التغير الزماني والمكاني لتكرار هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ــ ٢٠٠٨م على المملكة العربية السعودية

أ.د. محمد إبراهيم شرف

أستاذ المناخ التطبيقي – قسم الجغرافيا ونظم المعلومات الجغرافية

كلية الآداب – جامعة الاسكندرية

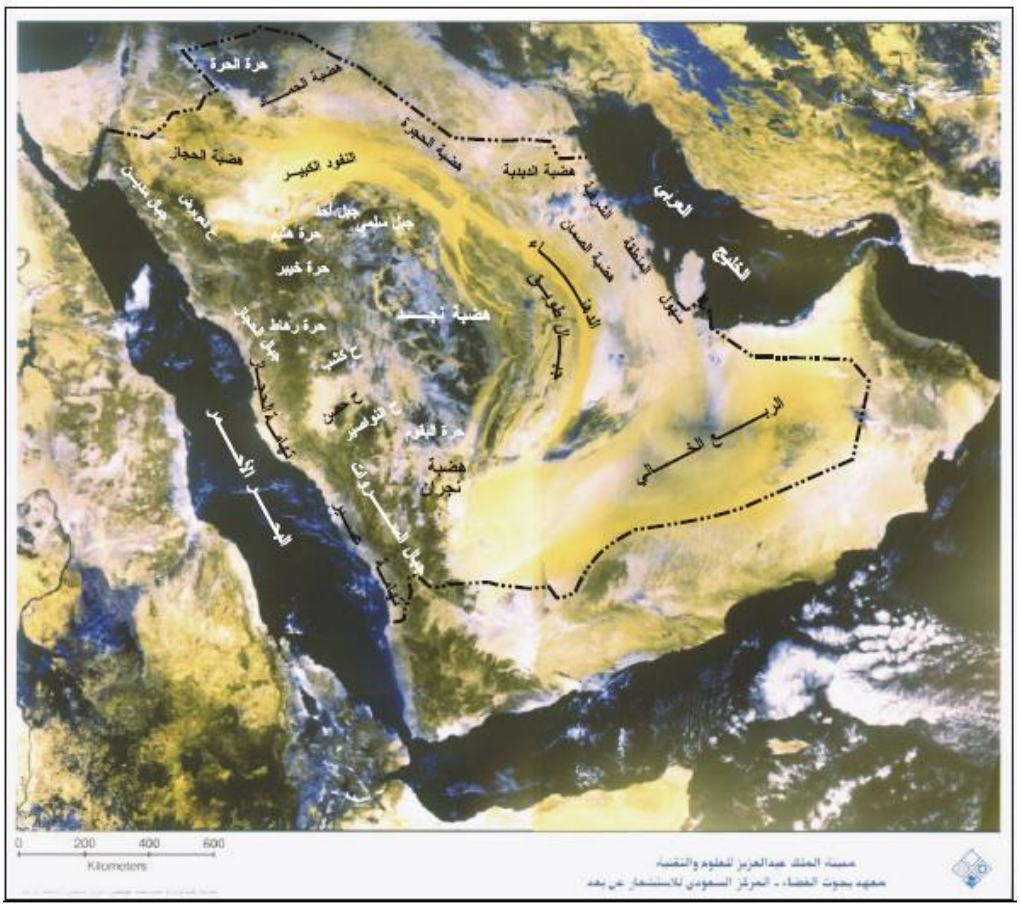
مقدمة

تجلب المشكلات البيئية تدهوراً في مظاهر الحياة مما يعرض حياة البشر والأجيال القادمة للخطر والفناء، وتتمثل الخطورة حينما تخرج بعض المشكلات البيئية عن سيطرة الانسان مثل المشكلات البيئية المناخية والتي يأتي منبينها العواصف الغبارية التي يتكرر هبوبها على المحلات العمرانية بالأقاليم الجافة وشبه الجافة، وقد اشتدت قوتها وحجم خسائرها في الآونة الأخيرة فزادت مخاطرها على حركة النقل والمواصلات بشكل خاص وعلى جودة الحياة ومستوى الأنشطة البشرية بشكل عام في المناطق المأهولة بالسكان سواء كانت حضرية أو ريفية.وتعد المملكة العربية السعودية واحدة من أكثر الدول التي تتعرض لهذه المشكلة المناخية التي لوحظ تزايد خطورتها وأضرارها في العقدين الأخيرين.

ويهدف هذا البحث الى فهم سلوك العواصف الغبارية بأنواعها من خلال تحليل تكرار هبوبها ومستويات توطنها بما يفيد في وضع سيناريوهات للإنذار المبكر بحدوثها والتحذير منها ومواجهة مخاطرها ،لتجنب أضرارها ،أو التقليل منها ،وهو ما يجعل من دراستها أمراً ضروريا باعتبارها أحد أهم المخاطر المناخية التي تواجه المملكة العربية السعودية.وتعد الصحاري الرملية بشبه الجزيرة العربية التي تشغل معظمها أراضي المملكة– شكل رقم (١) المصدر الرئيسي والمباشر للرمال والغبار الذي تحمله الرياح العاصفة ،ففي الشمال توجد صحراء النفود على هيئة حوض رسوبي تفترشه الكثبان الرملية بجميع أشكالها، وفي الجنوب والجنوب الشرقي تقع صحراء الربع الخالي التي تعد من أكبر الصحاري الرملية في العالم وتتنوع بها أشكال الارسابات الرملية من كثبان وجبال رملية، وفي الشرق تمتد صحراء الجافورة موازية لامتداد ساحل الخليج العربي وتنتشر فيها الفرشات والكثبان الرملية، وفي وسط شبه الجزيرة العربية توجد صحراء الدهناء التي تمتد على هيئة نطاق طولي يصل بين النفود شمالاً والربع الخالي جنوباً.

وتتضافر إلى جانب الصحاري الرملية عوامل طبيعية وبشرية متعددة في التأثير على شدة العواصف الغبارية بالمملكة ويأتي في مقدمتها زيادة حدة الجفاف، وشدة واتجاه الرياح اللذان يؤثران على حركة سفي وزحف الرياح، وتفكك التربة وتعريتها، كما تؤدي بعض الأنشطة البشرية مثل الرعي الجائر، وإزالة الغطاء النباتي الطبيعي بغرض الاحتطاب أو صناعة الفحم أو صناعة

المنتجات الخشبية البسيطة، وأنشطة السياحة الصحراوية ، ومد الطرق بالهوامش الصحراوية، إلى تجريد التربة من الغطاء النباتي وتفككها مما يسهل تعريتها وحملها بواسطة الرياح في صورة عواصف غبارية.



