



تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م

على المملكة العربية السعودية

Analysis of the Most Prominent Dust Storm Cases in April 2024 in the Kingdom of Saudi Arabia

إعداد

جواهر مفرح مرعي القحطاني
Jawaher Mufreh Marai Al-Qahtani

المركز الاقليمي للعواصف الغبارية

دلال محمد المطيري
Dalal Mohammed Al-Mutairi

المركز الاقليمي للعواصف الغبارية والرملية

محمد بادخن
Mohammed Badakhan

مدير عمليات المناخ بالمركز الوطني للأرصاد

Doi: 10.21608/jasg.2025.443042

استلام البحث: ٢٠٢٥ / ٤ / ١٢

قبول النشر: ٢٠٢٥ / ٦ / ٢

القحطاني، جواهر مفرح مرعي و المطيري، دلال محمد و بادخن، محمد (٢٠٢٥). تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية السعودية. *المجلة العربية للدراسات الجغرافية*، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب، مصر، ٨ (٢٤)، ٣٧ - ٦٤.

<https://jasg.journals.ekb.eg>

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤ م على المملكة العربية السعودية

المستخلص:

هدفت هذه الدراسة إلى رصد الحالات الغبارية الأبرز في شهر أبريل عام ٢٠٢٤ م وتتبع مساراتها، من أجل معرفة النمط الذي تتخذه العواصف الغبارية في مواسمها الفعلية، وقد تم رصد الحالات الأكثر وقعاً لهذا الموسم في حينه من النشرات الساعية وبيانات من المنظمة الأوروبية للأقمار الصناعية لرصد الطقس EUMETSAT ، واستنتجت الدراسة أن اختلاف مراكز الضغط الجوي واضطرابها على المملكة هي السبب الرئيسي لحدوثها في هذا الشهر من كل سنة، وأوصت بضرورة تتبع الحالات الغبارية في المواسم القادمة لتحديد مساراتها لمساعدة متحذي القرار لتفادي تبعاتها وسرعة الإنذار المبكر منها، بالإضافة لدعم عمليات النمذجة المكانية وتطويرها.

الكلمات المفتاحية: العواصف الغبارية، الأقمار الصناعية، مناخ المملكة العربية السعودية

Abstract:

This study aimed to document the most significant dust events in April 2024 and track their trajectories to understand the typical patterns followed by dust storms during their active seasons. The most impactful cases were monitored in real time using hourly weather bulletins and data from the European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT) and were further supported by live images captured by residents in the affected areas and shared via social media platforms. The study concluded that fluctuations and disturbances in atmospheric pressure systems over the Kingdom are the primary drivers of these events during this particular month each year. It recommended continued monitoring of dust storms in upcoming seasons to better identify their paths, thereby supporting decision-makers in mitigating their impacts and enhancing early warning systems. Additionally, the study emphasized the importance of advancing and supporting spatial modeling processes.

Keywords: dust storms, satellites, numerical models, Saudi Arabia's climate

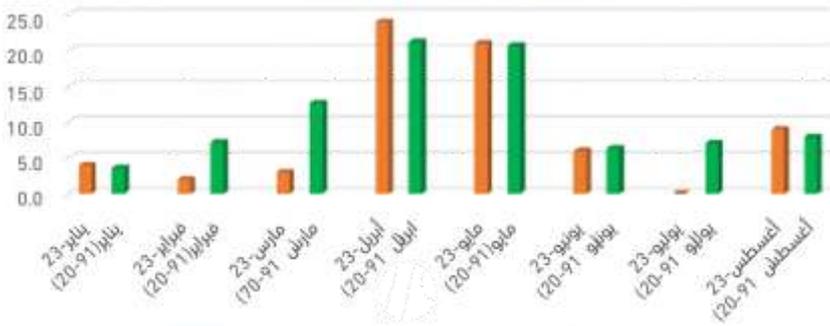


المقدمة:

يُعدّ موسم الربيع هو الموسم الفعلي لهبوب العواصف الغبارية، وتمتاز حركة العواصف الغبارية في المملكة العربية السعودية بأنها تقطع مساحات شاسعة منها بحركة نمطية من الشمال إلى الجنوب مُتخذةً شكلاً دورانياً موازياً لتضاريس السطح وارتفاعاته إذا ما وصلت لوادي الدواسر تقريباً (Labban&Butt, 2020)، وتتسبب الاضطرابات السينابتكية في خلق حالات من العواصف الغبارية خلال أشهر الربيع الانتقالية في المملكة العربية السعودية، مما يجعله الموسم الفعلي لهبوبها وتشكل الموجات الأعنف منها.

المشكلة:

تتواتر تكرارات العواصف الغبارية في المملكة خاصة في الفصول الانتقالية؛ حيث أظهرت تقارير (المركز الإقليمي للتغير المناخي، ٢٠٢٣م) أن تكرارات هبوب العواصف الغبارية كانت الأعلى خلال شهر أبريل وكانت أعلى من المعدل الطبيعي لأشهر أبريل خلال الفترة المرجعية ١٩٩١-٢٠٢٠م وأن أكثر محطة سجلت رصدًا للعواصف الغبارية هي وادي الدواسر بعدد ٩ حالات غبارية في شهر أبريل (الشكل-١)، وهذا يُحسب كمشكلة بيئية ينبغي فهمها وتحليلها للتوصل إلى الحل الأمثل لمعالجتها؛ الأمر الذي دعانا لتحليل حالات شهر أبريل لعام ٢٠٢٤م كأثر الأشهر في تواتر حدوث العواصف الغبارية على المملكة العربية السعودية، وتجدر الإشارة إلى أن تلك العواصف تتسبب في كوارث صحية حقيقية لمرضى الجهاز التنفسي فضلاً عن أضرارها السلبية على البيئة وكافة القطاعات الأخرى.



(الشكل: ١) تكرار العواصف الغبارية على المملكة العربية السعودية لعام ٢٠٢٣ مقارنة بالفترة المناخية المرجعية (١٩٩١ - ٢٠٢٠) المصدر: المركز الإقليمي للتغير المناخي، ٢٠٢٣م، ص ١٢

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية هذا البحث في الحاجة الماسة لمعرفة مسارات العواصف الغبارية السائدة على المملكة العربية السعودية ومواسمها؛ حيث إن ذلك يساعد في اتخاذ القرارات الاستباقية اللازمة لحماية الأرواح والممتلكات والبيئة.

أهداف الدراسة:

يهدف هذا البحث إلى:

- ١- رصد أبرز الحالات الغبارية في شهر أبريل لعام ٢٠٢٤م
- ٢- تحديد مناطق تشكلها ومساراتها وتلاشيها.
- ٣- حصر العوامل المؤثرة في تشكلها.

منطقة الدراسة:

تشمل حدود البحث جميع مناطق المملكة العربية السعودية التي تمرّ بها العواصف الغبارية وتتأثر بها في منتصف فصل الربيع (شهر أبريل) لعام ٢٠٢٤م، وتضمن هذا البحث المحطات المذكورة في الجدول (١)

الجدول (١) محطات رصد حالات العواصف الغبارية الأرضية

الارتفاع بالمتري	خط الطول (LONG)	دائرة العرض (LAT)	الرقم	اسم المحطة
646.71 m	43° 46' 03"	26° 18' 28'	40405	القصيم
16.77 m	50° 09' 39'	26° 15' 34'	40416	الظهران
12 m	49° 49'	26° 27'	40417	الدمام
619.63 m	46° 44' 18'	24° 42' 40'	40438	الرياض
622 m	45° 13'	20° 30'	41061	وادي الدواسر
724.65 m	47° 06' 29"	17° 28' 04'	41136	شروهر

المصدر: المركز الوطني للأرصاد، ٢٠٢٤م

الدراسات السابقة:

- تناول (Alharbi,2010) المناطق المصدرة للعواصف الغبارية التي تؤثر على شمال ووسط وشرق السعودية، وتوضح الديناميكيات الجوية اللازمة لرفع الغبار إلى الغلاف الجوي ونقله إلى المنطقة. كما ناقش كيفية تغير العواصف الغبارية على مدار السنة وأنماط الطقس السطحية التي تحملها في المملكة العربية السعودية بهدف تحليل أعنف العواصف الغبارية التي أثرت على السعودية، خاصة في المناطق الحيوية والاقتصادية، وتقييم تأثيرها واعتمدت الدراسة على تحليل ثلاث حالات عواصف شديدة من عام ٢٠٠٩ باستخدام بيانات رصد أرضي، صور أقمار صناعية، ونماذج عددية مثل NAAPS. وأوصت الدراسة

بضرورة تحسين شبكة الرصد السطحي، وتحديث النماذج العددية، وزيادة استخدام صور الأقمار الصناعية للتنبؤ الفعال.

