

اثر التغير المناخي في تكرار العواصف الغبارية فوق العراق

عبد العباس عواد لفته الوائلي
جامعة ذي قار/كلية الآداب / قسم الجغرافية

المستخلص

شهدت السنوات الأخيرة تزايداً مستمراً لظاهرة حدوث العواصف الغبارية في العراق ، إذ تبيّن من خلال تحليل البيانات المناخية لمحطات العراق لدورتين مناخيتين صغرى (دورة شواب) للمدة من (١٩٥٠/١٩٦١ الى ٢٠٠٩/٢٠٢٠) ، التزايد المستمر في تكرار حدوثها لتصل خلال السنوات العشر الأخيرة إلى أكثر من (١٨١) عاصفة غبارية، ناجمة عن عوامل طبيعية وأخرى بشرية، مما استدعى الاهتمام بدراسة هذه الظاهرة، وبيان أسباب تكرارها والعوامل التي ساعدت على ذلك ومن ثم بيان الظواهر والآثار الناجمة عن هذه الظاهرة .والتطرق إلى آليات مواجهة هذه العواصف الغبارية والحد منها بخطط قصيرة ومتوسطة وطويلة الأمد.

الكلمات المفتاحية: التغير المناخي، الغبار العالق، الغبار المتصاعد، العواصف الغبارية، المنخفضات الجبهوية

The impact of climate change on the recurrence of dust storms over Iraq

Abdul Abbas Awad Lafth Al-Waeli
university of Thi Qar-Art college-department geography
Abbasalwaily99@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0009-8448-3399>

Abstract:

Recent years have witnessed a continuous increase in the phenomenon of dust storms in Iraq, as it was found through the analysis of climatic data for the stations of Iraq for two micro-climate cycles (Shwab cycle) for the period (1950/1961 to 2009/2020), the continuous increase in their occurrence, reaching during the last ten years to More than (181) dust storms, caused by natural and other human factors, which called for interest in studying this phenomenon, explaining the reasons for its recurrence and the factors that helped it, and then explaining the phenomena and effects resulting from this phenomenon. And addressing the mechanisms of confronting these dust storms and reducing them with short, medium and long-term plans.

key words: climate change ,Suspended dust ,Rising dust , Dust storms ,depression

المُقدِّمة: Introduction

تعد العواصف الرملية والترابية من الكوارث الطبيعية التي تؤثر على حياة الانسان لما لها من آثار مدمرة على كافة مستويات النشاط البشري. وتشكل هذه العواصف تحدياً كبيراً للإنسان والحكومات. فهل يستطيع الانسان التحكم بها؟ وهل يستطيع تغيير مسارها؟ وهل يتمكن من التخفيف من حدتها والتقليل من أخطارها؟

أضحت التغيرات المناخية العالمية تلقي بظلالها على المناطق الجافة وشبه الجافة بشكل واضح وذات تأثير كبير في تكرار ظاهرة العواصف الغبارية نتيجة قلة التساقط فوق هذه المناطق وارتفاع درجات الحرارة وبسبب الموقع الجغرافي وقلة المؤثرات البحرية وانخفاض تكرار المنخفضات الجوية الجبهوية المسببة للأمطار ، أصبحت ظاهرة العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية المزعجة والمؤثرة على الجانب الاقتصادي والصحي والبيئي ولا يقتصر هذا التأثير على العراق بل يتعدى الأقاليم المجاورة له. فقد أخذت هذه الظاهرة اهتمام الكثير من المنظمات والهيئات الدولية منها منظمة الأمم المتحدة للبيئة (UNEP) ومنظمة الأمم المتحدة للزراعة والأغذية (FAO) ومنظمة أكساد ومنظمة الأرصاد الجوية والهيئة الحكومية المعنية بالتغير المناخي (IPCC) وأخرى . والتي أخذت على عاتقها دراسة هذه الظاهرة وتسليط الضوء عليها. تعد ظاهرة العواصف الغبارية من الظواهر الطبيعية المألوفة في العراق ، خصوصاً في السنوات الأخيرة، كونه يقع ضمن المنطقة الجافة وشبه الجافة، إلا أنه بدأت هذه الظاهرة تسجل تكرارات مستمرة ألقت بظلالها وآثارها على العراق بشكل عام ومحافظة ذي قار والمنطقة الجنوبية بشكل خاص.