شكل رقم (١) توزيع الصحاري الرملية على مرئية فضائية للمملكة العربية السعودية

يتباين هبوب العواصف الغبارية زمانياً من عام الى آخر ومن فصل الى آخر، ومن شهر الى آخر، ومكانياً من منطقة الى أخرى داخل المملكة على مستوى السنوات والفصول والشهور خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م ، ويمكن تتبع هذا التباين من خلال تحليل بيانات الأرصاد الجوية اليومية لحالة الطقس المسجلة بمحطات الأرصاد الجوية المختلفة بالمملكة العربية

السعودية، حيث يتم تسجيل حالة الطقس (كما هو متفق عليه على مستوى العالم) في جداول أرصاد الطقس اليومي باستخدام أرقام تعريفية قياسية يبلغ عددها مائة تبدأ من الصفر وتنتهي عند رقم ٩٩ ولكل رقم مدلول يصف حالة الطقس يسجل نظير كل منه، كما يقابل هذه الأرقام رموز رسومية قياسية توقع على نماذج الطقس أو خرائط الطقس للتعبير عن حالة الطقس وهي مسجلة في جداول معتمدة دولياً ليسهل من خلالها إعداد نماذج ونشرات الطقس على مدار اليوم.(شرف، ٢٠٠٥م)

ويتم التعبير عن حدوث ووصف العواصف الغبارية أو الترابية بأرقام التعريف الموضحة بالجدول التالي رقم (١) .

جدول رقم (١) الرقم التعريفي القياسي ووصف حالة الطقس المناظر له

الرقم التعريفي لحالة الطقس	وصف حالة الطقس
٣٠	عاصفة غبارية أو رملية خفيفة أو متوسطة ضعفت خلال الساعة الماضية
٣١	عاصفة غبارية أو رملية خفيفة أو متوسطة لم تتغير خلال الساعة الماضية
٣٢	عاصفة غبارية أو رملية خفيفة أو متوسطة تزايدت خلال الساعة الماضية
٣٣	عاصفة غبارية أو رملية خطيرة أو متوسطة ضعفت خلال الساعة الماضية
٣٤	عاصفة غبارية أو رملية خطيرة أو متوسطة لم تتغير خلال الساعة الماضية
٣٥	عاصفة غبارية أو رملية خطيرة أو متوسطة تزايدت خلال الساعة الماضية

ومن خلال فحص بيانات حالات الطقس اليومية المسجلة على مستوى ١٢ محطة من محطات الأرصاد الجوية التابعة للرئاسة العامة للأرصاد وحمايةالبيئة بالمملكة العربية السعودية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م أمكن حصر عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب

العواصف الغبارية ، وبالتالي تتبع التغير الزماني لتكرار هبوب تلك العواصف على مستوى المملكة بعامة، وعلى مستوى المناطق بخاصة، كما أمكن تتبع التوزيع الجغرافي للعواصف الغبارية وحساب التفاوت المكاني في تكرار هبوبها، وتحديد أكثر أنواع العواصف الغبارية تأثيراً في المملكة، وهو ما يمكن تتبعه خلال العرض التالي.

أولاً: التباين الزماني لتكرار هبوب العواصف الغبارية

أ- التباين الزماني لتكرار هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة

يتضح من تتبع أرقام الجدول التالي رقم (٢) الذي يوضح توزيع عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى سنوات وشهور الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م على مستوى المملكة ، ومن تتبع الشكلين رقم (٢) ، (٣) ما يلي:

١- بلغ عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م (٢٤ عاماً) على مستوى المملكة ٧٩٢ يوماً وهو ما يعادل نحو ٩.١ % من إجمالي أيام الفترة المذكورة، وبمتوسط سنوي يبلغ ٣٣ يوماً

٢- يتراوح العدد السنوي للأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م بين ٦٧ يوماً (عام ١٩٩٤) ، ١٣ يوما (عام ٢٠٠١) بمدى يبلغ ٥٤ يوماً، ويعكس ذلك التباين الكبير بين سنوات الفترة المذكورة في تكرار هبوب العواصف الغبارية.

٣- يبلغ معامل الاختلاف في عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال سنوات الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م ٥٢.٥% وهو معامل كبير يعكس التباين السنوي الكبير وعدم التجانس السنوي في تكرار هبوب العواصف الغبارية

٤- يتباين عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال فصول الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م فيتراوح بين ١٧٠ يوماً خلال فصل الصيف وهو ما يعادل نحو ٢١.٥% من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف

الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م، ٥٣ يوماً خلال فصل الخريف وهو ما يعادل نحو ٦.٧% من الجملة نفسها، ١٤١ يوماً خلال فصل الشتاء وهو ما يوازي نحو ١٧.٨% من الجملة نفسها، ٤٢٧ يوماً خلال فصل الربيع وهو ما يعادل نحو ٥٣.٩% من الجملة نفسها. ويدل ذلك على أن فصل الربيع هو أكثر فصول السنة التي يتكرر فيه حدوث العواصف الغبارية مقارنة بفصول السنة الأخرى، ويتوافق ذلك مع فترة هبوب المنخفضات الجوية الربيعية العميقة على وسط وشمالي المملكة. كما يدل ذلك أيضاً أن فصل الصيف يأتي في المرتبة الثانية بعد الربيع من حيث تكرار هبوب العواصف الغبارية، يليه فصل الشتاء ثم فصل الخريف الذي يعد أقل فصول السنة التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على المملكة.ويمكن القول بأن نصف عدد الايام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على المملكة يكون في فصل الربيع، في حين يتوزع نصف عددها الآخر على فصول السنة الأخرى .

٥- يبلغ معامل الاختلاف للمجموع الشهري لعدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال فصول الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م نحو ٥٣.٨% في فصل الشتاء، ونحو ٢١.٤% في فصل الربيع، ونحو ١٦.١% في فصل الصيف، ونحو ١٨.٦% في فصل الخريف، ويدل ذلك على أن تباين عدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة يكون منخفضاً في فصول الصيف والربيع والخريف، في حين يكون مرتفعاً خلال فصل الشتاء، وهو ما يعني أيضاً تجانس عدد مرات تكرار هبوب العواصف الغبارية خلال شهور الصيف والربيع والخريف، وعدم تجانسها خلال شهور فصل الشتاء.