- تعمق (Al-Jumaily et al,2013) في دراسة الأنماط السينبتكية المرتبطة بتشكيل العواصف الغبارية في العراق من خلال تحليل ثلاث حالات شديدة بين عامي ٢٠١٠ و٢٠١٢، اعتمدت على صور الأقمار الصناعية (MODIS)، وبيانات مؤشر الهباء الجوي TOMS، وخرائط الطقس السطحية والعليا من NOAA، مع تحليل بيانات الضغط، الرياح، والسرعة الرأسية أظهرت الدراسة أن معظم العواصف تنشأ بسبب تشكل منخفض سطحي فوق إيران يؤدي إلى رياح شمالية (شمالية غربية) باردة تدفع الغبار من صحراء سوريا نحو العراق. كما يرتبط ارتفاع قيم مؤشر TMS AI (>١٢٥) بشدة الحدث الغباري، وخاصة عند وجود سرعة رياح غربية وصعود هوائي واضح.

- صنف (Mashat, 2020) في هذه الدراسة حالات الغبار الربيعية في شمال شبه الجزيرة العربية إلى خمس فئات، بناءً على مؤشر الهباء الجوي (AI) من القمر الصناعي TMS، ودرج تلك التصنيفات من "خالية من الغبار" إلى "شديدة الغبار". وقد تم تحليل التوزيع الأفقي للأوزون الكلي والخصائص السينبتكية لهذه الفئات باستخدام بيانات TMS وبيانات إعادة التحليل من NCEP/NCAR. وانتهت النتائج إلى أن تركيز الأوزون زاد في المناطق الجنوبية مع زيادة شدة الغبار، بينما انخفض في المناطق الشمالية، وأن أنظمة الغبار تشتد عندما تكون الظروف الجوية مواتية مع تعمق الضغط المنخفض السطحي أو عند تأثير منخفض علوي واضح على المنطقة، وأكدت النتائج أن تركيز الأوزون في شمال شبه الجزيرة العربية ينخفض مع زيادة شدة الغبار، بينما يزداد في الجنوب مع ضعف الغبار، وأن الجانب الشرقي من المنطقة يتعرض لعواصف غبارية أكثر مقارنةً بالجانب الغربي القريب من البحر الأحمر.

- حلل (Labban et al,2021) العواصف الغبارية والترابية في المملكة العربية السعودية وارتباطها بتداعيات التغير المناخي بهدف تقييم سلوك العواصف الغبارية والترابية في فترات دورات النينو من خلال استجلاب بيانات ٣٠ عامًا ١٩٨٥-٢٠١٤ وتحليلها. وأظهرت النتائج أن الارتباط بين العواصف الغبارية وهطول الأمطار وسرعة الرياح باتجاه تنازلي بينما الحرارة مع العواصف الغبارية لها اتجاه تصاعدي خلال فترة الدراسة، وأن العواصف الغبارية لها أقصى درجة ارتباط مع الرياح والحرارة وأقل درجة ارتباط مع الأمطار، وأن العلاقة بين العواصف الغبارية وظاهرة النينا في العقد الأخير وظاهرة النينو في العقد الأولين كانت مهيمنة وأن هذه النتائج ستكون مفيدة في الأبحاث المتعلقة بالمركبات العضوية على المستوى الإقليمي والعالمي.

- هدف (Awadh,2023) إلى تحليل أسباب ازدياد تكرار العواصف الرملية والغبارية في منطقة الشرق الأوسط باستخدام العراق كنموذج، مع تحديد مصادرها واقتراح حلول للتخفيف من أثارها. واعتمدت الدراسة على تحليل بيانات مناخية تمتد لـ ٦٠ عامًا (١٩٦٠-٢٠٢٢)، وبيانات انبعاثات ثاني أكسيد الكربون، باستخدام أدوات إحصائية مثل SPSS ، وتقنيات استشعار عن بعد، وتحليل تركيبي ومعدني لجزيئات الغبار، وأظهرت الدراسة أن ارتفاع درجات الحرارة بمقدار ٢ °C وزيادة انبعاثات الكربون أديا إلى ارتفاع تكرار العواصف الغبارية من ٧٥ إلى ٢٠٠ مرة سنويًا. وأوصت الدراسة بتقنيات التنبؤ والإنذار المبكر، والتشجير بمقاومات للجفاف، للحد من أثارها البيئية والصحية.

من هنا يبرز اختلاف هذه الدراسة عما سبق في عدة أوجه: أنها تعتمد على تحليل بيانات محطات الرصد الأرضية من حيث مدى الرؤية الأفقية وسرعة الرياح واتجاهاتها ودرجة الحرارة وكذلك صور الأقمار الصناعية، وتفسير مسببات حركة العاصفة الغبارية بناءً على التظافر الديناميكي بين طبوغرافية السطح والوضع العام للطقس، فيما اختلفت منهجية (Alharbi,2010) عن هذه الدراسة من حيث تحليلها للعوامل المسببة والآثار الناجمة عن العواصف الغبارية واعتماده على مخرجات النماذج العددية NAAPS ، أما دراسة (Al-Jumaily et al,2013) فهي تتقارب إلى حد ما من هذه الدراسة باستثناء اختلاف منطقة البحث، بينما اختلفت دراسة (Mashat, ٢٠٢٠) من حيث اعتماده على البيانات المعاد تحليلها من NCEP/NCAR فضلاً عن تحليله لعلاقة طبقة الأوزون مع عمق الهباء الجوي وتركيزه في الغلاف الجوي، ويتباين تحليل (Labban et al,2021) مع هذه الدراسة في إدخال ظاهرة النينو وعلاقتها بمواسم الغبار في المملكة ، بينما دراسة (Awadh, ٢٠٢٣) حللت الوضع الكامل للعواصف الغبارية المؤثرة على الشرق الأوسط على مدى ٦٠ عامًا وليست لحالات وشهر محدد كما أوردنا في هذه الدراسة، وبشكل عام فإنه ليس هناك منهجية محددة لتتبع سلوك العواصف الغبارية طالما أن الدراسة تحقق النتائج المستهدفة بدقة وموضوعية.

منهجية الدراسة وأدواتها:

اتبع هذا البحث المنهج الوصفي التحليلي إسوة بجميع الدراسات الجغرافية-المناخية التي تتطلب وصف تفاصيل الظاهرة ومن ثم تحليلها حسب الظروف التضاريسية والبيئية الراهنة، وهنا تم الاعتماد على:

١- النشرات الساعية للمحطات المناخية المأهولة التي رصدت عناصر الطقس أبان حدوث العاصفة الغبارية، وقد تم تحويل التوقيت من التوقيت العالمي UTC إلى المحلي Local، ويدل الرمز Bldu على ظاهرة الأتربة المثارة بينما DS فيعني العواصف الغبارية كأكواد معتمدة من منظمة الأرصاد الجوية العالمية.

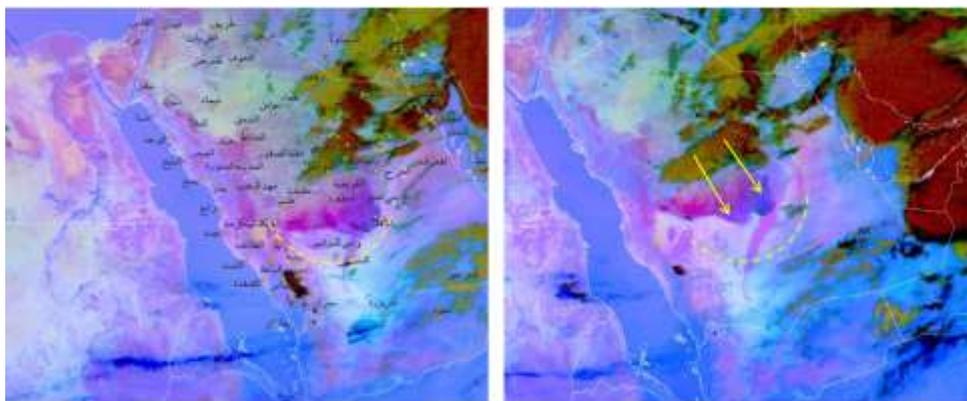
٢- صور من موقع EUMETSAT في نفس توقيت العاصفة الغبارية للتحقق من دقة النشرات الساعية المرصودة في مواقع المحطات المأهولة
(<https://view.eumetsat.int>)

التحليل والمناقشة:

تحقيقاً لأهداف البحث الثلاثة ومنهجية المتبعة تم تحليل أبرز الحالات الغبارية في شهر أبريل ٢٠٢٤م على الترتيب من الأقدم إلى الأحدث وكانت على النحو الآتي:
الحالة الأولى ١٥ أبريل ٢٠٢٤م:

نشأت العاصفة شمال شرق منطقة القصيم الساعة ٧:٠٠ صباحاً من النفود؛ حيث كانت درجات الحرارة ٢٠° واتجاه الرياح شرقية شمالية وبلغت سرعتها ١٣ عقدة/الساعة (٢٦ كلم/الساعة) جدول (٢) وهي سرعة كافية لرفع جزيئات التربة خاصة أن تلك المناطق عبارة عن السنة رملية متحركة ممتدة من نفود الثويرات تتخذ شكلاً قبايياً ترتفع قممها بين ٥٠-٣٠٠ متر وتتخللها انخفاضات ذات تربة مفككة خالية من الغطاء النباتي تسهل إثارتهما (الشكل ١)، وبملاحظة سرعات الرياح الساعة ٦:٠٠ صباحاً يتضح أنها كان أعلى منها حين بدء العاصفة ودرجات الحرارة كانت أعلى منها وهذا ما هياً الفرصة لحدوث العاصفة، ويظهر أنها نشأت من تيارات رياح هابطة من السحب الركامية، وبالنظر للجدول يلاحظ أيضاً أنها بلغت ذروتها عند الثالثة عصرًا حتى ٨ مساءً؛ حيث بلغ أدنى مدى للرؤية الأفقية ٢٠٠٠م وذلك بعد ما انحرف اتجاه الرياح إلى الشمال الغربي عند ١٢:٠٠ ظهرًا (الشكل ٢) ثم عادت أدراجها إلى شمال شرق القصيم، ويعزى ذلك إلى الفروقات الواضحة بين درجات الحرارة وقيم الضغط الجوي خلال ساعات حدوثها.

دخلت العاصفة الغبارية إلى شمال وشمال شرق الرياض بعد نشأتها بساعتين وذلك عند ٩:٠٠ صباحاً ودرجات الحرارة آنذاك ٢٦° ورياح شرقية جنوبية بسرعة ١٢ عقدة/الساعة وما لبثت أن زاد تسارعها إلى ٢٣ عقدة/الساعة فيما تدرج انخفاض الرؤية الأفقية إبان حدوثها إلى ٣٠٠٠م عند الساعة ١١:٠٠ مساءً، جدول (١) ثم واصلت الكتلة الغبارية مسارها ووصلت الدوادمي عند الساعة ٨:٠٠ مساءً فيما سجلت المحطة رياح شمالية سرعتها ٢٨ عقدة/الساعة وتدنّت الرؤية الأفقية إلى ١٠٠م، وقد واصلت مسيرها نحو الجنوب إلى أن وصلت وادي الدواسر عند ٨:٠٠ مساءً على هيئة أتربة مثارة بمدى رؤية ٢٠٠٠م حتى انتهت عند ١:٠٠ صباح ١٦ أبريل ٢٠٢٤م



(الشكل ٢) صورة فضائية لعاصفة
١٥ أبريل ٢٠٢٤ م الغبارية الساعة ١٢ مساءً

(الشكل ١) صورة فضائية لعاصفة
١٥ أبريل ٢٠٢٤ م الغبارية الساعة ٧ صباحاً

المصدر: <https://view.eumetsat.int>

(الجدول ١-٢-٣-٤) بيانات المحطات المناخية التي رصدت عاصفة ١٥ أبريل ٢٠٢٤ م

الرؤية	الضغط الجوي	الندى	الحرارة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح/عقدة	التوقيت
CAVOK	1005	4	21	50	15	06:00
NCS 6000	1006	5	20	40	13	07:00
DU 4000	1005	6	22	40	13	08:00
BLDU 5000	1006	6	24	50	15	09:00
BLDU 5000	1007	6	27	20	15	10:00
DU 5000	1006	5	28	40	12	11:00
DU 5000	1006	5	29	320	8	12:00
BLDU 3000	1005	5	30	350	16	13:00
BLDU 2000	1005	5	30	360	18	14:00
BLDU3000	1006	7	30	10	22	15:00
BLDU 5000	1006	7	28	360	22	16:00
NCS 7000	1007	6	27	360	20	17:00
FEW 8000	1007	7	24	10	22	18:00
SCT 8000	1010	8	22	360	22	19:00
BKN 8000	1013	10	20	310	23	20:00
TSRA 8000	1013	13	17	340	17	21:00
RA 9999	1012	12	16	20	15	22:00

محطة القصيم ٢٠٢٤-٤-١٥

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤ م على المملكة العربية ...، جواهر القحطاني وآخرون

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
08:00	10	130	24	1	1010	cavok
09:00	12	140	26	2	1011	nsc8000
10:00	23	140	28	1	1011	bldu5000
11:00	23	150	29	0	1010	bldu5000
12:00	22	140	30	1	1009	bldu5000
13:00	12	150	31	3	1008	bldu5000
14:00	12	150	32	5	1007	bldu5000
15:00	10	150	33	7	1005	du5000
16:00	10	180	33	7	1005	du5000
17:00	11	160	33	8	1004	bkn6000
18:00	12	230	33	5	1004	bkn6000
19:00	9	240	32	11	1005	few 7000
20:00	5	270	29	9	1006	nsc 8000
21:00	16	60	23	9	1007	bldu 3000
22:00	16	70	21	10	1007	bldu 3000
23:00	8	70	21	10	1008	du 3000
00:00	7	70	20	10	1009	nsc 6000
01:00	4	110	20	10	1008	nsc 7000

محطة الرياض ٢٠٢٤-٤-١٥

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
19:00	10	350	27	0	1007	cavok
20:00	28	360	25	6	1008	ds 800
21:00	38	360	19	8	1010	ds 100
22:00	34	20	17	10	1010	ds 400
23:00	30	360	17	10	1011	ds 600
00:00	23	350	15	10	1012	bldu 2000
01:00	22	350	15	10	1012	bldu 3000
02:00	16	330	15	9	1012	cavok

محطة الدمامي ٢٠٢٤-٤-١٥



التوقيت	سرعة الرياح / عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
19:00	4	350	34	6	1004	cavok
20:00	14	280	34	4	1005	bldu5000
21:00	8	300	33	1	1006	du2000
22:00	10	300	33	1	1006	du2500
23:00	10	300	31	1	1007	du4500
00:00	6	310	29	4	1007	du4800
01:00	14	300	28	9	1007	vsc7000

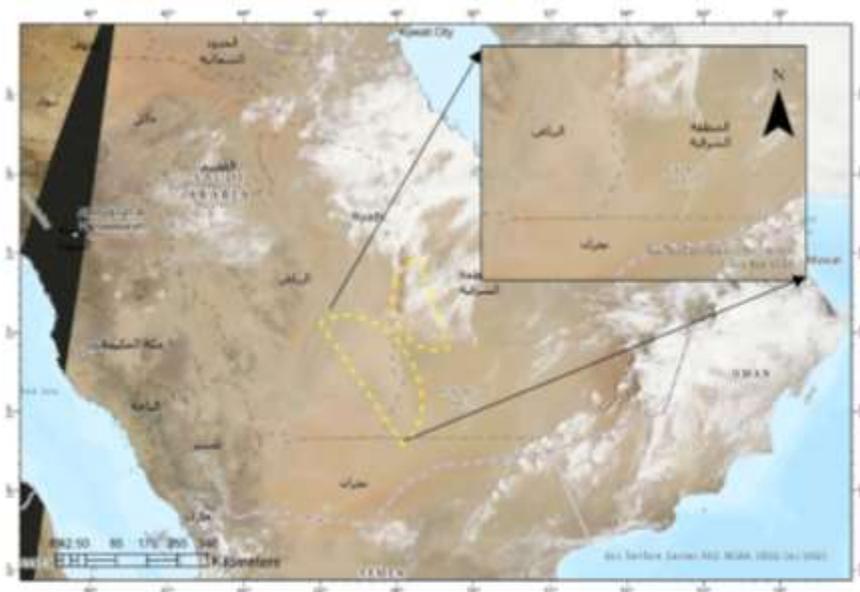
وادي الدواسر ١٥-٤-٢٠٢٤م

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة الثانية ١٦ أبريل ٢٠٢٤م:

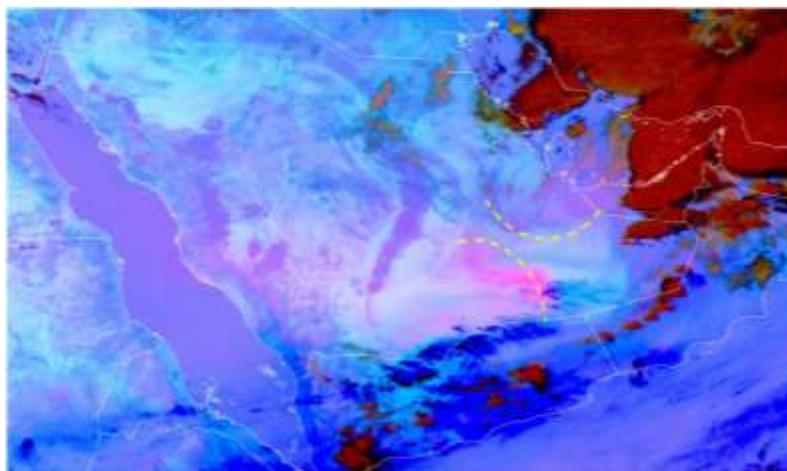
يتضح من (الشكل ٣) وجود كتلتين غباريتين متوازيتين ومختلفتي الاتجاه ، فالكتلة الأولى قادمة من الجنوب الغربي بالتحديد من شمال شرق منطقة نجران والمناطق المفتوحة شرق بيشة ووادي الدواسر التي تُعد من البؤر التي تنبثق منها حالات متكررة من الغبار، أما الكتلة الأخرى فهي قادمة من السواحل الشرقية ذات الترب الملحية المفككة الجافة التي تصنّف ضمن ترب التوري سامنتس Torripsamments الناتجة عن انحسار بحر تنس إبان العصر الجيولوجي الثالث (الإيوسين) ويسهل حملها وإثارتها، ولكن لم تسجل النشرات الساعية أي تدني للرؤية الأفقية آنذاك (الجدولين ٥،٦) وهو خلاف ما أظهرته صور الأقمار الصناعية في (الشكل ٤).