مشكلة البحث: problem أدت التغيرات المناخية العالمية الى حدوث ارتفاع في درجات الحرارة عالمياً بمقدار ٠,٦م بشكل عام والمنطقة المدارية بشكل خاص ، إذ أصبحت المناطق الجافة أكثر جفافاً مما أدى الى حدوث عواصف غبارية وغبار عالق ومتصاعد ساهم في ذلك عوامل طبيعية وأخرى بشرية أدت الى زيادة تكرارها.

فرضية البحث: hypothesis

١- ان التغيرات المناخية ساهمت في زيادة تكرار العواصف الغبارية فوق العراق بشكل عام والمنطقة الجنوبية ومنها محافظة ذي قار بشكل خاص سبب ارتفاع درجات الحرارة غير المسبوق.

٢- انخفاض وقلة التساقط ساهم في زيادة الجفاف وتقكك التربة فوق سطح العراق بشكل عام والمنطقة الجنوبية بشكل خاص مما سهل عملية نقل ذراتها .

٣- اتساع المساحات الصحراوية الجافة والمصدرة للعواصف الغبارية داخلياً وإقليمياً حول العراق.

هدف البحث: Research target

يهدف البحث الى التعرف على أسباب حدوث تكرار ظاهرة العواصف الغبارية فوق العراق بشكل عام والمنطقة الجنوبية ومحافظة ذي قار بشكل خاص. ومعالجة وتقليل تكرارها وبيان الآثار السلبية الناجمة عنها والليات الموجبة لمواجهتها.

منهجية البحث: Research Methodology

اعتمد الباحث على دراسة الظاهرة لدورتين مناخيتين ومن التحليل الإحصائي (Statistical Analysis) لبيانات درجات الحرارة العظمى والصغرى والرطوبة النسبية والأمطار واتجاه الرياح السائدة فوق العراق للمدة ذاتها ورسم الاشكال البيانية لها واعتمد الباحث على المنهج التحليلي والوصفي للظاهرة المدروسة ودراسة المتغيرات الجغرافية فوق العراق.

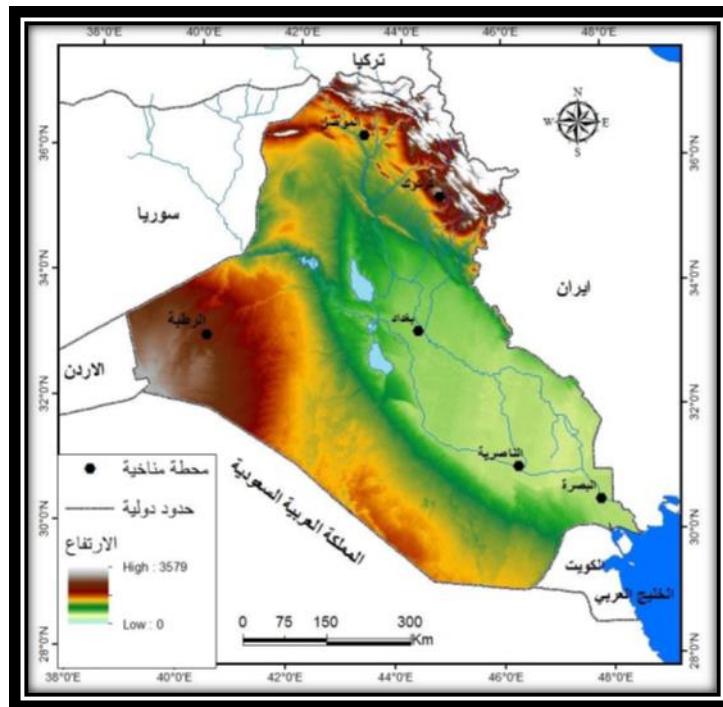
حدود البحث: Research limits

الموقع والمساحة تقع جمهورية العراق في جنوب غرب قارة آسيا ضمن منطقة الشرق الأوسط، وتشكل القسم الشمالي الشرقي من الوطن العربي. تحدها تركيا من الشمال، وإيران من الشرق، وسوريا والأردن والمملكة العربية السعودية من الغرب، والكويت والمملكة العربية السعودية من الجنوب. وتمتد بين خطي عرض ٥ ٢٩° و ٢٢ ٣٧° شمالاً، وبين خطي

طول، ٤٥° ٣٨' و ٤٥° ٤٨' شرقاً. تبلغ مساحة العراق ٤٣٥,٠٥٢ كم. ، توضح الخريطة (١) الموقع الفلكي و الجغرافي للعراق والمحطات المناخية المعتمدة في البحث.