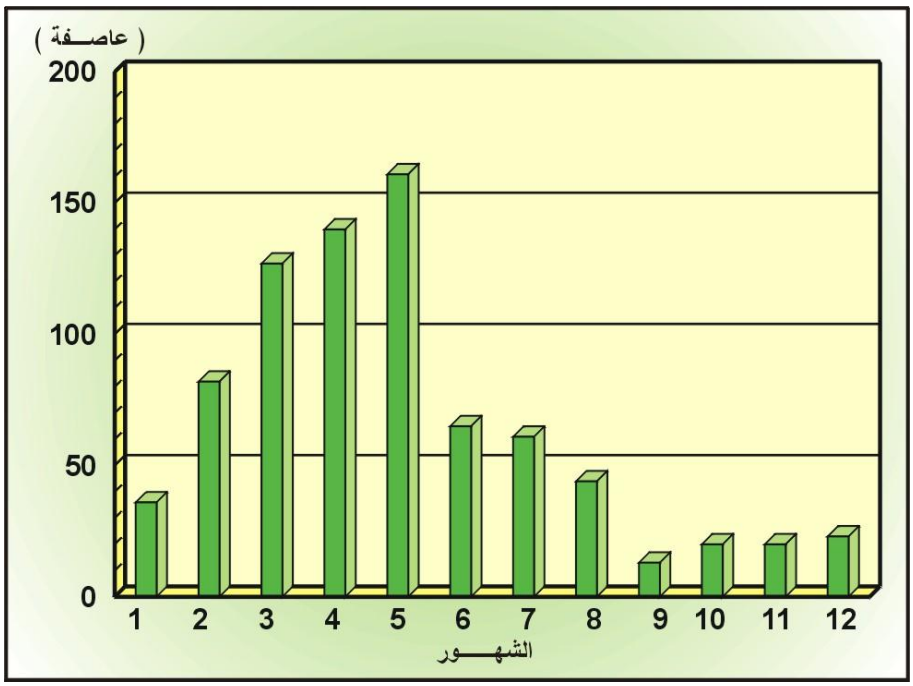
٦- يعد فصل الربيع أكثر فصول السنة التي يتكرر فيها حدوث العواصف الغبارية وبشكل متجانس خلال شهوره بمعدل شهري يتراوح بين ٥.٨ ، ٣.٣ يوماً في الشهر، يليه فصل الصيف بمعدل شهري يتراوح بين ٢.٧ ، ١.٨ يوماً في الشهر، ثم فصل الشتاء بمعدل شهري يتراوح بين ٣.٤ ، يوماً واحداً ، ثم فصل الخريف بمعدل شهري يتراوح بين ٠.٨ ، ٠.٥ يوماً في الشهر.

٧- يتباين عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على المملكة على مستوى شهور الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م فيتراوح بين ١٦١ يوماً (شهر مايو) ، وهو ما يعادل نحو ٢٠.٣% من من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م ، ٢٠ يوماً (في كل من شهري أكتوبر، نوفمبر) بمدى يبلغ ١٤١ يوماً مما يدل على التفاوت الكبير في عدد مرات هبوب العواصف الغبارية بين شهور السنة على مستوى المملكة.

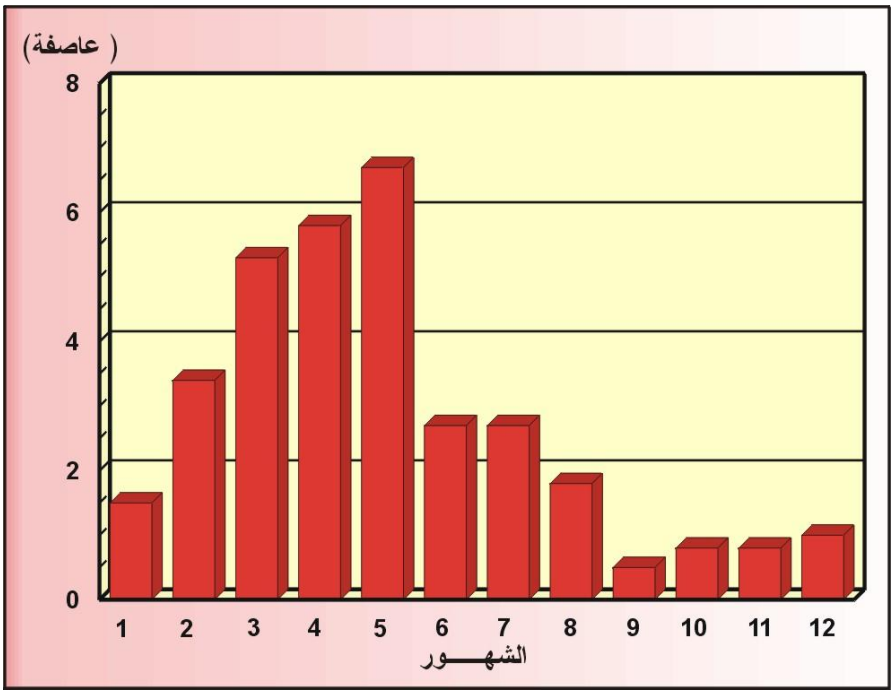
جدول رقم (٢) توزيع عدد الأيام التي تكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م بالمملكة العربية السعودية