بدأت بوادر الحالة عند الساعة ٥:٠٠ عصرًا بأتربة مثارّة نتجت عن رياح شمالية غربية سرعتها ١٤ عقدة كما في (الجدول ٥) وما لبثت أن تسارعت الرياح مع تدني الرؤية الأفقية حتى وصلت إلى ٨٠٠م عند الساعة ٠٨:٠٠ مساءً سجلتها المحطة حالة DS حينما زادت سرعة الرياح الشمالية الغربية إلى ٢٢ عقدة، وتوضح كثافة الغبار في (الشكل ٣) ثم بدأ هذا الغبار بالتمرحل شرقًا متجهة إلى شرورة عند الساعة ٠٩:٠٠ مساءً وتحسّن مدى الرؤية الأفقية إلى ١٠٠٠م في وادي الدواسر، وفي (الشكل ٤) يظهر جلياً كثافة وتركيز الغبار على محافظة شرورة! بيد أن أدنى انخفاض في الرؤية الأفقية سجلته المحطة هو ٣٥٠٠م عند الساعة ١٠:٠٠ مساءً (الجدول ٦)، وربما يعزو ذلك لبعدهم موقع المحطة عن مسار الغبار مما يقلل من تأثيره على محيط المحطة وعين الراصد المجردة. وهنا تظهر أهمية هذه الدراسة من حيث اعتمادها على بيانات محطات الرصد مع التحقق بواسطة مخرجات الأقمار الصناعية ذات الألوان الحقيقية والمزيفة التي تنعكس من ذرات الغبار.



(الشكل ٣) موقع الجبهة الهوائية المسببة للعاصفة الغبارية

المصدر: <https://view.eumetsat.int> بتصريف



(الشكل ٤) صورة فضائية لعاصفة ١٦ أبريل الغبارية عند الساعة ٤ مساءً

المصدر: <https://view.eumetsat.int>

(الجدول ٥-٦) بيانات محطات الرصد المناخية التي رصدت عاصفة ١٦-٤-٢٠٢٤م
الغبارية

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط	الرؤية
05:00	14	320	24	3	1009	bldu3200
06:00	14	320	24	5	1010	bldu2000
07:00	14	330	23	8	1011	bldu2000
08:00	22	330	24	8	1012	ds 800
09:00	22	300	25	7	1012	ds 1000
10:00	18	310	27	7	1012	bldu1200
11:00	20	310	30	3	1012	bldu 3000
12:00	16	290	31	2	1011	bldu5000

٢٠٢٤-٤-١٦
وادي النواصر

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط	الرؤية
07:00	6	40	34	4	1010	du5000
08:00	7	40	34	4	1011	du4000
09:00	8	20	33	4	1011	du3500
10:00	12	20	31	5	1012	du3500
11:00	6	30	30	4	1014	du4000
12:00	6	20	30	4	1013	few 7000

٢٠٢٤-٤-١٦
مشوررة

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة الثالثة: ٢٣ أبريل ٢٠٢٤م:

تشكلت العاصفة بدايةً في محافظة المثنى بالعراق في مدينة السماوة تحديداً و هي تقع على الضفة الشرقية من نهر الفرات، وعند استكشاف تلك البقعة عن طريق Google Earth ظهر بوضوح جفافها وخلوها من الغطاء النباتي (الشكل ٥) وهي من ضمن مصادر الغبار الإقليمية المؤثرة على المملكة العربية السعودية، وبسبب خلوّ مسارها من أي مصدات طبيعية وصلت إلى حدود دولة الكويت (الشكل ٦) ثم استمرت بالاتجاه جنوباً عند الساعة ٤:٠٠ عصرًا؛ لتوفر الظروف الملائمة لها من حيث سرعة الرياح ٢١ عقدة واتجاهها (شمالية) فيما سُجلت مدى الرؤية ٥٠٠٠م، ولكنها انخفضت الرؤية بتوغل العاصفة داخل الأراضي الكويتية إلى ٢٠٠٠م في الساعة ٨:٠٠ مساءً وبدأت بالتلاشي في تمام الساعة ١٠:٠٠ مساءً، ثم استمرت في طريقها للدخول إلى الأراضي السعودية، ويتضح من (الشكل ٧) أن الغبار يسير بمحاذاة سواحل الخليج العربي السعودية؛ لذلك لم ترصد المحطات المناخية أرقامًا تنم عن وجود غبار كثيف كما في (الجدول ٧) حتى وصلت الدمام عند

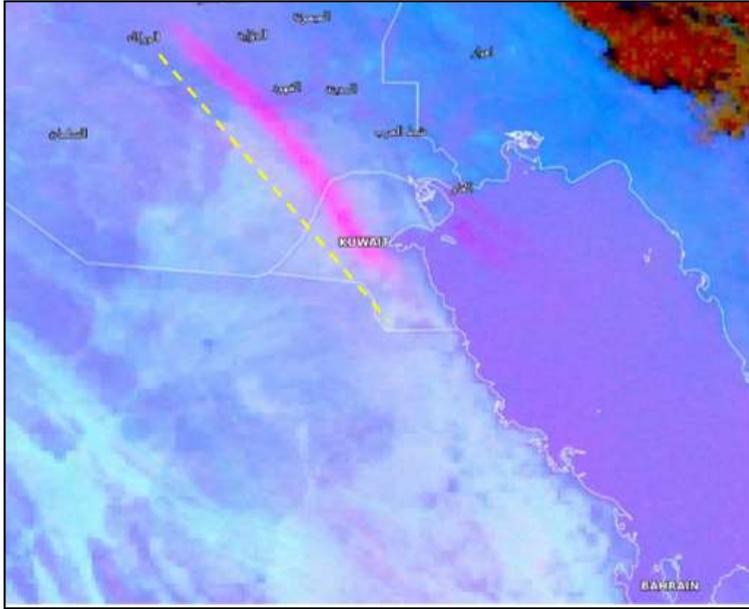
تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤ على المملكة العربية ...، جواهر القحطاني وآخرون

الساعة ٠٤:٠٠ فجرًا برياح شمالية غربية سرعتها لم تتجاوز ١٢ عقدة! وهي سرعة غير كافية لحمل ذرات الأتربة والغبار ، وعندما مرت بمحاذاة محطة الظهران عند الساعة ٠٥:٠٠ فجرًا سجّلت رياح شمالية غربية سرعتها ١٣ عقدة ؛ حيث إن مدى للرؤية الأفقية سجلته المحطتين أثناء عبور العاصفة الغبارية فوق سواحل الخليج العربي المحاذية للدمام و الظهران هو ٥٠٠٠م فقط ، وتجدر الإشارة إلى خلو المناطق الساحلية التي مرت بها العاصفة من أي مصدات طبيعية كالجبال ونحوها سوى تكوينات الدهناء الرملية يتراوح ارتفاعها بين ٥٠-٣٠٠م وتتميز بأنها كثبان قبايية سريعة الحركة وتقطع مسافة أكثر من ١٥ متر سنويًا (الإدارة العامة للمساحة العسكرية، ٢٠١٣م) الأمر الذي يجعل من إعادة تأهيلها ذو أهمية بالغة.