المبحث الأول: اثر التغير المناخي في تغير الخصائص المناخية فوق العراق خلال مدة البحث:

يحدث التغير المناخي (Climate change) عندما يتغير المعدل العام، وتصبح قيم العناصر المناخية تتذبذب حول معدل جديد يختلف عن المعدل السابق. إذ ينشأ هذا التغير عن عمليات طبيعية داخل الغلاف الجوي (الغبار البركاني) أو تأثيرات خارجية (الإشعاع الشمسي). وكذلك عن تغيرات سببها النشاط البشري والتي ترتبط بتغير نسب مكونات الغلاف الجوي . كما يشير تغير المناخ حسب تعريف الهيئة الحكومية المعنية بتغير المناخ خريطة (١) الموقع الفلكي و الجغرافي للعراق والمحطات المناخية للبحث



المصدر (Al-Zelzaly, ٢٠١٠)

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) الى تغير في حالة المناخ والتي يمكن تحديده من خلال استخدام الاختبارات الإحصائية في تغير متوسط حالة المناخ وتقلب خصائصه. ويستمر لمدة طويلة . ويقصد بتغير المناخ التحولات طويلة الأجل في تغير العناصر والظواهر المناخية مثل درجات الحرارة وأنماط الطقس الأخرى. قد تكون هذه التحولات طبيعية فتحدث، على سبيل المثال، من خلال التغيرات في الدورة الشمسية. ولكن، منذ القرن التاسع عشر، أصبحت الأنشطة البشرية المسبب الرئيسي لتغير المناخ، ويرجع ذلك أساساً إلى حرق الوقود الأحفوري، مثل الفحم والنفط والغاز. ينتج عن حرق الوقود الأحفوري انبعاثات غازات الدفيئة التي تعمل مثل غطاء يلتف حول الكرة الأرضية، مما يؤدي إلى حبس حرارة الشمس ورفع درجات الحرارة.

(دور العلوم الجغرافية في مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرون)

تشمل أمثلة انبعاثات غازات الدفيئة التي تسبب تغير المناخ ثاني أكسيد الكربون والميثان وأكسيد النيتروز ومركبات الكلوروفلوروكربون والاوزون. وتنتج هذه الغازات، على سبيل المثال، عن استخدام البنزين لقيادة السيارات أو الفحم لتدفئة المباني. يمكن أيضاً أن يؤدي تطهير الأراضي من الأعشاب والشجيرات وقطع الغابات إلى إطلاق ثاني أكسيد الكربون. وتعتبر مدافن القمامة مصدراً رئيسياً لانبعاثات غاز الميثان. ويعد إنتاج واستهلاك الطاقة والصناعة والنقل والمباني والزراعة واستخدام الأراضي من بين مصادر الانبعاث الرئيسية. والانبعاثات مستمرة في الارتفاع. ونتيجة لذلك، أصبحت الكرة الأرضية الآن أكثر دفئاً بمقدار (١.١ م) عما كانت عليه في أواخر القرن التاسع عشر. وكان العقد الماضي (٢٠١١-٢٠٢٠) الأكثر دفئاً على الإطلاق. تشمل عواقب تغير المناخ، من بين أمور أخرى، الجفاف الشديد ونُدرة المياه والحرائق الشديدة وارتفاع مستويات سطح البحر والفيضانات وذوبان الجليد القطبي والعواصف الكارثية وتدهور التنوع البيولوجي.

إن آثار التغير المناخي باتت محسوسة فعلاً الآن، غير أنها ستزداد سوءاً. فقد بلغ الاحتباس الحراري للأرض نحو درجة مئوية واحدة فوق مستويات ما قبل الثورة الصناعية. فكل نصف درجة (أو حتى أقل من ذلك) من الاحتباس الحراري للأرض لها أهميتها. ومن الأهمية بمكان أن نضع في حسابنا أنه لا توجد قائمة واحدة بآثار التغير المناخي يمكن أن تكون شاملة. فمن المرجح جداً أن موجات ارتفاع الحرارة سوف تحصل على نحو أكثر تكرراً وستستمر لفترة أطول، وتصبح وقائع تساقط الأمطار الغزيرة أكثر شدة وتواتراً في الكثير من الأنحاء. كما ستظل المحيطات تزداد حرارة وتتحمّض، وسيستمر مستوى البحر العالمي بالارتفاع. وكل هذا سيكون له تأثير مدمر على حياة البشر.