السنوات	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المجموع السنوي	المعدل الشهري
1985	2	12	7	8	11	4	4	1	0	2	2	3	56	4.7
1986	1	7	5	9	7	5	3	6	0	1	3	1	48	4.0
1987	0	3	11	0	2	6	1	6	1	0	0	0	30	2.5
1988	2	7	13	4	6	5	6	1	0	0	4	1	49	4.1
1989	3	7	13	5	12	7		0	2	1	1	0	51	4.6
1990	1	4	10	10	5	4	3	0	0	0	0	0	37	3.1
1991	1	2	5	8	26	4	3	2	2	7	0	5	65	5.4
1992	5	8	5	14	11	8	4	1	0	0	2	1	59	4.9
1993	1	7	10	7	17	3	2	2	0	0	2	0	51	4.3
1994	3	5	7	11	18	5	9	4	2	1	1	1	67	5.6
1995	2	3	4	5	1	1	3	4	0	0	0	0	23	1.9
1996	3	1	2	6	1	0	4	1	0	0	0	0	18	1.5
1997	0	1	3	6	5	2	0	1	0	3	0	0	21	1.8
1998	0	1	4	5	2	0	3	4	2	0	0	0	21	1.8
1999	1	3	6	3	0	0	4	2	2	1	0	0	22	1.8
2000	4	0	6	7	1	0	3	0	0	0	0	0	21	1.8
2001	0	0	3	2	2	1	2	2	0	0	1	0	13	1.1
2002	1	2	1	4	1	1	0	0	0	0	1	4	15	1.3
2003	1	1	8	4	8	2	0	1	0	0	0	0	25	2.1
2004	2	3	1	3	4	1	3	2	0	2	2	2	25	2.1
2005	0	0	1	1	6	1	1	1	0	0	0	1	12	1.0
2006	1	2	0	6	6	2	3	2	0	1	0	4	27	2.3
2007	1	0	0	7	6	1	0	1	0	0	0	0	16	1.3
2008	1	3	2	5	3	2	0	0	2	1	1	0	20	1.7

المجموع الشهري	36	82	127	140	161	65	61	44	13	20	20	23	792
المعدل	1.5	3.4	5.3	5.8	6.7	2.7	2.7	1.8	0.5	0.8	0.8	1.0	33



شكل رقم (٢)توزيع عدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م بالمملكة العربية السعودية



شكل (٣) توزيع المعدل الشهري لتكرار العواصف الغبارية على المملكة العربية السعودية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥،٢٠٠٨م

٨- يتباين المعدل الشهري لعدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال شهور الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م فيتراوح بين ٦.٧ يوما في شهر مايو، ٠.٨ يوما في كل من شهري أكتوبر ونوفمبر بمدى يبلغ ٥.٩ يوماً وهو ما يدل على التفاوت الكبير بين المعدلات الشهرية لتكرار هبوب العواصف الغبارية خلال شهور السنة.

٩- يبلغ معامل الاختلاف للمجموع الشهري عدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية على مستوى المملكة خلال شهور الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م ٧٤.٢% وهو معامل كبير يعكس عدم التجانس والتفاوت الكبير بين عدد مرات تكرار هبوب العواصف الغبارية بين شهور السنة.

ب- التباين الزماني لتكرار هبوب العواصف الغبارية على مستوى مناطق المملكة

يتباين تكرار العواصف الغبارية على مناطق المملكة خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م ، ويمكن من خلال تتبع أرقام الجدول التالي رقم (٣) على النحو التالي:

١- يتراوح عدد الأيام التي يتكرر خلالها هبوب العواصف الغبارية بين ٥ أيام (مكة المكرمة)، ١٧٨ يوماً (الأحساء) بمدى يبلغ ١٧٣ يوماً وهو مدى كبير يعكس التباين الكبير في تكرار هبوب العواصف الغبارية على مستوى مناطق المملكة، ويدل أيضا على عدم تجانس مناطق المملكة في تكرار هبوب العواصف الغبارية.

٢- لا يتكرر هبوب العواصف الغبارية في جميع سنوات الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م على جميع المناطق فيتراوح عدد السنوات التي سجل خلالها هبوب للعواصف الغبارية بين ٤ سنوات في أبها ، و٢٣ سنة في الأحساء بمدى يبلغ ١٩ سنة، ويمكن تتبع هذا التفاوت بين مناطق المملكة في عدد السنوات التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية من خلال التصنيف التالي:

- مناطق يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية بشكل مستمر: وهي المناطق التي يرتفع فيها تكرار هبوب العواصف الغبارية الى أكثر من ١٦ سنة، وهي الأحساء، شرورة، عرعر
- مناطق يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية بشكل متقطع: وهي المناطق التي يتراوح فيها تكرار هبوب العواصف الغبارية بين ٨ ، ١٦ سنة، وهي وادي الدواسر، حائل، المدينة المنورة، تبوك،بالقصيم، الرياض.
- مناطق يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية بشكل نادر: وهي المناطق التي ينخفض فيها تكرار هبوب العواصف الغبارية الى أقل من ٨ سنوات، وهي مكة المكرمة، الباحة، أبها

٣- تتباين مناطق المملكة في إجمالي عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية خلال سنوات الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م ، وهو ما يمكن تتبعه من خلال التصنيف التالي:

- **مناطق يتكرر هبوب العواصف الغبارية فيها بشكل مرتفع جداً: وهي المناطق التي يرتفع فيها تكرارهبوب العواصف الغبارية الى ١٢٠ عاصفة وأكثر، وهي الأحساء ، شرورة.**
- **مناطق يتكرر هبوب العواصف الغبارية فيها بشكل مرتفع: وهي المناطق التي يتراوح فيها تكرارهبوب العواصف الغبارية بين ٨٠ عاصفة وأقل من ١٢٠ عاصفة، وهيالقصيم، وادي الدواسر، عرعر.**
- **مناطق يتكرر هبوب العواصف الغبارية فيها بشكل متوسط: وهي المناطق التي يتراوح فيها تكرارهبوب العواصف الغبارية بين ٤٠ ، وأقل من ٨٠ عاصفة وهي حائل، الرياض، تبوك.**
- **مناطق يتكرر هبوب العواصف الغبارية فيها بشكل منخفض: وهي المناطق التي ينخفض فيها تكرارهبوب العواصف الغبارية الى أقل من ٤٠ عاصفة، وهي أبها، الباحة، مكة المكرمة، المدينة المنورة.**

ثانياً: التباين المكاني لتكرار هبوب العواصف الغبارية بالمملكة خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ،٢٠٠٨م

يتباين التوزيع الجغرافي لتكرار هبوب العواصف الغبارية بالمملكة تبعا لعوامل مكانية متعددة تتعلق بالموقع الجغرافي والبعد والقرب عن الصحاري الرملية التي تعد المصدر الرئيسي للغبار، في ظل وجود ظروف مناخية تسمح بارتفاع سرعة الرياح وزيادة قدرتها على حمل الرمال، وغالباً ما يرتبط هبوب العواصف الغبارية مع مرور المنخفضات الجوية ، ويمكن تتبع هذا التوزيع من خلال تتبع أرقام الجدول التالي رقم (٣) والشكل رقم (٤) على النحو التالي:

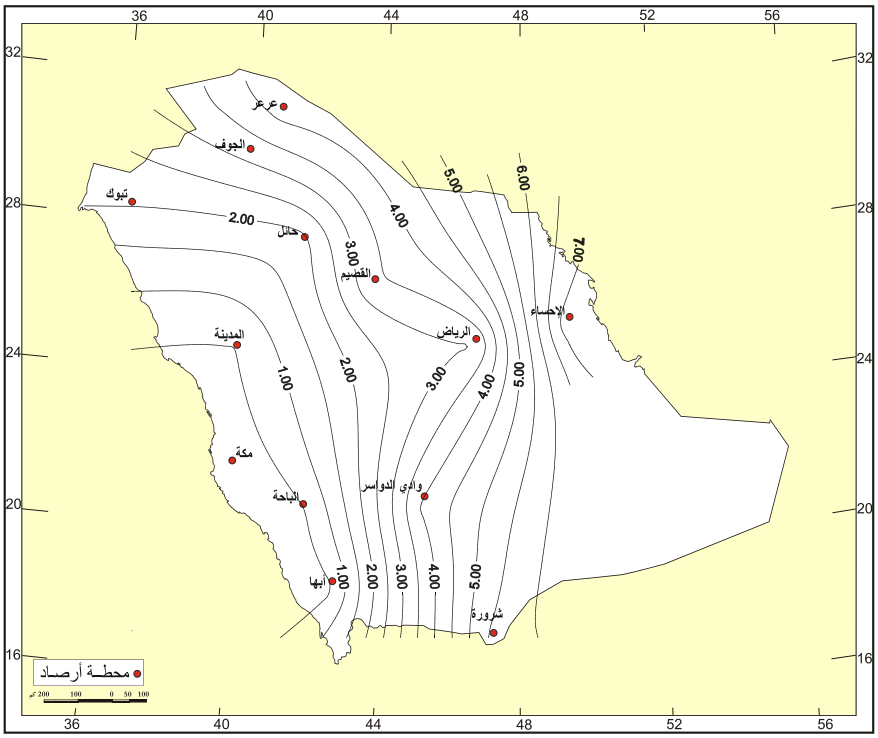
١- يتزايد المعدل السنوي لعدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية على أراضي المملكة بالاتجاه شرقاً وشمالاً وجنوباً حيث تعد النطاقات الغربية للمملكة أقل النطاقات تأثراً بهبوب العواصف الغبارية وبخاصة في أبها والمدينة المنورة، ومكة المكرمة ، والباحة، أما النطاقات الشرقية فهي أكثر النطاقات تأثراً بهبوب العواصف الغبارية وبخاصة الأحساء ، وشرورة.

٢- تراوح المعدل السنوي لعدد الأيام التي هبت فيها العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م بين ٠.٢ (مكة المكرمة) ، ٧.٤ يوما (الأحساء)، ويكون التغير في عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية منخفضاً بالاتجاه من المناطق الشرقية نحو النطاقات الوسطى من المملكة، وبالاتجاه من النطاقات الجنوبية نحو النطاقات الشمالية، في حين يكون التغير مرتفعا بالاتجاه من النطاقات الوسطى نحو النطاقات الشرقية وبخاصة بالاتجاه من الرياض نحو الأحساء، وبالاتجاه من أبها الى شرورة.

جدول (٣) توزيع عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية على مناطق المملكة خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م

السنوات	أبها	الأحساء	الباحة	القصيم	عرعر	حائل	الرياض	المدينة	مكة	تبوك	الدوا. و. سر	شرورة
1985	0	21	3	1	10	4	6	0	1	4	0	7
1986	4	10	1	5	8	3	6	0	0	5	0	6
1987	1	7	0	4	5	2	6	0	0	2	0	3
1988	3	11	0	8	2	2	13	1	1	2	0	13
1989	0	12	0	13	3	2	0	0	0	1	0	7
1990	0	7	0	3	5	0	7	0	0	4	7	11
1991	0	15	3	8	12	6	5	1	0	3	5	5
1992	0	16	0	10	5	0	2	0	0	6	8	9
1993	0	12	0	1	11		5	0	1	5	9	10
1994	0	14	1	7	10	4	0	0	0	0	12	14
1995	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	3	15
1996	0	2	0	0	1	0	2	1	0	1	10	3
1997	0	2	0	2	3	2	2	1	0	0	5	4
1998	0	0	0	2	1	1	1	2	0	2	3	8
1999	0	1	0	3	1	1	3	0	0	1	3	11
2000	0	3	1	4	1	4	0	0	0	0	3	2
2001	0	3	0	1	1	1	2	1	1	0	5	0
2002	0	6	0	1	2	2	2	0	1	0	1	0
2003	0	7	0	3	5	1	1	0	0	2	4	1
2004	1	5	0	1	1	1	0	3	0	3	6	3
2005	0	4	0	2	0	2	1	0	0	0	3	1
2006	0	10	0	2	4	3	2	1	0	0	4	2
2007	0	2	0	0	5	2	0	0	0	1	4	0
2008	0	6	0	0	0	1	6	0	0	5	4	0
مجموع المناطق	9	178	9	82	101	44	71	12	5	47	99	135

المعدل السنوي	0.4	7.4	0.4	3.4	4.2	1.8	3.0	0.5	0.2	2.0	4.1	5.6



شكل رقم (٤) توزيع المعدل السنوي لعدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية على مناطق المملكة العربية السعودية

٣- يتفق التزايد في المعدل السنوي لعدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية مع الاتجاه نحو الصحاري الرملية، فيتزايد عددها بالاتجاه نحو صحراء الربع الخالى والجافورة في الشرق، وبالاتجاه نحو صحراء النفود في الشمال، وبالاتجاه نحو صحراء الدهناء في الشمال الشرقي.

ثالثاً: التباين الفصلي لتكرار هبوب العواصف الغبارية على مستوى مناطق المملكة

تتباين مناطق المملكة مكانياً في عدد الأيام الشهري والفصلي التي تهب خلالها العواصف الغبارية ،ويتضح ذلك جلياً من تتبع أرقام الجدول التالي رقم (٤) الذي يمكن من تتبع أرقامه استنتاج الحقائق التالية:

١- تتباين مناطق المملكة من حيث عدد شهور السنة التي تهب خلالها العواصف الغبارية فهي تتراوح بين ثلاثة شهور فقط في أبها، في حين تشمل جميع شهور السنة في الأحساء، ويمكن تصنيف مناطق المملكة تبعاً لعدد الشهور التي هبت خلالها العواصف الغبارية عليها على النحو التالي:

أ- مناطق اقتصر هبوب العواصف الغبارية فيها على أقل من ستة أشهر: وتشمل مناطق أبها ،ومكة المكرمة.