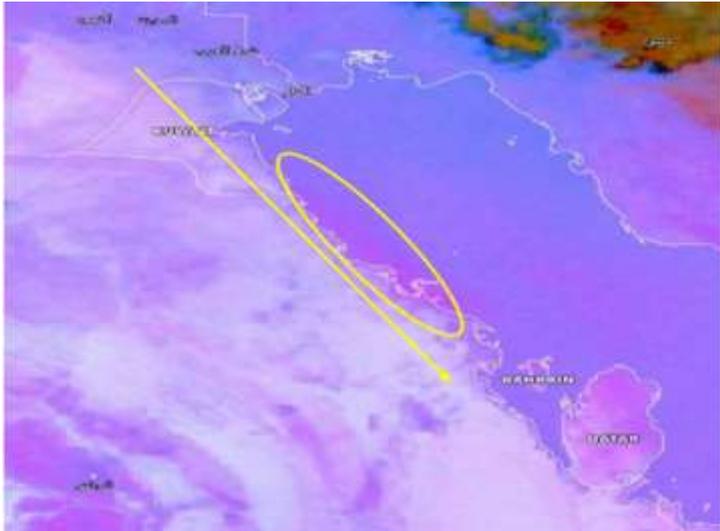


(الشكل ٥) موقع تشكل العاصفة

المصدر : <https://view.eumetsat.int> بتصريف



(الشكل ٦) صورة فضائية للعاصفة أثناء دخولها إلى الكويت



(الشكل ٧) مسار العاصفة على السواحل السعودية الشرقية

المصدر: <https://view.eumetsat.int>

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية ... جواهر القحطاني وآخرون

(الجدول ٧) بيانات محطات الرصد المناخية التي رصدت عاصفة ٢٣ أبريل ٢٠٢٤م
المناخية

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط	الرؤية
16:00	21	320	31	4	1007	5000 HZ
17:00	13	330	32	3	1008	4500DU
18:00	13	330	32	3	1007	3500DU
19:00	13	350	33	4	1007	3000BLDU
20:00	17	340	34	4	1007	2000BLDU
21:00	19	340	35	4	1006	5000BLDU
22:00	18	350	35	4	1006	8000BLDU

محطة الكويت ٢٣ أبريل ٢٠٢٤م

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط	الرؤية
04:00	12	310	25	16	1009	8000NSC
05:00	12	310	24	16	1010	8000NSC
06:00	12	310	24	17	1010	5000BLDU
07:00	13	310	25	16	1010	8000NSC
08:00	13	320	28	12	1011	CAVOK

محطة الدمام ٢٣ أبريل

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط	الرؤية
04:00	10	330	25	18	1008	8000NSC
05:00	13	330	25	17	1008	6000NSC
06:00	14	330	26	15	1008	5000BLDU
07:00	16	340	27	14	1009	6000NSC
08:00	16	330	29	12	1009	7000NSC
09:00	14	320	30	13	1010	7000NSC
10:00	19	320	32	10	1010	CAVOK

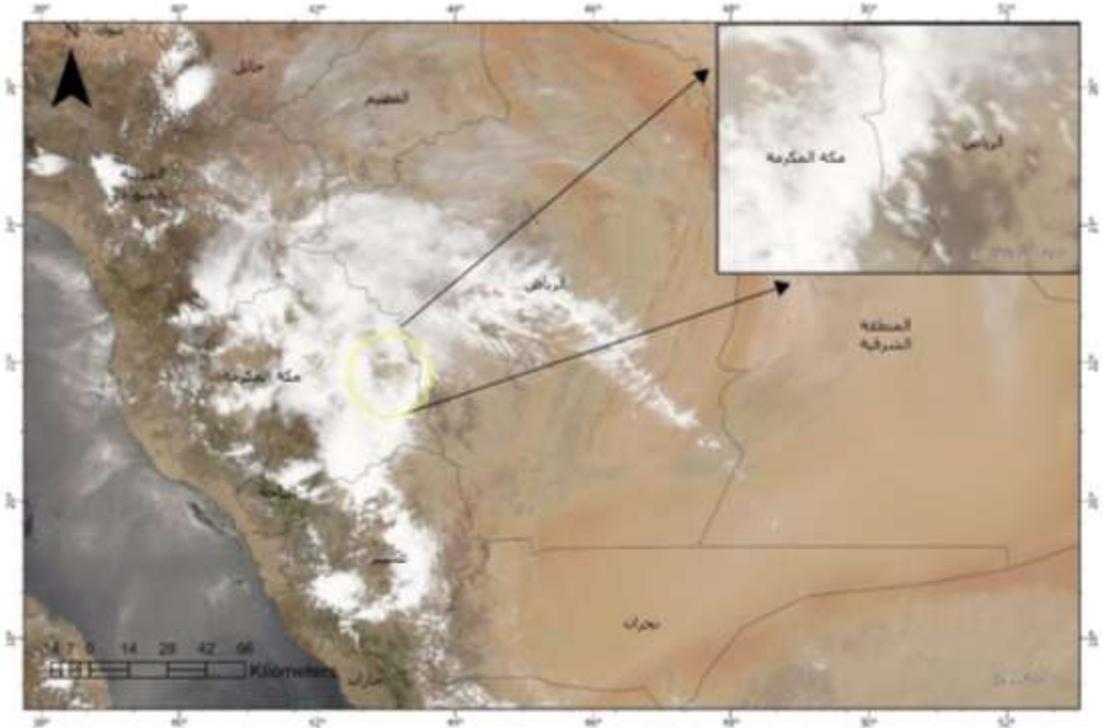
محطة الظهران ٢٣ أبريل ٢٠٢٤م

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة الرابعة: ٢٦ أبريل ٢٠٢٤م:

تشكلت العاصفة غرب محافظة وادي الدواسر؛ حيث سجلت المحطة رياح جنوبية غربية سرعتها ١٦ عقدة/الساعة عند الساعة ٦:٠٠ صباحًا وما لبثت أن زادت سرعتها إلى ٢٢ عقدة/الساعة باتجاه شمالي إلى شمالي غربي وبلغ مدى الرؤية الأفقية نحو ١٠٠٠م

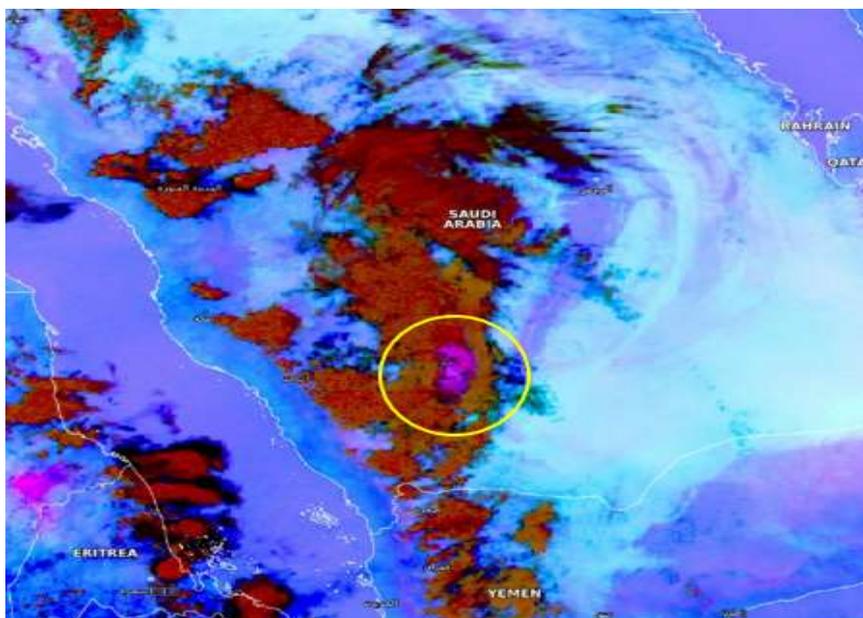
صنفها الراصد كظاهرة Dust storm ويظهر من تحليل صورة القمر الصناعي في (الشكل ٨) أن موقع نشوء العاصفة مغطى بالكامل بالسحب الكثيفة مما يعني أن هذه الحالة ناتجة عن رياح هابطة من تلك السحب الركامية، ويُلاحظ أن لون الغبار الزهري الزائف ذو انعكاس واضح جداً لدى القمر الصناعي في (الشكل ٩) وبالعودة للجوانب الطبوغرافية نجد أن تلك المنطقة هي من البؤر التي كثيراً ما ينبثق منها الغبار نتيجة لتوفر الظروف الملائمة من تربة مفككة و سطح ساخن بالإضافة إلى كونها منطقة منبسطة ومفتوحة لا تُصد عنها الرياح من جميع الاتجاهات، و الجدير بالذكر أن ترب تلك المنطقة هي من رواسب السهول الفيضية التي جفت و تفككت إبان حلول عصر الجفاف؛ لذلك نجد الرؤية الأفقية تدنت إلى ١٠٠٠م لأكثر من خمس ساعات متواصلة رصدتها محطة وادي الدواسر كما في (الجدول ٨) بعد ذلك تدنت سرعات الرياح إلى ١٠ عُقد وذلك جعل مدى الرؤية الأفقية يتسع إلى نحو ٢٥٠٠م عند الساعة ١٠:٠٠ صباحاً.