تحليل بعض الخصائص المناخية المؤثرة على العواصف الغبارية فوق العراق:

تساهم درجات الحرارة في نشوء العواصف الترابية وأشكالها من خلال تحريك الهواء رأسياً بصورة ذاتية من سطح الأرض إلى الأعلى ليحل محله هواء أبرد منه . إن تحريك الهواء بهذه الطريقة مرده إلى التسخين الشديد لسطح الأرض ، مما يجعل الهواء يتمدد بارتفاع حرارته ، ويصعد نحو الأعلى على شكل تيارات صاعدة تعرف بتيارات الحمل التي تبلغ أشدها عندما يصل سطح الأرض إلى أقصى درجة حرارة له (Musa، ١٩٩٤) . يتكون بذلك دوامات حرارية تعمل على رفع الغبار وذرات التربة الجافة إلى الأعلى (Al-Bayati، ٢٠١١).

١- درجات الحرارة العظمى:

يتضح من الجدول (١) والشكل (١) إن جميع محطات البحث سجلت تغيراً موجباً باتجاه الارتفاع لدرجات الحرارة العظمى بسبب التغير المناخي الحالي ، إذ سجلت محطة السليمانية أعلى مقدار للتغير بلغ (0.5) في شهر حزيران

جدول (١) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى ومقدار تغيرها فوق العراق للمدة

(١٩٥٠/١٩٦١ - ٢٠٠٩/٢٠٢٠)

الدورات المناخية	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب
1961- السليمانية 1950	34.7	26.4	18.2	11.6	9.3	11.1	15.2	21.3	26.5	24.6	38.3	38.5

