aerosols, Ground ozone.

التحليل المكاني لجودة الهواء في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية في المملكة العربية السعودية

الأستاذ الدكتور / أحمد بن عبد الله الدغيري
قسم الجغرافيا | جامعة القصيم | المملكة العربية السعودية

المستخلص: تشغل مَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله الملكية في أجزاء من شمالي ووسط المملكة العربية السعودية، وتظم أجزاء من القصيم، حائل، المنطقة الشرقية والحدود الشمالية، يأتي هذا البحث تضامننا مع رؤية المملكة العربية السعودية التي تسعى سعيا دؤوباً في تنمية وإدارة محمياتها الطبيعية التي عانت وتعاني من اجهاد بيئي استمر فترات زمنية طويلة. وتهدف الدراسة إلى القاء الضوء على جودة الهواء في المحمية خلال فترة الذروة والتي تبدأ في حدود الساعة الحادية عشرة وتستمر سويعات وذلك في عام 1422هـ، ومنها يمكن للمخطط النظر في المواقع التي ينظر فيها لأجرا مزيد من الدراسات التفصيلية المعمقة لجودة الهواء خاصة تلك التي تؤثر على نمو الغطاء النباتي الطبيعي في المحمية.

تحاول هذه الدراسة محاولة الإجابة على تساؤل وهو ما لتوزيع المكاني لجودة الهواء في زمام المَحمِيَّة في ساعة الذروة؟ وهل يمكن انجاز قاعدة بيانات رقمية لجودة الهواء في المحمية؟ ، وإزاء ذلك فقد تم الاعتماد على تقنيات التحليل المكانيIDW- Interpolation ،وتم تحليل القيم الحرارية من بيانات Terraclimate بقدرة وضوح مكانية (4×4 كلم) حيث تم الحصول عليها من منصة Climate Engine ، وقد أظهرت النتائج التحليلية قيم مثالية في جودة هوائها، حيث البعد عن المؤثرات الصناعية، أو مصادر التلويث، كما بينت الدراسة وجود تأثير نسبي للهباء الجوي في شرقي وشمالي المحمية جراء الانبعاثات من بعض المصانع المحيطة، و مشاريع طحن الصخور في زمام المدن والهجر المحيطة ، وربما نتاج احتراق عوادم السيارات في الطرقات الرابطة بين ام عشر ولينه و رفحاء ، هذا وتتعرض أراضي المحمية لتأثيرات الهباء الجوي المندفع خلال طبقات الجو السطحية أو العليا ولكن القيم تدعم كونه في معدلات معتدلة لا تؤثر سلبيا على بيئة المحمية.

الكلمات المفتاحية: جودة الهواء، الهباء الجوي، الأوزون الأرضي.

تقديم

عرفت محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية سابقا بمَحمِيَّة التيسية وتصل مساحتها (13703) كلم 2، إلى أن أعلن توسيع الامتداد الجغرافي للمَحمِيَّة بموجب الأمر الملكي الكريم رقم (أ/٢١٩) في ١٧ -٩- ١٤٣٩، لتصبح بمسمى مَحمِيَّة الإمَام تركي بن عبد الله الملكية، وتحتل المَحمِيَّة مساحة واسعة (91500) كلم 2 من أواسط المملكة العربية السعودية وأجزاء من شمالها وشرقها، وهي بهذا الامتداد تقع في زمام خمس مناطق إدارية هي: عرعر، القصيم، حائل، الحدود الشمالية والمنطقة الشرقية.

تكمن مشكلة الدراسة في عدم وجود أي محطة قياس لجودة الهواء باستثناء محطات: حائل وبقعاء ودومة الجندل (شكل 2) والتي تقع بالقرب من حدودها الغربية، أما بقية أرجاء المحمية فلا يوجد بها أي محطة قياس جودة هواء، الأمر الذي يحتم على المخطط في المحمية البحث العاجل عن أدوات وتقنيات تجسد حال جودة الهواء تساعده على بناء خطة استراتيجية لجودة والهواء ومدى تأثيره على الحياة الفطرية والنباتية، ولعل الاعتماد على التكامل التقني بين المستشعرات الأرضية المتنقلة ذات الامكانات المتطورة (شكل 9) بالإضافة إلى الاعتماد على نتائج تحليلات المنصات الجوية العالمية القائمة على موديلات CAMS Forecast model يكون بديلٌ معقول لرصد حالة جودة الهواء القريب من السطح خاصة في المواقع التي لا تتوافر فيها محطات قياس جودة هواء كحال محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية، فمن نتائجها يمكن بناء خرائط جودة الهواء بواسطة تقنيات التحليل المكانيIDW-Interpolation في بيئة نظم المعلومات الجغرافية. على جانب أخر تم إجراء قياسات ميدانية لعناصر جودة الهواء لأكثر من 200 قياس في مواقع مختلفة من المحمية في بيئة نباتية ،ورملية، وصخرية ، بعدها تم توزيع القيم الرقمية لنفس النقاط التي درست من خلال مخرجات CAMS ، ومنه تم اسقاط القيم على جدول ومنها تم بناء انموذج IDW لتوزيع جودة الهواء في المحمية في فترة الذروة (فقط وهي الساعة الحادية عشر) قبيل فترة الظهيرة من العام 1422، الأمر أسهم في تقديم صورة لمكونات جودة الهواء والتي من المؤمل أن تمكن المخطط في المحمية من الاعتماد عليها في بناء خططه ومشاريعه التطويرية في المحمية، وإجراء دراسة أكثر تعمقا لفترات ومواسم أخرى ومقياس فتري أو سنوي، حيث أنه من المعلوم بمكان أن جودة الهواء مرتبطة بنسب الغازات المنتشرة في الجو على سبيل المثال: غاز أول أكسيد الكربون CO ، وثاني أكسيد الكبريت SO2 ، وهي من الغازات السامة الناتجة عن عمليات الاحتراق من المواد الهيدروكربونية ، ومن الغازات أيضا ما يعرف باسم غاز ثاني أكسيد النيتروجين الذي يعد من أكثر الملوثات الغازية شيوعاً ، حيث ينبعث من احتراق الوقود الأحفوري، أو يتكون نتيجة أكسدة النيتروجين في الجو إذا صاحبة حرارات عالية (Holleman, Wiberg, 2001) ، ومن الغازات الثانوية الملوثة ما يعرف بالأوزون الأرضي O3 حيث ينتج في الغالب من التفاعلات الكيمائية الضوئية في الأجواء بالتضافر مع بعض الاكاسيد مثل: أكاسيد النيتروجين ،والهيدروكربونات النشطة وغيرها ((Rubin, 2001) ، من جانب أخر تظهر هنالك ملوثات جوية أخرى عالقة في ذرات الغبار أو الجسميات المتطاير مع الهباء الجوي والتي منها PM 2.5 و PM 10.