ب- مناطق يتراوح تكرار هبوب العواصف الغبارية فيها بين ٦، ٩ أشهر : وتشمل مناطق الباحة ، حائل، والمدينة المنورة.

ت- مناطق يتكرر هبوب العواصف الغبارية فيها لأكثر من ٩ أشهر : وتشمل مناطق الأحساء،القصيم، عرعر، الرياض، تبوك، وادي الدواسر، وشرورة.

جدول رقم (٤) توزيع العدد الشهري للأيام التي هبت فيها العواصف الغبارية على مناطق المملكة

خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م

مسلسل	المنطقة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	المجموع
1	أبها	0	0	0	0	0	5	2	2	0	0	0	0	9
2	الاحساء	11	22	27	20	30	27	14	8	3	2	7	7	178
3	الباحة	0	1	0	2	1	2	1	0	0	0	1	1	9
4	القصيم	3	8	11	12	28	6	3	1	2	3	3	2	82
5	عرعر	4	15	16	19	25	6	1	1	2	6	1	5	101
6	حائل	1	3	9	12	12	0	0	0	1	4	1	1	44
7	الرياض	4	9	10	9	22	5	2	6	1	0	1	2	71
8	المدينة	0	1	1	2	1	0	0	2	0	3	0	2	12
9	مكة	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	2	0	5
10	تبوك	2	5	6	11	14	2	0	2	1	2	1	1	47
11	وادي الدواسر	3	5	12	31	20	3	14	6	1	0	2	2	99
12	شرورة	8	13	34	22	7	9	24	15	2	0	1	0	135
المجموع		36	82	127	140	161	65	61	44	13	20	20	23	792

٢- يعد شهر مايو أكثر شهور السنة التي تعرضت فيها مناطق المملكة لهبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥،٢٠٠٨م حيث تعرضت جميع مناطق المملكة خلاله لهبوب العواصف الغبارية عدا منطقة أبها فقط، في حين يعد شهر أكتوبر أقل شهور السنة التي تعرضت فيها مناطق المملكة لهبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين

عـامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م حيـث تعرضـت خلالـه سـت منـاطق فقـط لهبـوب العواصـف الغبارية هي الأحساء، القصيم، عرعر، حائل، المدينة المنورة، تبوك.

٣- تتبـاين منـاطق المملكـة فصـلياً مـن حيـث هبـوب العواصـف الغباريـة فخـلال فصـل الربيـع تتعرض جميـع منـاطق المملكـة لهبـوب العواصـف الغباريـة عـدا ثـلاث منـاطق هـي أبهـا، الباحـة ، ومكـة المكرمـة. أمـا فـي فصـل الصـيف فتتعرض جميـع منـاطق المملكـة لهبـوب العواصـف الغباريـة عـدا خمـس منـاطق هـي الباحـة، مكـة المكرمـة، حائـل، تبـوك، والمدينـة المنورة. أما في فصل الخريف فتتعرض جميع مناطق المملكة لهبوب العواصف الغبارية عـدا سـبع منـاطق هـي أبهـا، الباحـة، المدينـة المنـورة، مكـة المكرمـة، الريـاض، وادي الدواسر، شرورة. أما في فصل الشتاء فتتعرض جميع مناطق المملكة لهبوب العواصف الغبارية عدا خمس مناطق هي أبها، الباحة، المدينة المنورة، مكة المكرمة،شرورة.

٤- يعظم هبوب العواصف الغبارية في الأحساء في الفترة المتصلة بين شهري فبراير، يونيو (خمسة شهور متصلة بين نهاية الشتاء وبداية الصيف) حيث يهب خلال تلك الفترة نحو ٧٠.٧% من إجمالي عدد الأيام التي تهب خلالها العواصف الغبارية.

٥- يعظم هبوب العواصف الغبارية في الفترة المتصلة بين شهري فبراير ، مايو (أربعة شهور متصـلة بين نهايـة الشـتاء وجميـع شـهور الخريـف) فـي كـل مـن القصـيم ، عرعـر، حائـل، الريـاض، تبـوك، حيـث يهـب خـلال تلـك الفتـرة نحـو ٧١.٩%، ٧٤.٣%، ٧٥%، ٧٠.٤%، ٧٦.٦% من إجمالي عدد الأيام التي تهب خلالها العواصف الغبارية على تلك المناطق المذكورة على الترتيب.

٦- يعظـم هبـوب العواصـف الغباريـة علـى فتـرتين غيـر متصـلتين فـي كـل مـن وادي الدواسـر وشرورة، فبالنسبة لوادي الدواسر يعظم هبوب العواصف الغبارية خلال الفترة بين شهري مارس ومايو (فصل الخريف) ، بالاضافة الى شهر يوليو (منتصف فصل الصيف) حيث يهـب خـلال هـاتين الفتـرتين نحـو ٨٢.٨% مـن إجمـالي عـدد الأيـام التـي تهـب خلالهـا العواصف الغبارية في وادي الدواسر. أما في شرورة يعظم هبوب العواصف الغبارية خلال الفتـرة بـين شـهري فبرايـر أبريـل (نهايـة فصـل الشـتاء، وبدايـة ومنتصـف فصـل الخريـف)،

بالاضافة الى شهري يوليو وأغسطس (منتصف فصل الصيف ونهايته) حيث يهب خلال هاتين الفترتين نحو ٨٠% من إجمالي عدد الأيام التي تهب خلالها العواصف الغبارية في شرورة.