(الشكل ٨) موقع تشكّل العاصفة

المصدر: <https://view.eumetsat.int> بتصريف

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية السعودية... جواهر القمحاني وآخرون



(الشكل ٩) عاصفة يوم ٢٦ أبريل ٢٠٢٤م الغبارية على محافظة وادي الدواسر

المصدر: <https://view.eumetsat.int>

(الجدول ٨) بيانات محطة وادي الدواسر ٢٦ أبريل ٢٠٢٤م

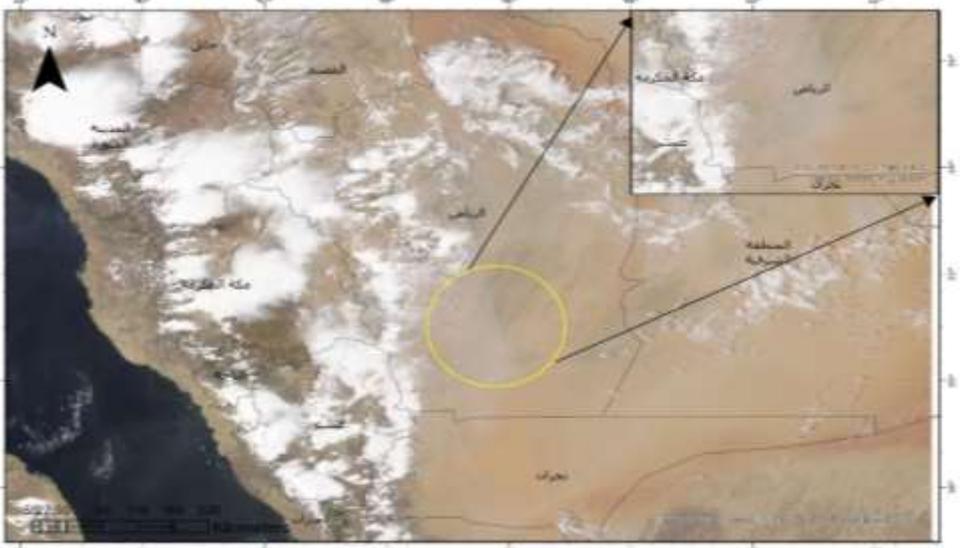
التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية	وادي الدواسر ٢٦ أبريل ٢٠٢٤م
05:00	8	130	37	6	1006	CAVOK	
06:00	16	220	36	8	1007	1000DU	
07:00	22	310	34	1	1008	1000DS	
08:00	22	320	33	4	1008	1000DS	
09:00	10	320	32	4	1010	1500DU	
10:00	3	100	32	3	1009	1800DU	
11:00	10	280	32	4	1010	2500DU	

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة الخامسة: ٢٧ أبريل ٢٠٢٤م:

تشكلت هذه الحالة الغبارية على وادي الدواسر عند الساعة ١٢:٠٠ مساءً بفعل رياح غربية شمالية سرعتها ٥ عُقد ومن الواضح أنها هبتت على سطح ساخن وترب شديد الجفاف مما جعل الرؤية الأفقية تتدنّى إلى ٢٥٠٠م وسجلتها المحطة كظاهرة Du بالرغم من

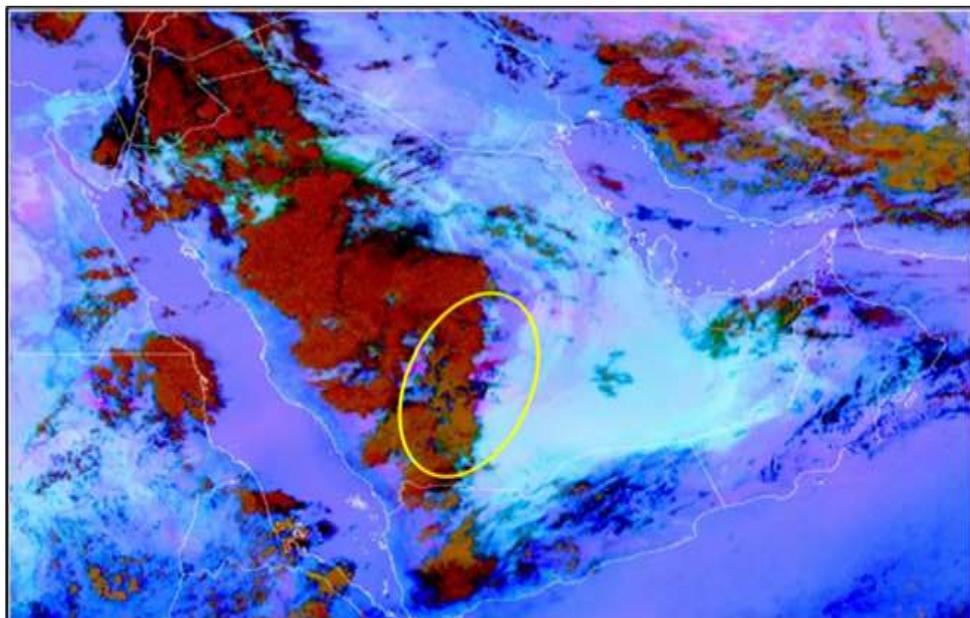
انخفاض سرعة الرياح، واستمرت سرعات الرياح الجنوبية الغربية بالتذبذب بين ٥ إلى ٩ عُقد حتى اشتدت سرعتها إلى ١٨ عقدة عند الساعة ٥:٠٠ عصرًا وانعكس اتجاهها إلى غربية شمالية وعندها تددت الرؤية الأفقية إلى ٣٠٠م وسجلتها المحطة كأثرية مثارة BLDU، وبالنظر لـ (الجدول ٩) يلاحظ أن الرؤية وصلت لهذا المدى بعد ارتفاع درجة الحرارة إلى ٣٥° أي أنه زاد تسخين سطح الأرض مما سهل عملية تفكيك جزيئات التربة على أرض جرداء كما في (الشكل ١٠) و من ثم سهولة رفعها عند وصول الرياح للسرعة الحرجة، وقد واصلت العاصفة السير شمالاً باتجاه الدوامي التي سجلت آنذاك رياح جنوبية إلى جنوبية غربية عند الساعة ٣:٠٠ عصرًا ثم انحرف اتجاهها إلى جنوبية مع سرعة بلغت ١٨ عقدة عند الساعة ٥:٠٤ عصرًا وتددت الرؤية الأفقية آنذاك إلى ٣٠٠٠م كما في (الجدول ٩) وبلغت الرياح أقصى سرعتها عند ٦:٠٠ مساءً ٢٠ عقدة لكن كان هناك تحسنًا ملحوظًا في مدى الرؤية الأفقية بلغ ٤٠٠٠م وسُجلت في بيانات المحطة كأثرية مثارة BLDU الأمر الذي يُعزز نتائج دراسة (Mashat,2020) في تصنيف شدة الحالات الغبارية من حيث عمق تركيز الغبار وعلاقته بعمق المنخفض الجوي وتسارع الرياح الناتج عنه.



(الشكل ١٠) موقع تشكّل العاصفة

المصدر: <https://view.eumetsat.int> بتصريف

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية ...، جواهر القحطاني وآخرون



(الشكل ١١) صورة فضائية للعاصفة يوم ٢٧ أبريل ٢٠٢٤م

المصدر: <https://view.eumetsat.int>

(الجدول ٩) بيانات محطات الرصد المناخية التي رصدت عاصفة ٢٧ أبريل ٢٠٢٤م
الغبارية

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
12:00	5	290	31	6	1009	2500DU
13:00	9	320	30	8	1009	3000DU
14:00	5	290	29	11	1009	4500DU
16:00	4	260	38	0	1006	6000NSC
17:00	18	300	35	6	1006	300BLDU
18:00	18	300	34	7	1007	2000BLDU
19:00	20	320	33	7	1008	2000BLDU
20:00	8	350	33	5	1009	2000DU
21:00	8	130	32	6	1010	4000DU
22:00	6	330	31	7	1011	5000DU

وادي الدواسر ٢٧ أبريل



الرؤية	الضغط الجوي	الندى	الحرارة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح/عقدة	التوقيت	الدوامي ٢٧ أبريل
8000BKN	1009	4	33	160	6	15:00	
3000BLDU	1009	10	27	180	18	16:00	
9999BKN	1009	8	26	90	15	17:00	
4000BLDU	1009	10	25	240	20	18:00	