قسم المركز الوطني للأرصاد مؤشرات جودة الهواء إلى ستة نطاقات تبعاً للتقسمات العالمية المعتمدة (جدول 1)، حيث تصدر إدارة جودة الهواء التابعة للمركز الوطني عدد من التقارير اليومية لجودة الهواء من عدة محطات موزعة في كافة أرجاء المملكة العربية السعودية حوالي 170 محطة قائمة ومستهدف 260 محطة تقريبا (المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئ 2022) ، تقدم هذه المحطات مخرجات دقيقة تبرز توزيع جودة الهواء حول المواقع التي تغطيها تلك المحطات. فيما يخص الزمام المساحي لمحمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية، الملاحظ أنها لا تغطيها أي محطة باستثناء محطات: بقعاء و حائل ودومة الجندل والتي تقع بالقرب من أطرافها، وعليه فالتقنية المتاحة حالياً هي الاعتماد على مخرجات الموديلات العالمية للأجواء أو استخدام محطات قياس من محطات متنقلة من مثل

مستشعر كاشف جودة الهواء العلمي الخاص بمراقبة مركبات HCHO والذي اعتمد عليه في تعضيد نتائج مخرجات الموديلات العالمية في هذا التقرير.

ومن الدراسات التي عنيت بدراسة جودة الهواء على المستوى الاقليمي ما قام به الهاجري، واخرون 2017 بدراسة عنوانها نمذجة جودة الهواء في منطقة المنصورية بدولة الكويت ن وقادت نتائج الدراسة إلى أن منطقة المنصورية تتمتع بجوده هواء متوافقة من المعدلات العالمية باستثناء شهري يوليو وشهر سبتمبر من عام 2005حيث سجلت زيادة في تركيزات الغازات بسبب الانبعاثات من المستودعات في منطقة الشويخ الصناعية. كما قام نصر وزملاؤه في 2020 بدراسة تقييم جودة الهواء في اطار التعددية التشريعية لحماية البيئة (دراسة حالة - مدينة العاشر من رمضان) بمصر وقادت الدراسة إلى أن نتائج القياسات الميدانية لجودة الهواء تؤكد عدم مطابقتها للحدود المسموح بها حيث اظهرت نتائج عالية في معدلات الجسيمات العالقة في الهواء على مدار سنوات الدراسة ما بين (62: 80) في المناطق الصناعية، و (55: 64) في المناطق الزراعية، و (54: 59) في المناطق السكنية (الحضرية) ويعزى ذلك إلى تضارب التشريعات التي تخص رقابة جودة الهواء . وعن تأثير المناخ على جودة الهواء قامت زينب توفيق (2022) بدراسة الرياح وأثرها في ضبط جودة الهواء بوسط الدلتا المصرية خلال الفترة من 2018- ،وقد قادت نتاج الدراسة إلى أن منطقة وسط الدلتا تتمتع بجودة هواء معتدلة معظم فصول السنة وهذا بتأثير الرياح الشمالية الشرقية، باستثناء فصل الشتاء حيث لا تقل جودة الهواء. وفي دراسة إحصائية لجودة الهواء قامت عبير حسين 2022 بدراسة تقييم تراكيز PM10 and NO2 في مدينة الرياض جيو احصائيا خلال الفترة 2016-2018 وتوصلت الدراسة إلى أن مدينة الرياض تعاني من زيادة تركيزات العوالق الهوائية في جنوب وشرق المدينة بسبب النشاطات الصناعية و حركة المرور في الطرقات.

ومن خلال استعراض نماذج للأدبيات اتضح أن محمية الإمام تركي بن عبد الله لم تتناولها أي دراسة تخص تقييم جودة الهواء باستثناء نتائج جودة الهواء بالقرب منها في محطتي بقعاء وحائل والتي لا تبعد عن حدوها مسافات كبيرة ، في حين نجد أن اغلب الدراسات ركزت على دراسات المدن أو محيطها وفي الغالب أجمعت كل الدراسات أن النشاطات الصناعية وحركة المرور كانت سببا رئيسا في التأثير على جودة الهواء، ومن هذا المنطلق ونظرا لعدم وجود قياسات دقيقة ولحاجة المخطط في محمية الامام تركي لتقديم دراسة تصور اولي يوضح قيم جودة الهواء في ساعة الذروة فقد جاءت هذه الدراسة، على امل أن تكون نواة لدراسات متعمقة تتناول جودة الهواء وتكون بقياس المعدلات اليومية والشهرية والسنوية الدنيا والقصوى. مدعمة بتقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية.

جدول 2: مؤشرات جودة الهواء الصادرة من المركز الوطني للأرصاد

اللون	المؤشر	القيم
أخضر	صحي	50-0
أصفر	معتدل	51-100
برتقالي	غير صحي للمجموعات الحساسية	101-150
أحمر	غير صحي	151- 200
بنفسجي	ضار	201-300
بني	خطر	301-500

المصدر(https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/)

حتم الموقع الجغرافي لمحمية الامام تركي بن عبد الله الملكية في الأجزاء الداخلية من المملكة العربية السعودية على مثالية جودة هوائها، حيث البعد عن المؤثرات الصناعية، أو مصادر التلويث، لكن مع ذلك قد لأتسلم أجوائها من انبعاثات بعض المصانع المحيطة، أو مشاريع طحن الصخور في زمام المدن والهجر المحيطة ، وربما تأثير

نتاج احتراق عوادم السيارات في الطرقات الرابطة بين تلك القرى والهجر والمدن المحيطة أو تأثيرات الهباء الجوي المندفع خلال طبقات الجو السطحية أو العليا .

نتائج الدراسة:

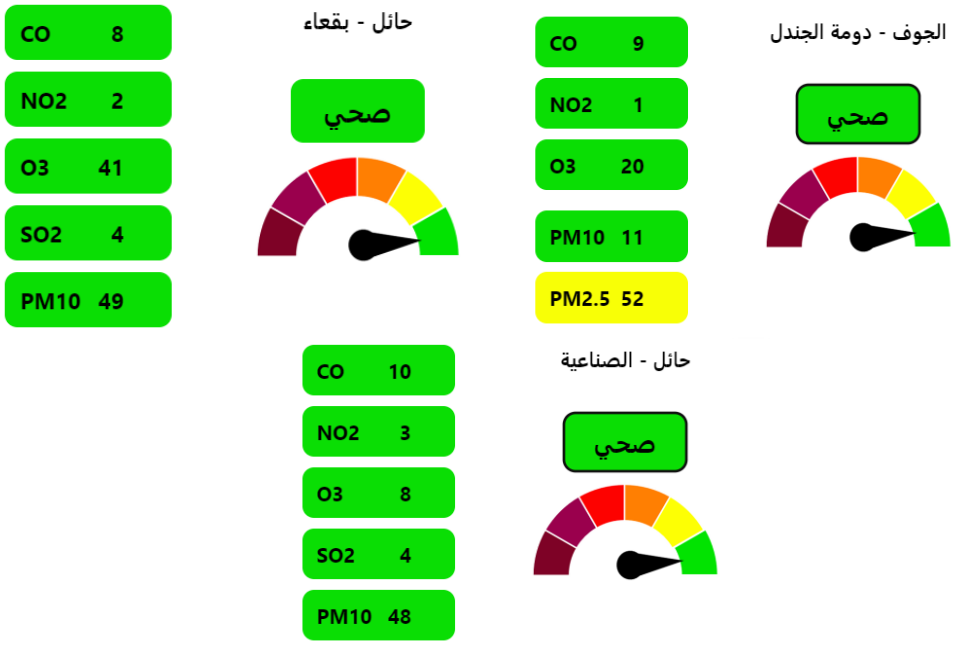
تتباين التوزيعات المكانية لجودة الهواء في المحمية تبعا لتباين الموقع الجغرافي ، وبالاطلاع على نتائج التحليل المكاني Interpolation بواسطة Gis نجدة أن قيم جودة الهواء تشير إلى أن بيئة محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية تتحقق فيها أغلب إمكانيَّات التكامل البيئي، فالموقع الجغرافي بعيد عن المؤثرات الصناعية الكبرى، و يتميز موقعها بظاهرات طبيعيّةٍ متمايزة، كما يتخللها عدد من المحلات والهجر والقرى الريفية وعدد من مدن طرفية تتوافر فيها توازنات بيئة مستدامة في أغلب الأحوال، ويمكن القاء الضوء على أهم خصائص جودة الهواء في ساعة الذروة بكامل زمام المحمية وفق التالي:

ثنائي أكسيد النيتروجين:

تشير النتائج التحليلية أن قيم تركيزات غاز NO_2 في ساعة الذروة في مدينة الرياض وصلت نحو (31) ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء خلال فترة القياس المذكورة ، في حين أظهرن خرائط التحليل أن متوسطات قيم تركزات أكسيد النيتروجين في أواسط محمية الامام تركي بن عبد الله تحوم بين (0.14-1.22) ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء (شكل 1)، وهذه مؤشرات معتدلة تؤكد أن بيئة المحمية في مأمن من تأثير التلوث بهذا الغاز، وهذا ما تؤكده نتائج جودة الهواء لتركيزات غاز أكسيد النيتروجين الصادر من إدارة جودة الهواء في الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة أن الحدود الأمنه لا تجاوز (100) ميكروميتر في السنة، وعليه فإن القيم الناتجة تؤكد أن أجواء المحمية متوازنة في معدلات انتشار هذا الغاز وتقع في الحدود الأمنه الأمر الذي يجعل الحيوانات والنباتات والتربة في مأمن من أي تأثيرات بهذا النوع من الغازات الملوثة(شكل 3) . ومع هذا الانخفاض بنسبة الغازات في كامل المحمية إلا أن هنالك زيادة طفيفة في الأراضي الموالية للحائل وكذلك حفر الباطن وقبة (فترة القياس ذروة ارتفاع عناصر جودة الهواء). وهذا يرجع في الغالب إلى تأثير النطاقات العمرانية وما يكتنفها من وسائل نقل وإنشاءات صناعية تلعب دورا بارزا في زيادة تركيزات مثل هذا النوع من الغازات ولكنها اجمالا لاتزال في الحدود الأمنه.

ثنائي أكسيد الكبريت

تنص وثيقة موصفات جودة الهواء الصادرة من وكالة حماية البيئة الأمريكية أن تركيزات غاز ثاني أكسيد النتروجين يجب أن تكون في حدود 285 ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء ، ولا تقتصر سمية ثاني أكسيد الكبريت على الإنسان فحسب، بل تتعداه لتصل إلى النبات حيث يعمل على اصفرار الأوراق وظهور البقع ، ثم تجعد الورقة (محمد العودات، 1988) وذلك لتأثيره على المجموع الخضري وبالتالي تزداد فرصة فناء النبات، كما تشير المقاييس البيئية لجودة الهواء الصادرة من إدارة جودة الهواء التابعة لرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة في السعودية أن حدود قيم تركيزات ثنائي أكسيد الكبريت يجب أن لا تزيد عن 360 ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء ،وبالنظر للقيم الرقمية الصادر من النماذج الرقمية لجودة الهواء CAMS نجد أن كل القيم تقع في حدود دنيا(2.3 -2.8) وفي الحد المسموح به وغير مؤثرة على بيئة المحمية بعامة أو الغطاء النباتي (شكل 4) وهذه القيم بلا شك لا يمكن أن تكون في مثل هذا الحدود إلا في موقع تظهر فيه البيئة الطبيعية المتوازنة بكافة تفاصيلها وعدم وجود مؤثرات ومصادر لمثل هذا النوع من الغازات السامة ، ولتفسير التباين الطفيف في التوزيع بين أجزاء من أواسط المحمية وشمالها وجنوبها ، فهذا يعزى إلى وجود محاجر البوكسيات،



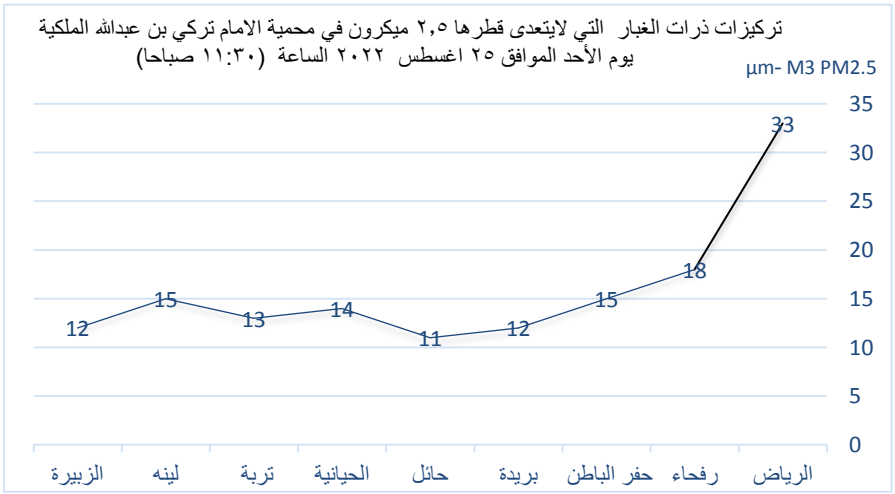
شكل 2: مؤشرات جودة الهواء في عدد من مدن المملكة القريبة من محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية

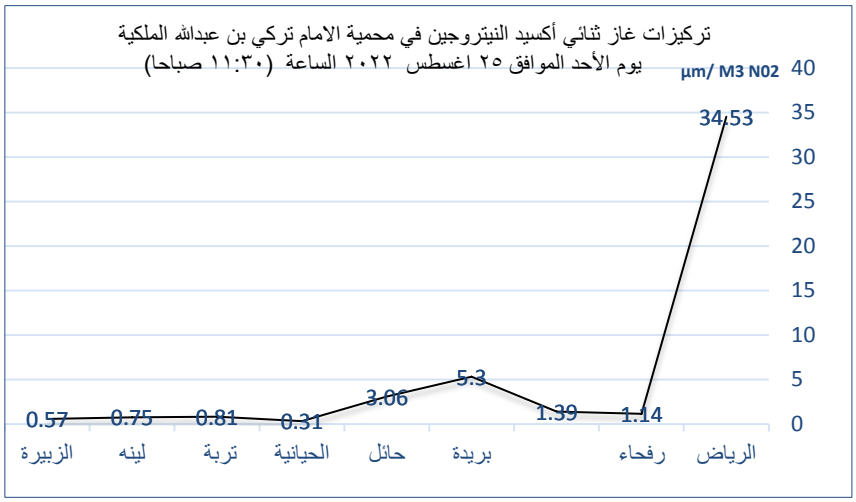
المصدر: https://ncm.gov.sa/ar/environment/airquality/pages/aq-dashboard.aspx

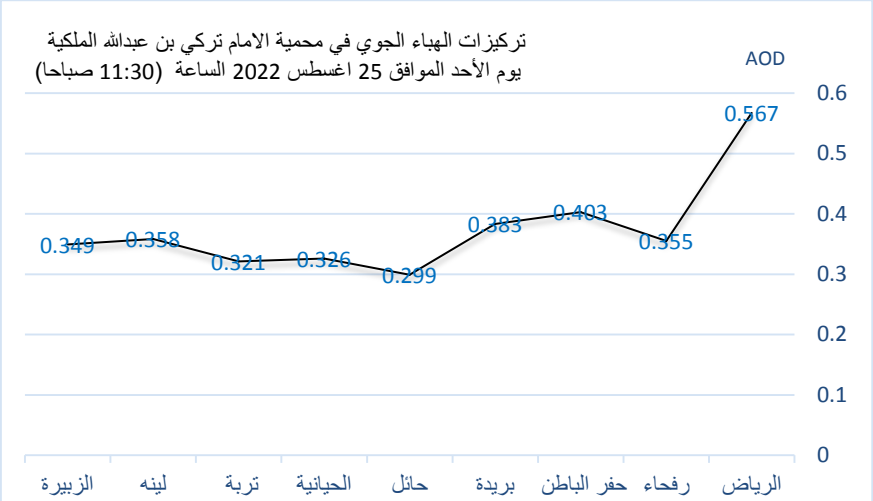
جدول 2 : نماذج لمواقع بعض مشاريع طحن الصخور (الكسارات) في شرقي المحمية

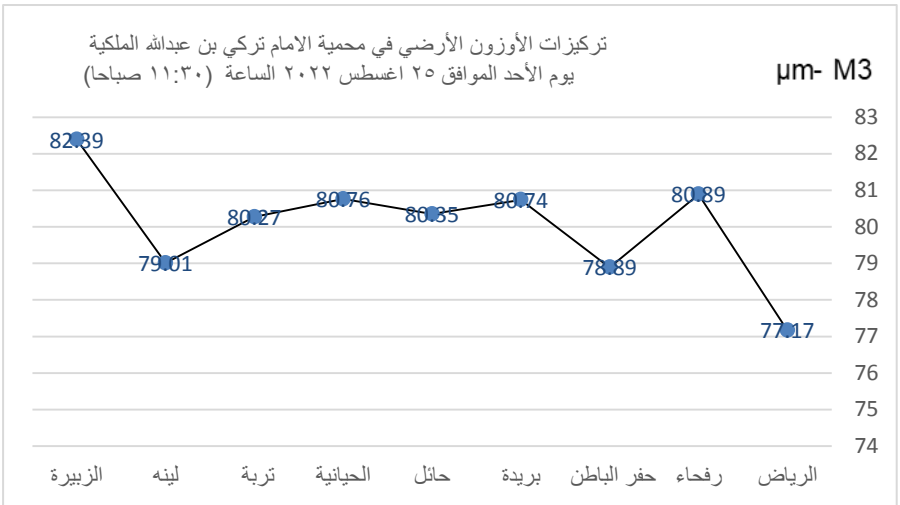
	الموقع	خط عرض	خط طول
1	كسارة 1 (الشعبة)	°28.945919	°44.655019
2	كسارة 2 (روضة هباس)	°29.232090	°44.226496
3	كسارة 3 (روضة هباس)	°29.244632	°44.207967
4	كسارة 5 (الخشيبي)	°29.397362	°43.845009
5	كسارة 6 (الخشيبي)	°29.380139	°43.840009
6	كسارة 7 (الخشيبي)	°29.413261	°43.827364
7	كسارة 8 (الخشيبي)	°29.428209	°43.810777
8	كسارة 8 (الخشيبي)	°29.380139	°43.840009
9	كسارة 10 (الخشيبي)	°29.377164	°43.831131
10	كسارة 9 (رفحاء)	°29.453789	°43.786919