رابعاً: تحديد أكثر أنواع العواصف الغبارية تأثيراً على مناطق المملكة

يتضح من تتبع أرقام الجدول التالي رقم (٥) الحقائق التالية:

١- تعبر الأرقام التعريفية لقوة العاصفة ٣٠، ٣١، ٣٢ عن العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة التي ضعفت خلال الساعة الماضية (٣٠) ،أو التي لم تتغير خلال الساعة الماضية (٣١) ، أو التي تزايدت خلال الساعة الماضية (٣٢) ويبلغ عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة ٥٩٠ يوماً وهو ما يعادل نحو ٧٤.٥% من إجمالي عددها خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م، وهو ما يعكس سيادة هذا النوع من العواصف الغبارية بالمملكة حيث تشكل فترة تكرار هبوبها ثلاثة أرباع إجمالي عدد اليام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية. وتعد العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة التي تزايدت من ساعة لأخرى (أشد أنواع العواصف الغبارية الخفيفة) الأكثر تكراراً على مناطق المملكة حيث بلغ عدد الأيام التي تكرر فيها هبوبها ٣١٠ يوماً وهو ما يعادل نحو ٣٩.١% من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية، ونحو ٥٢.٢% من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة، وهو ما يعني أن حوالي خمسي عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية يسود خلالها هذا النوع، وأن ما يزيد عن نصف عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة يسود فيها هذا النوع من العواصف الغبارية.

٢- تعبر الأرقام التعريفية لقوة العاصفة ٣٣، ٣٤، ٣٥ عن العواصف الغبارية الخطيرة والمتوسطة التي ضعفت خلال الساعة الماضية (٣٣) ،أو التي لم تتغير خلال الساعة الماضية (٣٤) ، أو التي تزايدت خلال الساعة الماضية (٣٥) ويبلغ عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة والمتوسطة ٢٠٢ يوماً وهو ما يعادل نحو

٢٥.٥% من إجمالي عددها خلال الفترة بين عامي ١٩٨٥، ٢٠٠٨م، وهو ما يدل على أن ربع عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية هو من النوع الخطير. وتعد العواصف الغبارية الخطيرة والمتوسطة التي تزايدت من ساعة لأخرى (أشد أنواع العواصف الغبارية الخفيفة) أكثر أنواع العواصف الغبارية الخطيرة تكراراً على مناطق المملكة حيث بلغ عدد الأيام التي تكرر فيها هبوبها ١٠٩ يوماً وهو ما يعادل نحو ١٣.٨% من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية، ونحو ٥٤ % من جملة عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة والمتوسطة، وهو ما يعني أن ما يزيد عن نصف عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة والمتوسطة يسود فيها هذا النوع من العواصف الغبارية.

٣- تتباين مناطق المملكة من حيث عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الرملية الخفيفة ويمكن تصنيف مناطق المملكة تبعاً لذلك على النحو التالي:

- **مناطق يرتفع فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة الى أكثر من ١٠٠ يوم وهي الإحساء، وشرورة**
- **مناطق يتراوح فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة بين ٥٠ يوماً، ١٠٠ يوم وهي القصيم، عرعر، وادي الدواسر.**
- **مناطق ينخفض فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة الى أقل من ٥٠ يوماً وهي أبها، الباحة، حائل، الرياض، المدينة المنورة، مكة المكرمة، تبوك.**

٤- تتباين مناطق المملكة من حيث عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الرملية الخطيرة ويمكن تصنيف مناطق المملكة تبعاً لذلك على النحو التالي:

- **مناطق يرتفع فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة الى أكثر من ٢٠ يوماً وهي الإحساء، عرعر، وادي الدواسر، الرياض**
- **مناطق يتراوح فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة بين ١٠أيام، ٢٠ يوماً وهي القصيم، حائل، تبوك، شرورة.**

- مناطق ينخفض فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة الى أقل من ١٠ أيام وهي أبها (لم يسجل فيها أي يوم)، الباحة، المدينة المنورة، مكة المكرمة.

٥- تسود العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة جميع مناطق المملكة حيث ترتفع النسبة المئوية لعدد الأيام التي يتكرر فيها هبوبها الى أكثر من ٧٥% من جملتها (وتنخفض فيها عدد الأيام التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة الى أقل من ٢٥% من جملة عدد أيام العواصف الغبارية) في الأحساء، شرورة، القصيم، أبها، الباحة، مكة المكرمة، وتتراوح النسبة بين ٥٠% وأقل من ٧٥% في باقي مناطق المملكة. في حين تنخفض نسب هبوب العواصف الغبارية الخطيرة في جميع مناطق المملكة الى أقل من ٥٠% فهي تتراوح بين ٢٥% وأقل من ٥٠% في مناطق عرعر، وادي الدواسر، الرياض، حائل، تبوك، المدينة المنورة.

جدول (٥) توزيع عدد الأيام التي تكرر فيها هبوب العواصف الغبارية حسب قوتها على مناطق المملكة

المنطقة	الأرقام التعريفية لقوة العاصفة الغبارية في حالات الطقس								المجموع
	عواصف خفيفة				عواصف خطيرة				
	30	31	32	المجموع	33	34	35	المجموع	
أبها	3	2	4	**9**	0	0	0	**0**	**9**
الاحساء	3	28	118	**149**	11	6	12	**29**	**178**
الباحة	3	1	3	**7**	1	0	1	**2**	**9**
القصيم	19	8	37	**64**	5	5	8	**18**	**82**
عرعر	31	2	30	**63**	12	3	23	**38**	**101**
حائل	14	3	13	**30**	1	3	10	**14**	**44**
الرياض	8	11	28	**47**	7	4	13	**24**	**71**
المدينة	4	2	3	**9**	1	0	2	**3**	**12**
مكة	1	2	1	**4**	0	0	1	**1**	**5**
تبوك	11	2	18	**31**	11	4	1	**16**	**47**
وادي الدواسر	13	9	30	**52**	2	9	36	**47**	**99**
شرورة	3	97	25	**125**	4	4	2	**10**	**135**
المجموع	**113**	**167**	**310**	**590**	**55**	**38**	**109**	**202**	**792**
النسبة %	**14.3**	**21.1**	**39.1**	**74.5**	**6.9**	**4.8**	**13.8**	**25.5**	**% 100**

الخلاصة...

١- تشغل المملكة العربية السعودية معظم أراضي شبه الجزيرة العربية التي تتوزع فيها أربعة نطاقات صحراوية هي النفود، الربع الخالي، الجافورة، والدهناء، وتشكل مشتركة مصدر الغبار على النطاقات المأهولة بالسكان.