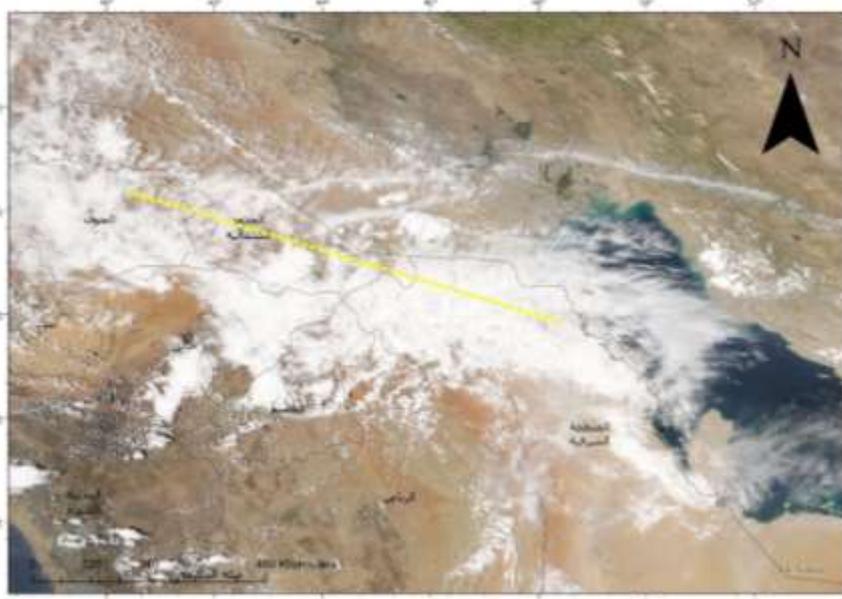
المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة السادسة: ٢٨ أبريل ٢٠٢٤م:

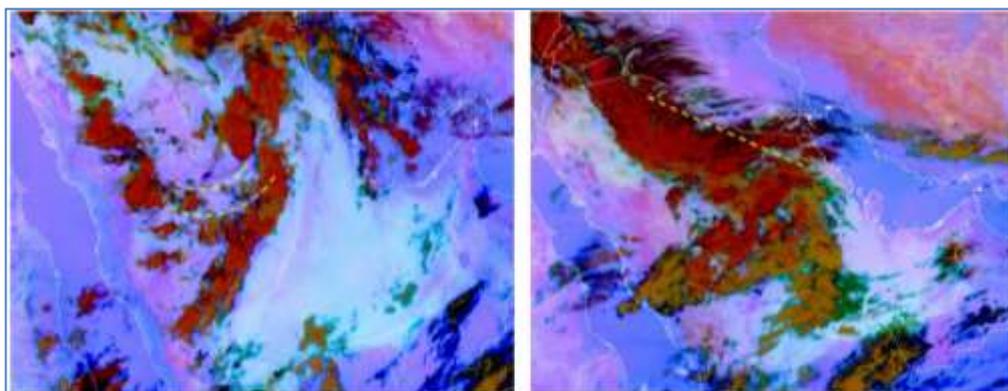
سجلت محطة النجف جنوب العراق عند الساعة ٦:٠٠ مساءً أولى الحالات الغبارية التي استمرت ثماني ساعات أظهرت صور الأقمار الصناعية (الشكل ١٢) أنها نشأت بسبب رياح هابطة من السحب الركامية؛ حيث سجلت المحطة أقصى سرعاتها بنحو ٢٢ عقدة عند ١٠:٠٠ صباحاً وتدنّى مدى الرؤية الأفقية ٢٠٠ مترًا ، قبل أن تتجه جنوبًا نحو البصرة عند الساعة ١٠:٠٠ مساءً ، وسجلت المحطة أدنى مدى للرؤية في تلك الحالة إلى ٢٠٠٠م فقط (الجدول ١٠) وقد تطرقت دراسة (Awadh, 2023) لتلك المواقع الجغرافية من العراق و أنها تؤثر بشكل كبير على المملكة العربية السعودية بالانبعاثات المتكررة للغبار ذو الأثر البالغ على الصحة العامة نظرًا لتركز المعادن الثقيلة فيها ؛ حيث تشكّل نسبة الطين في عواصف الغبار ٧٠%، مع كمية صغيرة من الطمي (٢٠.٦%) والرمل (٩.٤%) والكوارتز (٤٩.٢، ٦٧.١) والفلسبار (٤.٩، ٢٠.٩) والكالسيت (٣٨، ٥) والجبس (٤.٨، ٠.٤) والدولوميت (٠.٨، ١.٠).

واستقبلت القيصومة بداية تأثيرات العاصفة الغبارية فسجلت تسارعًا في الرياح الغربية إلى ٢٨ عقدة مع تدني في مدى الرؤية الأفقية إلى ٢٠٠٠م كأثرية مثارة BLDU عند الساعة ١٠:٠٠ صباحًا، ويظهر من خلال بيانات (الجدول ١٠) أيضًا أن محافظة عرعر تعرضت لنتيار هابط من السحب الركامية عند الساعة ١٠:٠٠ صباحًا نتج عنها إثارة للأتربة والغبار ويبرهن ذلك (الشكل ١٣)، وفي نفس الوقت سجلت محطة الدوامي تدني للرؤية الأفقية إلى ٨٠٠م بنتيار هابط من السحب الركامية بلغت سرعته ٢٥ عقدة، بينما سجلت محطة وادي الدواسر رياح شمالية إلى شمالية غربية سرعتها ٢٠ عقدة أثارت الأتربة والغبار على مدى لرؤية ١٣٠٠م ، وتعد تلك المناطق التي مرت من المناطق شديدة التعرض للعواصف الغبارية نظرًا لطبيعتها وجفافها (الشكل ١٢)

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤ م على المملكة العربية ...، جواهر القحطاني وآخرون



(الشكل ١٢) موقع تشكل العاصفة



(الشكل ١٤) صورة فضائية للعاصفة في
الدوامي يوم ٢٨ أبريل ٢٠٢٤ م

(الشكل ١٣) صورة فضائية للعاصفة شمال
المملكة يوم ٢٨ أبريل ٢٠٢٤ م

المصدر: <https://view.eumetsat.int> بتصرف



(الجدول ١٠) بيانات محطات الرصد المناخية التي رصدت عاصفة يوم ٢٨ أبريل ٢٠٢٤ م
الغبارية

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
18:00	5	260	25	12	1009	5000DU
19:00	6	220	26	12	1009	4000DU
20:00	6	250	27	11	1009	4000DU
21:00	7	160	28	10	1010	4000DU
23:00	6	350	30	9	1010	4000DU
00:00	13	230	30	9	1008	2000DU
01:00	27	190	29	12	1007	1500DU
02:00	6	110	35	8	1006	200DS

التوقف ٢٨ أبريل

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
21:00	8	90	31	10	1010	9999FEW
22:00	10	750	30	12	1009	2500DU
23:00	10	330	29	13	1009	2000DU
00:00	10	330	29	13	1010	2000DU
01:00	8	330	28	12	1009	2000DU
02:00	8	250	28	11	1009	2000DU

البصرة ٢٨ أبريل

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
00:00	20	210	29	9	1012	4000BLDU
01:00	28	210	26	10	1012	2000BLDU
02:00	24	280	25	10	1012	8000BKN
03:00	18	180	22	13	1014	9999RA
04:00	10	120	22	15	1013	9999RA

القيصومة ٢٨ أبريل

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
09:00	12	200	27	5	1009	9999SCT
10:00	18	150	25	8	1012	3000BLDU
11:00	16	150	23	10	1012	3000BLDU
12:00	13	170	23	10	1011	5000BLDU

عرعر ٢٨ أبريل



تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية ...، جواهر القحطاني وآخرون

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
05:00	15	150	30	4	1009	9999SCT
06:00	7	210	30	6	1010	9999SCT
07:00	20	360	26	7	1011	1000BLDU
08:00	25	360	23	10	1013	800SS NSC

أبريل
٢٨
الدوامي

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

الحالة السابعة: ٢٩ أبريل ٢٠٢٤م:

سجلت محطة البصرة عند الساعة ٣:٠٠ صباحاً أولى الحالات الغبارية التي استمرت ثماني ساعات وظهرت جلياً في صور الأقمار الصناعية في (الشكل ١٦) بأنها نشأت بسبب رياح هابطة من السحب الركامية؛ حيث سجلت المحطة سرعات بنحو ٨ عقدة عند ٣:٠٠ صباحاً وتدنّى مدى الرؤية الأفقية ٢٠٠٠ مترًا ، أما محطة النجف فسجلت مدى الرؤية الأفقية ٢٥٠٠م في تمام الساعة ١٢ مساءً برياح جنوبية شرقية (الجدول ١١) ويظهر أيضاً أن محطة القصيم تعرضت لتيار هابط من السحب الركامية باتجاه رياح جنوبي وعلى سرعة ١٩ عقدة عند الساعة ٠٤:٠٠ مساءً نتج عنها إثارة للأتربة و الغبار ، وانخفض مدى الرؤية إلى ٢٠٠٠م واستمرت ٤ ساعات ، وكذلك محطة الدوامي التي سجلت تدني مدى الرؤية الأفقية عند ٩:٠٠م في ١٢:٠٠ مساءً بسرعة رياح ٣٥ عقدة باتجاه رياح جنوبيه غربية، وفي نفس الوقت سجلت محطة وادي الدواسر تدني للرؤية الأفقية إلى ١٠٠م بتيار هابط من السحب الركامية بلغت سرعته ٢٨ عقدة واستمرت لأكثر من نصف يوم تفاوتت فيها الرؤى الافقية ما بين ٣٠٠٠ متر و ٣٠٠ متر ، وقد رصدت الأقمار الصناعية كثافة الغبار آنذاك ويظهر جلياً في (الشكل ١٦) ويلاحظ من خلال تحليل بيانات عناصر الطقس في (الجدول ١١) أن العواصف الغبارية تتشكل عندما تبلغ درجات الحرارة ذروتها خلال اليوم ؛ ولذلك تسهل إثارة الغبار بعد تسخين سطح الأرض وجفاف التربة بالتزامن مع سرعات الرياح التي تتجاوز ١٢ عقدة في الغالب، ويلاحظ أيضاً أن المناطق التي ينخفض فيها المدى الرطوبي ينخفض معها مدى الرؤية الأفقية أكثر من المناطق الأعلى منها نسبياً من حيث معدلات الندى في وقت حدوث العاصفة الغبارية، وهذا يبرهن انخفاض العواصف الغبارية والأتربة المثارة في المناطق الرطبة والساحلية، وانخفاض زمن مكوث العوالق الغبارية في الغلاف الجوي لتلك المناطق بسبب تشبّع ذرات الغبار ببخار الماء ومن ثم ثقل وزنها وترسبها على السطح.

تحليل حالات العواصف الغبارية الأبرز في شهر أبريل ٢٠٢٤ م على المملكة العربية... جواهر القحطاني وآخرون

الجدول (١١) بيانات محطات الرصد المناخية التي رصدت عاصفة يوم ٢٩ أبريل ٢٠٢٤ م
الغبارية

الرؤية	الضغط الجوي	الندى	الحرارة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح/عقدة	التوقيت	البصرة ٢٩ أبريل ٢٠٢٤ م
2000DU	1010	12	28	500	8	03:00	
2000DU	1010	13	27	300	6	04:00	
2000DU	1011	13	27	80	8	06:00	
6000FEW	1011	17	29	90	6	07:00	
9999FEW	1011	15	29	70	10	08:00	
6000FEW	1011	15	30	60	12	09:00	
4000DU	1011	12	30	70	11	10:00	
6000FEW	1011	11	33	80	3	11:00	

الرؤية	الضغط الجوي	الندى	الحرارة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح/عقدة	التوقيت	النجف ٩ أبريل 2024 م
6000FEW	1010	11	28	120	8	05:00	
7000SCT	1011	12	25	110	5	06:00	
7000SCT	1011	12	26	130	8	07:00	
7000SCT	1012	13	27	100	6	08:00	
7000BKN	1012	13	28	110	6	09:00	
6000BKN	1011	11	32	140	12	10:00	
4000DU	1011	11	33	140	10	11:00	
2500DU	1010	11	34	150	9	12:00	
4000DU	1010	10	35	170	17	13:00	
5000BLDU	1009	11	34	150	15	14:00	
6000SHRA	1010	18	25	160	11	15:00	

الرؤية	الضغط الجوي	الندى	الحرارة	اتجاه الرياح	سرعة الرياح/عقدة	التوقيت	القصيم ٢٩ أبريل
8000BKN	1011	8	29	230	6	16:00	
2000BLDU	1011	9	27	180	19	17:00	
3000BLDU	1011	9	26	170	19	18:00	
5000BLDU	1011	10	25	180	16	19:00	
2000TSSA	1010	13	27	180	52	20:00	



التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
08:00	12	120	22	13	1013	6000BKN
09:00	16	260	24	13	1015	4000BLDU
10:00	20	220	24	11	1016	4000BLDU
11:00	22	210	23	10	1016	3000BLDU
12:00	35	200	21	12	1015	900DS
13:00	32	160	20	12	1015	3000BLSA
14:00	30	140	19	12	1014	9999BKN

النوامي ٢٩ أبريل

التوقيت	سرعة الرياح/عقدة	اتجاه الرياح	الحرارة	الندى	الضغط الجوي	الرؤية
12:00	4	70	37	2	1011	9000NSC
13:00	28	360	30	10	1011	100DS/VV
14:00	28	360	31	9	1009	300DS/VV
15:00	28	10	32	8	1008	400DS/VV
16:00	18	360	33	7	1007	1200BLDU
17:00	18	10	33	7	1007	1600BLDU
18:00	28	360	32	7	1008	600DS/VV
19:00	24	360	30	9	1010	300DS/VV
20:00	24	340	28	10	1013	800DS/VV
21:00	30	320	26	12	1015	600DS/VV
22:00	20	30	22	14	1013	1000BLDU
23:00	22	10	22	13	1014	3000BLDU
00:00	18	20	22	13	1013	7000FEW

وادي السواسر ٢٩ أبريل 2024م

المصدر: المركز الوطني للأرصاد ٢٠٢٤م

النتائج والتوصيات:

- بعد تحليل أبرز الحالات الغبارية التي حدثت في شهر أبريل ٢٠٢٤م على المملكة العربية السعودية استنتجنا ما يلي:
- أن العواصف الغبارية تبلغ ذروتها في شهر أبريل بالمقارنة والمراقبة مع الأشهر الأخرى.
 - أن الحرارة عامل رئيسي مؤثر على تشكّل العواصف الغبارية نظرًا لكونها العنصر الأهم في تدرج رياح الضغط الجوي التي تولّد العواصف الغبارية.



- هناك نمط خاص لحركة العواصف الغبارية في المملكة تحتمه عليها الطبيعة التضاريسية لسطح الأرض.
- تتشكل العديد من العواصف الغبارية في المنطقة الجنوبية الحدودية للعراق مع المملكة العربية السعودية، وتصنّف تلك المنطقة ضمن النقاط الساخنة لانبعاثات العواصف الغبارية.
- التوصيات:
- في ضوء النتائج السابقة يطرح البحث عددًا من التوصيات وهي:
- أهمية الاعتماد على مخرجات الأقمار الصناعية وضرورتها في الدراسات المناخية جنبًا إلى جنب مع البيانات المرصودة؛ نظرًا لاتساع مساحة المملكة العربية السعودية وتباعد مواقع التغطية الجغرافية للمحطات المأهولة.
- بناءً على التوصية السابقة توصي الدراسة بزيادة نطاق محطات الرصد المناخي المأهولة خاصّة في المناطق التي تشهد أحداثًا متكررة من الطقس القاسي كالمناطق بين وادي الدواسر والرياض وكذلك شرق الدوادمي.
- ضرورة سرعة إيجاد الحلول المستدامة لتأهيل الترب الملحية المفككة على سواحل المملكة الشرقية خاصّة أنها توازي مناطق ذات أهمية اقتصادية وصناعية وبتروولية هامة.

المراجع:

محمد بن محمد محمود و العبيد، عبد العزيز إبراهيم (٢٠١٢) المملكة العربية السعودية دراسة في الهوية الجغرافية، الإدارة العامة للمساحة العسكرية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

Alharbi, M. (2023). *Analysis and prediction of dust storms across Saudi Arabia* [Master's thesis, King Abdulaziz University]. ResearchGate.

Al-Jumaily, K. J., & Ibrahim, M. K. (2013). Analysis of synoptic situation for dust storms in Iraq. *International Journal of Energy and Environment*, 4(5), 851–858. Retrieved from http://www.ijee.ieefoundation.org/vol4/issue5/IJEE_09_v4n5.pdf

Awad, A. M., & Mashat, A. A. (2016). Synoptic characteristics of spring dust days over northern Saudi Arabia. *Air Quality, Atmosphere & Health*, 9(3), 285–294. <https://doi.org/10.1007/s11869-015-0320-0>

Awadh, S. M. (2023). Impact of North African sand and dust storms on the Middle East using Iraq as an example: Causes, sources, and mitigation. *Atmosphere*, 14(1), 180. <https://doi.org/10.3390/atmos14010180>

Labban, A., & Butt, M. (2021). Analysis of sand and dust storm events over Saudi Arabia in relation with meteorological parameters and ENSO. *Arabian Journal of Geosciences*. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05998-0>

Mashat, A. A., Al-Mamoon, A. M., Awad, A. M., Khan, M. A., & Gassman, P. W. (2020). Springtime dust classification and associated ozone distribution and synoptic features over northern Arabian Peninsula. *Arabian Journal of Geosciences*, 13, Article 949. <https://doi.org/10.1007/s12517-020-05998-0>

المواقع الإلكترونية:

- <https://view.eumetsat.int>
- <https://worldview.earthdata.nasa.gov>
- <https://meteologix.com/>