المصدر: من انجاز الباحث

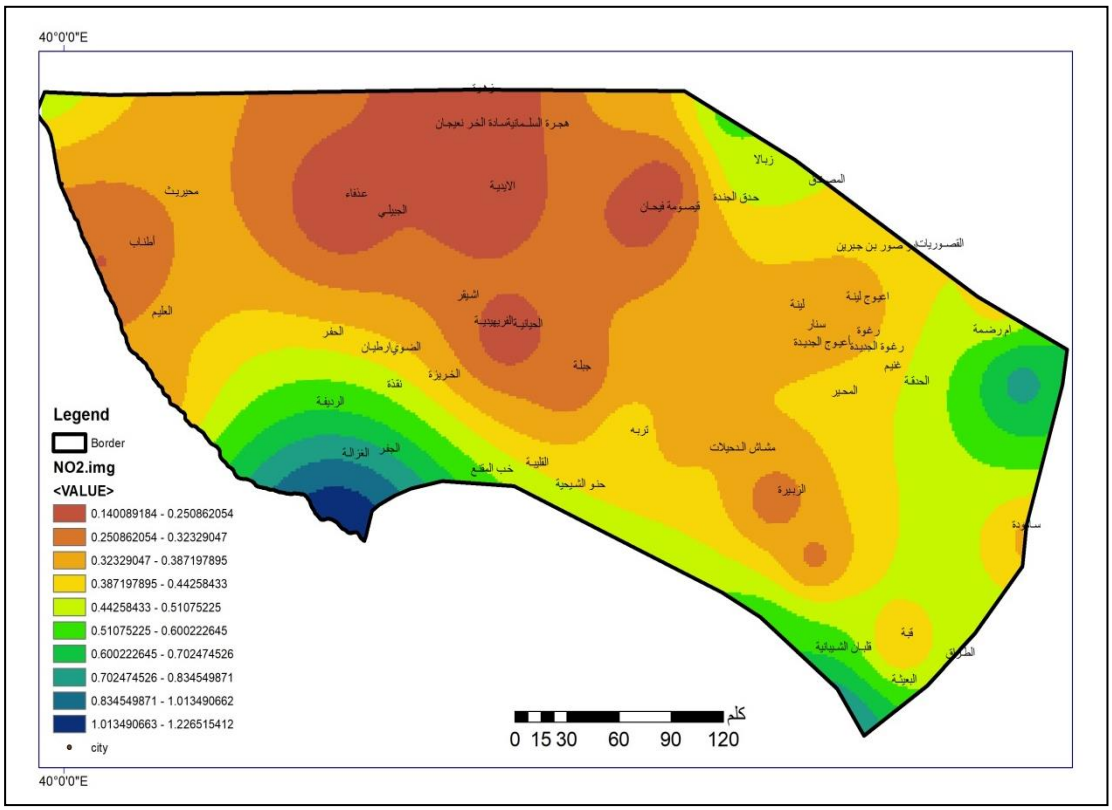






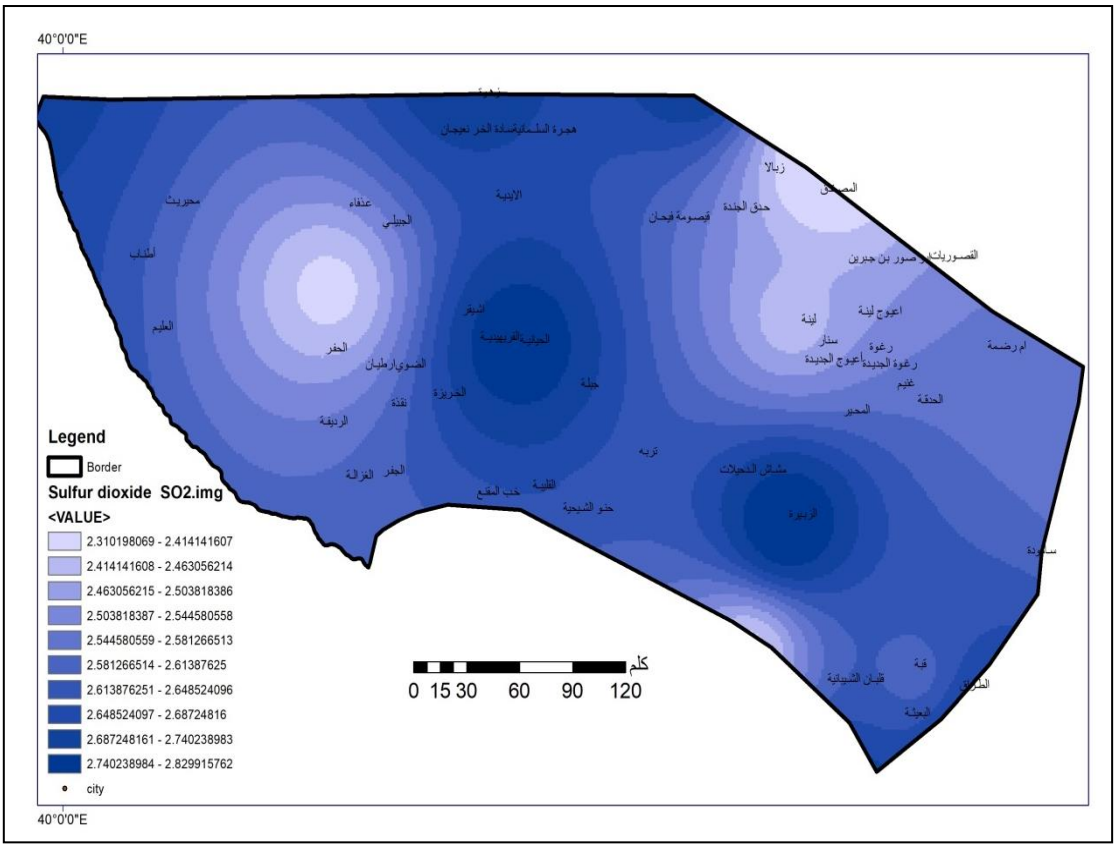


شكل 1: تركيزات الغازات في عدد من مدن المملكة مقارنة ببعض القرى والهجر في زمام في محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية (فترة القياس ذروة الانبعاث)



المصدر من إنجاز الباحث

شكل 3: التوزيع المكاني لانتشار غاز ثنائي أكسيد النيتروجين في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية .



المصدر من إنجاز الباحث

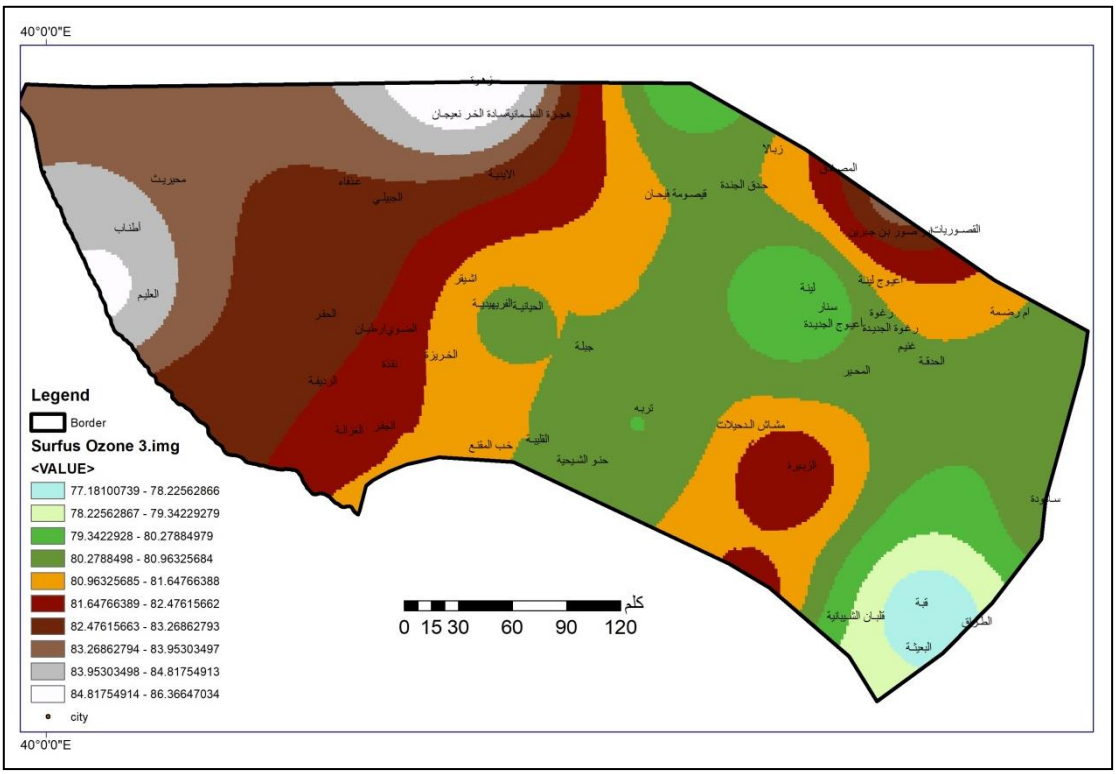
شكل4: التوزيع المكاني لانتشار غاز ثنائي أكسيد الكبريت في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية.