٢- يتباين هبوب العواصف الغبارية سنوياً على المملكة بشكل كبير يصعب معه توقع عدد مرات تكرار هبوبها سنوياً، إلا أن تكرار هبوبها يعظم في فصل الربيع بالمقارنة مع فصول السنة الأخرى، ويبدأ تكرار هبوبها في الزيادة مع بداية شهر مارس ثم أبريل ثم يصل الى أقصاه في مايو.

٣- تعد النطاقات الغربية من المملكة أقل النطاقات تأثراً بهبوب العواصف الغبارية، في حين يعظم هبوبها في النطاقات الشرقية والشمالية والجنوبية حيث تعد كل من الأحساء (شرقاً)، عرعر (شمالاً)، وشرورة (جنوباً)، أكثر مناطق المملكة التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية سنوياً. ويتفق ذلك مع الاتجاه نحو صحراء الجافورة في الشرق، وصحراء النفود في الشمال، وصحراء الربع الخالي في الجنوب والشرق، وصحراء الدهناء التي تربط بين النفود شمالاً والربع الخالي جنوباً.

٤- تعد الأحساء الوحيدة بين مناطق المملكة التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية في جميع شهور السنة ويعظم تكرار هبوبها في الفترة المتصلة بين شهري فبراير ويونيو، ويرجع ذلك الى وقوعها على الهامش الغربي لصحراء الجافورة، وعلى الهامش الشمالى لصحراء الربع الخالي، وعلى الهامش الشرقي لصحراء الدهناء ، وهو ما يدل على أنها تحاط بالصحاري من كل جانب.

٥- تعد العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة هي السائدة في جميع مناطق المملكة، وتشكل العواصف الغبارية الخفيفة والمتوسطة التي تبدأ خفيفة ثم تشتد قوتها وتتزايد هي النوع الأكثر سيادة بالمقارنة مع أنواع العواصف الغبارية الخفيفة الأخرى.في حين تنخفض فترة هبوب العواصف الغبارية الخطيرة الى ربع إجمالي عدد الأيام التي يتكرر فيها العواصف

الغبارية، وتعد العواصف الغبارية الخطيرة التي تتزايد شدتها من ساعة الى أخرى هي النوع الأكثر سيادة بالمقارنة مع أنواع العواصف الغبارية الخطيرة الأخرى.

٦- يعد كل من الأحساء وشرورة أكثر مناطق المملكة التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخفيفة، في حين يعد كل من الأحساء ، وعرعر، وادي الدواسرن والرياض، أكثر مناطق المملكة التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية الخطيرة.

٧- يقترح إنشاء مراصد جوية تتوزع في نطاقات دائرية تشكل مدن المملكة مراكزها ويبلغ نصف قطر كل منها حوالي ٢٠٠ كم تختص بمراقبة العواصف الغبارية والتوقع بحدوثها وتحديد أقاليمها، وتكون بمثابة محطات إنذارمبكر لها وتصدر نشرات جوية دورية تحذيرية عبر وسائل الاعلام تحذر فيها من حدوث العواصف الغبارية، وتحدد محاورها، وأخرى إرشادية يستدل بها على طرق تلافيها والتقليل من أخطارها وأضرارها، ويقترح أن تكون بداية تطبيق هذه المنظومة في نطاقات الأحساء، عرعر، شرورة، باعتبارها أكثر مناطق المملكة التي يتكرر فيها هبوب العواصف الغبارية سنوياً.

المراجع العربية

١- أبو الخير ، يحي محمد شيخ (١٩٩٩م) : الرياح والعواصف الرملية بالمملكة ، مجلة مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية ، السنة الثانية عشر ، العدد (٤٩) ، الرياض.

٢- الرئاسة العامة للأرصاد وحماية البيئة، بيانات محطات الأرصاد الجوية بالمملكة العربية السعودية ، الفترة بين عامي ١٩٨٥ ، ٢٠٠٨م ، بيانات غير منشورة.

٣- آل سعود، مشاعل بنت محمد، تطبيق تقنيات الاستشعار عن بعد في مراقبة زحف الكثبان الرملية في واحة الأحساء، رسائل جامعية، قسم الجغرافيا والجمعية الجغرافية الكويتية، ٢٨٥، فبراير ٢٠٠٤م.

٤- بخرجي ، فوزية عمر حسين (٢٠٠٢) : خصائص الرياح السطحية وآثارها البيئية في شمالي المملكة العربية السعودية ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة الملك سعود ، الرياض

٥- حبيب، محمد عبد الكريم علي، دور النشاط البشري في التغير البيئي، دراسة ظاهرة التصحر وأسبابها ودلالاتها البيئية، المؤتمر الدولي للموارد المائية، جامعة الملك عبد العزيز، ٢٠٠٤م.

٦- شرف، محمد إبراهيم، خرائط الطقس والمناخ ، دار المعرفة الجامعية، الاسكندرية، ٢٠٠٥م.

٧- وزارة الزراعة، ادارة الموارد الطبيعية، مخاطر تنامي الاحتطاب على البيئة والتنمية المستدامة بالمملكة العربية السعودية، ٢٠٠م.

٨- وزارة الزراعة، إدارة العلاقات العامة والاعلام، دليل المراعي الطبيعية، ٢٠٠٨م.

المراجع الأجنبية

1- Abo Hassan, A., Rangeland Management in Saudi Arabian, Rangelands 3 (2) April,1981.

2- Al Saud, and Others. Rangeland Survey in Saudi Arabia, Space Research Institute, KACST, 2001.

3- Al Sheikh, A. Environmental degradation and its Impacts on Tourism in Jazan, KSA, using R.S. & GIS, IJEC, vol 3, no 1, 2012.

4- Darfaoui, E. & Al Assiri, A. Response to climate change in KSA , FAO, RNE, 2010.

5- Daur, I. Plant flora in Rangeland of Western Saudi Arabia,PAK, J. bot, 44, special issue, May 2012.

6- Furman, H. K. H. (2003) .Dust storms in the Middle East sources of origin and their temporal characteristics, Indoor and Built environment, no.12, p. 419-426.

7- National Commission for Wildlife, conservation and development, The National Strategy for conservation of Biodiversity in KSA,2005.

8- Rowaily, S. Rangeland of Saudi Arabia and the " tragedy of commons " plant production department, college of agriculture, KSU, june 1999.

9- Weiss, E.& others. Application of NOAA – AVHRR, NDVI time – serios data to assess changes in Saudi Arabia rangelands, INT. J. remote sensing, vol 22,no 6,2001.