تركيزات الاوزن الأرضي:

يوجد الأوزون الأرضي بتركيزات منخفضة جدًا بشكل طبيعي في الأجواء السطحية شريطة أن تكون هذه الأجواء خاليه من التلوث، تشير نتائج تحليل CAMS أن قيم الأوزون في كامل محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية تقع في حدود معتدلة مثالية وبعيدة تمام البعد عن التأثير على الغطاء النباتي وبيئة المحمية، ففي الوقت الذي تشير فيه قيم مقاييس جودة الهواء المحيط الصادر من إدارة جودة الهواء التابعة لرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة في السعودية نحو (235) ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء، نجدها في وسط المحمية تحوم حول(80.3) ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء، وهذه قيم صحية لا تؤثر على البيئة الحيوية في زمام المحمية (شكل 5) . ويلاحظ ارتفاع نسبي في الأجزاء الشمالية من المحمية مع وجود انخفاض في جنوبها الشرقي وبعض أجزاء من أواسط المحمية ، لكن كل النسب تقع في حدود تراكيز وقيم جودة الهواء المسموح بها والمقدرة بنحو 235ميكروجرام /متر(فترة الذروة)

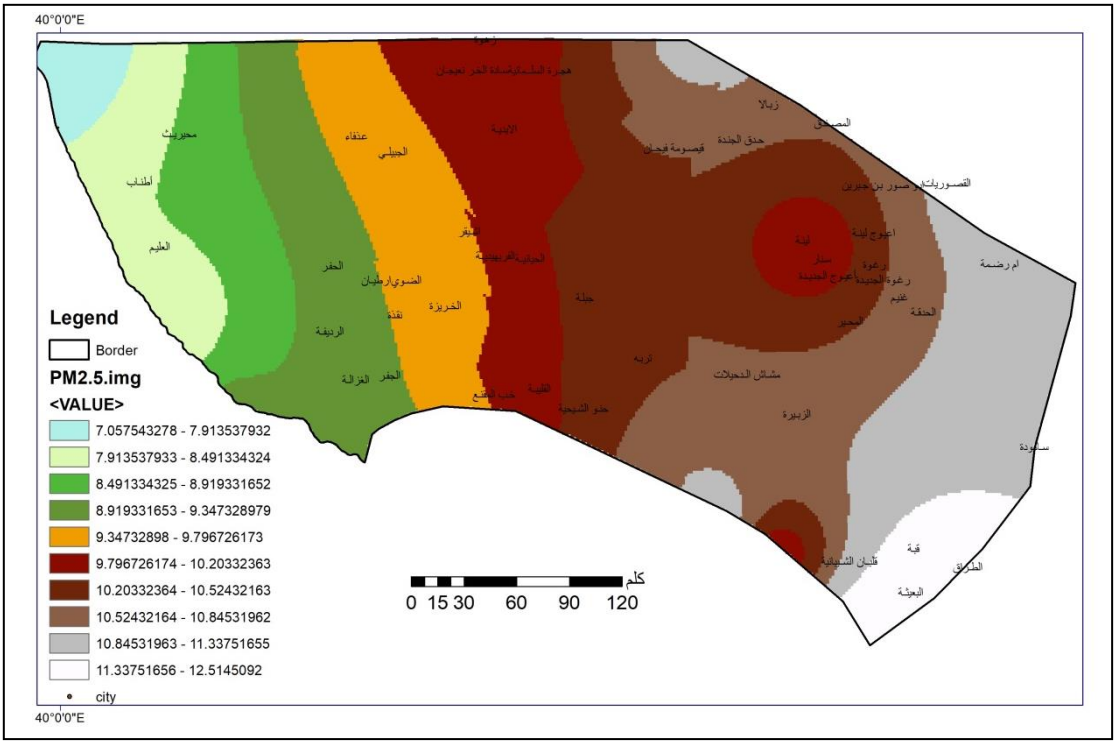
تركيزات ذرات الغبار التي لا يجاوز قطرها 2.5 ميكرون:

بحسب ما تشير إليه الدراسات ذرات2.5 ميكرون هي جسيمات تنتشر في الهواء إثر رش السوائل أو طحن المواد الصلبة ومن ثم انتقال نواتجها إلى الأجواء كعوالق جوية ، قد تكون هذه الجسيمات من أشد المؤثرات على جودة الهواء في المحمية خاصة في مواسم اشتداد الجفاف ونشاط الرياح الشمالية والشمالية الشرقية أو زيادة الطاقة الإنتاجية من المصانع أو كسارات الصخور المنتشرة على أطراف المحمية (شكل 6) (جدول 2)، إن انتشار هذه الجسيمات العالقة تؤثر تأثيرًا بالغاً على النظم الحيوية في المحمية ، تشير النتائج في(الشكل 6) أن كل القيم الناتجة فترة القياس تقع في الحدود المسموح بها، إلا أنه يلاحظ ارتفاع نسبي في الأجزاء الجنوبية الشرقية من المحمية (12.5) ميكروجرام لكل متر مكعب من الهواء في محيط: المصندق ، أم رضمة ، الخشيبي، حتى رفحاء (شكل 7)، كذلك في زمام قبه والبعيثة والزبيرة ، والأغلب أن هذه أراضي تحوي ترب طينية و كلسية مفككة(الدغيري، 2012) ، ويسود بها عدداً من المصانع في مواقع متفرقة، الأمر الذي ساعد بالتضافر مع نظام الرياح السائدة على إثارة الهباء في محيط هذه الأجزاء وقد تكون أعلى في فصل الصيف ، ولاشك أن لهذه الجسيمات أثرها البالغ على البيئة الحيوية في المحمية حيث تترسب على أوراق النبات و تعيق عمليات التمثل الضوئي وفي أحيانا أخرى تتوغل إلى أنسجة النبات وتؤدي إلى فنأه



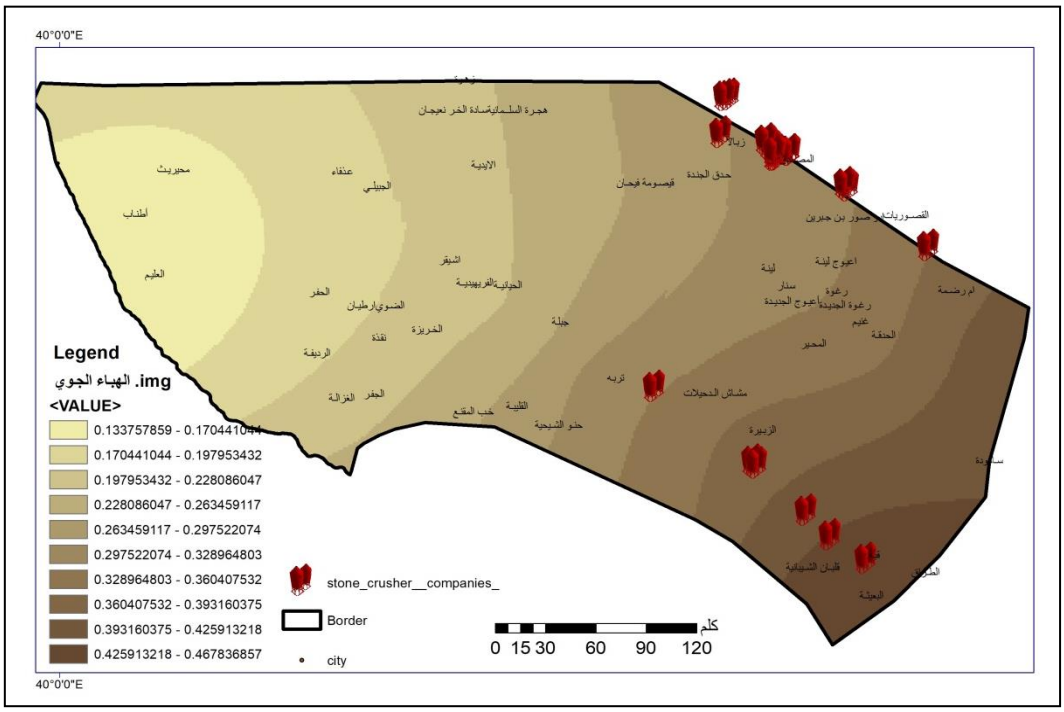
المصدر من إنجاز الباحث

شكل 5: التوزيع المكاني لانتشار الاوزن الأرضي في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية.



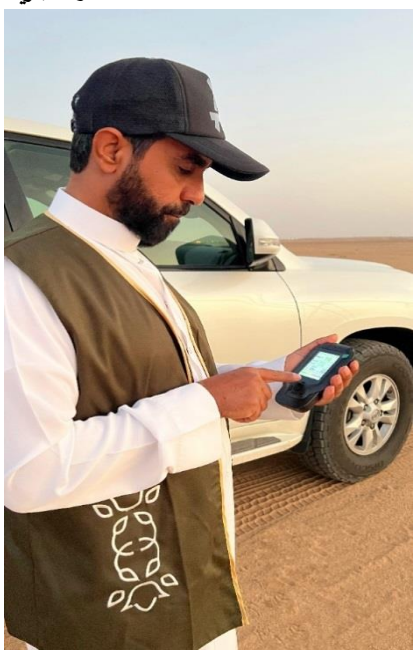
المصدر من إنجاز الباحث

شكل 6: التوزيع المكاني لانتشار ذرات الغبار اقل من 2.5 ميكرون في زمام محمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية.



المصدر من إنجاز الباحث

شكل 7: جانب في الحد الشرقي لمحمية الإمام تركي بن عبد الله الملكية. ويلاحظ انتشار مشروعات كسر الصخور داخل زمام المحمية والتجريف الواضح للترب

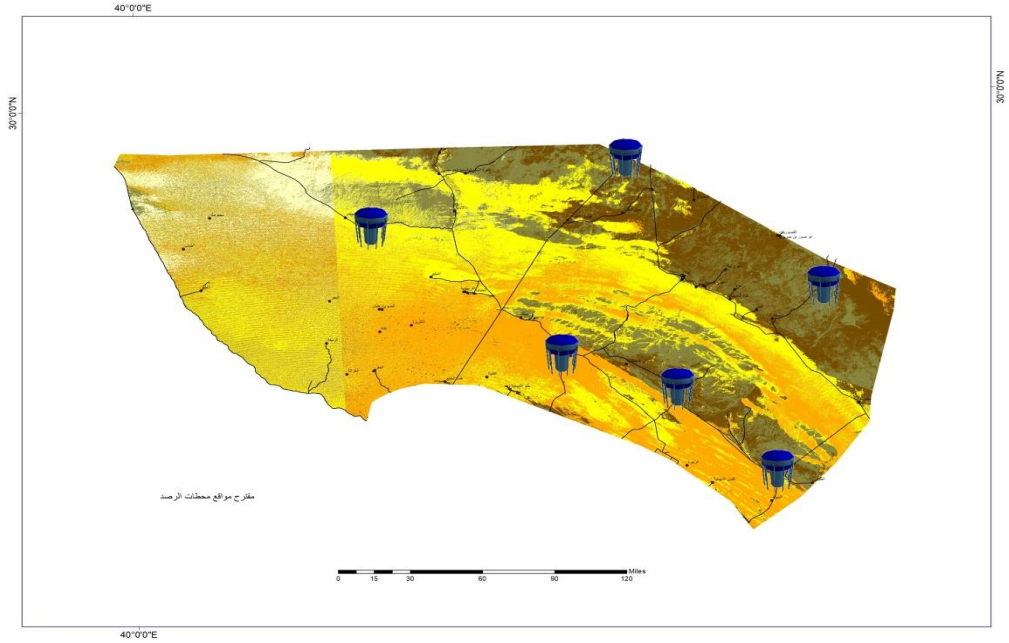


شكل 9: جانب من القياسات الميدانية لجودة الهواء باستخدام Air Quality Monitor

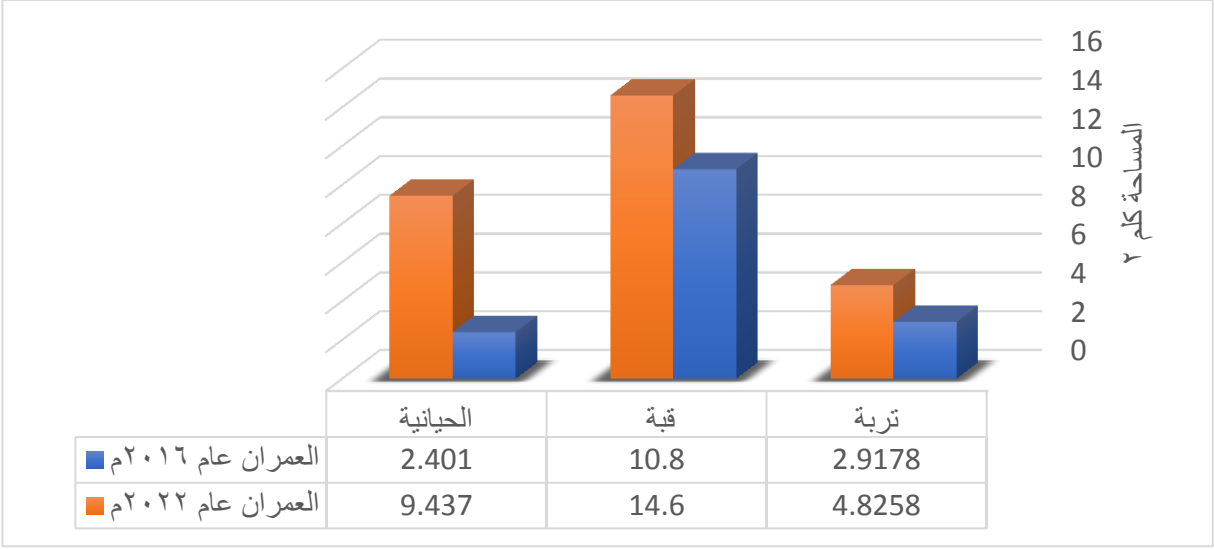
مواقع محطات رصد جودة الهواء:

تتنوع البيئات الطبيعية والبشرية في محمية الامام ترك بن عبد الله الملكية ،وأمام هذا التنوع وتباين تأثير العناصر المناخية واتساع المحمية 91500 كلم 2 فإن الدراسة اقترحت بعض المواقع التي تتوفر فيها ملائمة مكانية لمراقبة جودة الهواء، على سبيل المثال مقترح محطة في مدينة قبه جنوبي المحمية وهي من أكبر مدن المحمية وشهدت تطور صناعية وسكاني خلال الفترة الاخيرة حيث زاد المساحة العمرانية (10.8 كلم 2) في عام 2016 إلى (14.6)في عام 2022 الحال في بقية مدن وقرى المحمية (شكل 11) ، وهذا يتطلب إقامة محطة قياس جودة هواء ، في حين نجد

هنالك ضرورة لإقامة محطة ضبط جودة الهواء في الزبيرة لوجود مصانع البوكسايت ومحاجر اقتلاع الصخور وكذلك مصنع حائل للإسمنت، أما ما يخص شرقي المحمية فتحتم طبيعة منطقة الحجرة الكلسة والنفود الرملية وجود محطات في رفحاء كأكبر مدينة تقع على اطراف المحمية ووجود عدد من المصانع والمحاجر بين ام الرضمة وحتى رفحاء شكل (10).



شكل 10: التوزيع المكاني لمواقع محطات رصد جودة الهواء المقترحة في زمام المحمية



شكل 11: توسع الكتل العمرانية في زمام المحمية

ملخص النتائج

1- تظهر النتائج التحليليه أن جودة الهواء في زمام المحمية تقع في المجال الصحي المعتدل بحسب معايير إدارة جودةا لهواء في المركز الوطني للارصاد وذلك أثناء فترة الذروة .

2- توحي النتائج أن هنالك زيادة طفيفة في الهواء الجوي في خاصة ذرات الغبار أو الجسميات المتطاير مع الهباء الجوي والتي منها PM 2.5 و PM 10. وذلك في محيط : النظيم ، الشعبة، روضة هباس، الخشيبي، ورفحا، وقد يرى المسؤولين في المحمية مخاطبة المركز الوطني للرقابة على الالتزام البيئ للنظر في مدى تقيد تلك المشروعات

بالضوابط البيئية ، حيث يلاحظ أثار واضحة لهذه الكسارات على الأجواء المحيطة وكذلك أثارها البالغة في تجريف ترب المحمية خاصة مشروع رقم (8) و مشروع رقم (9) جدول (2)

3- قادت الدراسة إلى توفير قاعدة بيانات خرائطية رقمية لجودة الهواء في فترة الذروة خلال فترة الدراسة .

4- قادت الدراسة إلى تصميم مقترح مواقع محطات قياس جودة الهواء في زمام عدد من المواقع في المحمية

التوصيات

1- توفير قاعدة بيانات متكاملة لجوده الهواء وفق المعايير المعتمدة، تنجز من قبل المختصين في إدارة الحياة الفطرية وتعتمد بالدرجة الإولى على القياس الميداني الفتري خلال مواسم السنة ، وتتضمن القاعدة بيانات على بيانات لكافة عناصر جودةالهواء والتوزيع المكاني والكثافة خلال أشهر السنة

2- توصى الدراسة بمكاتبه المركز الوطني للرقابة على الالتزام البئ لاقامة محطات قياس جودة هواء في زمام قبة والزبيرة و مقر محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية في العرايش وفي وكذلك رفحاء.

شكر وتقدير

يشكر القائمين في هيئة تطوير محمية الامام تركي بن عبد الله الملكية على تمكين الباحث من دخول المحمية وتقديم كافة سبل الدعم

المراجع العربية:

- الدغيري. أحمد عبد الله (2012) :الأنماط المورفولوجية والتوزيعات اللونية لكثبان الدهناء شمال إقليم القصيم بوسط المملكة العربية السعودية، مجلة العلوم العربية والإنسانية جامعة .القصيم
- زينب، سعد، (2022) :دراسة الرياح وأثرها في ضبط جودة الهواء بوسط الدلتا المصرية خلال الفترة من 2018- 2019-.مجلة كلية جامعة بورسعيد. مصر
- العودات، محمد (1988):التلوث وحماية البيئة، دار مصر العربية للإعلام والنشر والتوزيع. مصر
- فهد، محمود، محمد أبو النصر.عبدالحليم، هاني .الهاجري ، نواف . الفضلي، فهد . (2017): نمذجة جودة الهواء في منطقة المنصورية بدولة الكويت.معهد الدراسات البيئية مصر.
- نصر، إبراهيم. الجندي، محمد. القصاص، هشام. عبد الرزاق، طة.(2020): بدراسة تقييم جودة الهواء في اطار التعددية التشريعية لحماية البيئة (دراسة حالة - مدينة العاشر من رمضان). مجلة الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس. مصر
- عبير، حسن ، (2022): تقييم تراكيز PM10 and NO2 في مدينة الرياض جيو احصائيا خلال الفترة 2016-2018. مجلة الدراسات والبحوث البيئية، جامعة عين شمس. مصر

المراجع الإنجليزية:

- Rubin, 2001:The History of Ozone.. 1869-1899. Bull. Hist. Chem., volume 27
- Holleman,F., Wiberg,C, 2001: Inorganic Chemistry. Academic Press. London. -
- Environmental Protection Agency Office Report, 2018: Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI) U.S. Environmental Protection Agency Office of Air Quality Planning and Standards Air Quality Assessment Division Research Triangle Park, NC

مراجع الشبكة العنكبوتية:

- تقرير المواد المستنفذة لطبقة الأوزون ومركبات الكربون والهيدروفلوية https://ncec.gov.sa/wp-content/uploads/2021/08/Ozone-Environmental-
- Soil organic carbon stock https://soilgrids.org
- Air Quality Index (AQI) https://www.airnow.gov/aqi/aqi-basics/