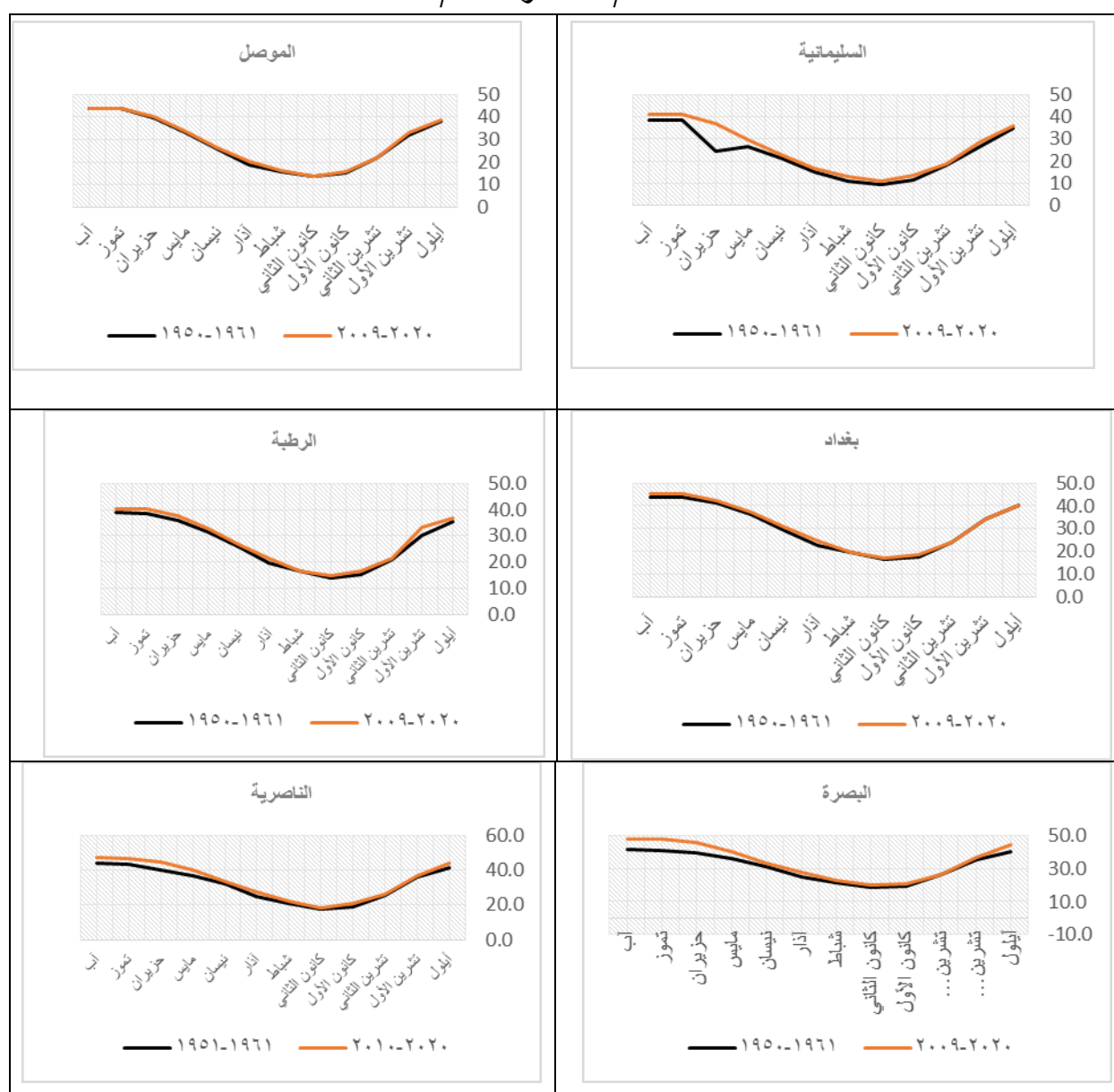
2020-	35.7	28.8	18.8	13.6	11.1	13.2	16.5	23.0	29.7	37.1	41.3	40.9	
2009	0.03	0.09	0.03	0.17	0.19	0.19	0.09	0.08	0.12	0.51	0.08	0.06	
مقدار التغير													
1961-	38.0	32.0	21.6	15.3	13.6	15.9	18.6	26.0	33.0	39.5	43.5	43.6	
1950													
2020-	38.6	33.0	21.6	15.6	13.9	16.2	20.5	26.4	33.4	40.3	43.7	43.6	
2009	0.02	0.03	0.00	0.02	0.02	0.02	0.10	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	الموصل
مقدار التغير													
1961-	40.2	34.0	24.1	17.6	16.6	19.3	22.7	29.3	36.0	41.1	43.7	43.9	
1950													
2020-	40.2	34.0	24.1	18.5	16.9	19.6	24.6	30.7	37.1	42.4	45.5	45.1	
2009	0.00	0.00	0.00	0.05	0.02	0.02	0.08	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	
مقدار التغير													بغداد
1961-	35.5	30.0	20.9	15.2	14.0	16.5	19.8	25.7	31.5	35.7	38.6	39.0	
1950													
2020-	36.6	33.3	21.2	16.8	14.8	16.6	21.4	26.8	32.6	37.6	40.3	40.3	
2009	0.03	0.11	0.01	0.11	0.06	0.01	0.08	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	
مقدار التغير													
1961-	39.9	35.1	26.4	19.3	18.7	21.2	25.1	31.4	36.0	39.2	41.1	41.8	
1950													
2020-	44.1	36.4	26.6	21.0	19.8	22.5	27.8	33.4	40.4	45.8	47.7	47.6	
2009	0.11	0.04	0.01	0.09	0.06	0.06	0.11	0.06	0.12	0.17	0.16	0.14	
مقدار التغير													البصرة
1961-	41.6	36.1	25.6	18.8	17.8	20.8	25.1	32.0	36.9	40.3	43.1	44.3	
1950													الناصرية

1951												
2020-												
2010	47.4	46.7	44.5	40.1	33.4	27.8	22.0	18.6	20.7	26.2	36.8	43.7
مقدار												
التغير	0.07	0.08	0.10	0.09	0.04	0.11	0.06	0.04	0.10	0.02	0.02	0.05

المصدر عمل الباحث اعتماداً على (Al-Zelzaly, ٢٠٢١)

شكل (١) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (م) ومقدار تغيرها فوق محطات البحث للدورتين

١٩٥٠ / ١٩٦١ و ٢٠٠٩ / ٢٠٢٠



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (١)

ومحطة البصرة (0.17) في شهر حزيران، كما سجلت محطة البصرة في الدورة الثانية أعلى معدل في درجات الحرارة العظمى لها بلغ (47.7)°م في شهر تموز و(47.6)°م في شهر آب و(45.8)°م في شهر حزيران وجاءت محطة بغداد بالمرتبة الثانية إذ سجلت (45.5)°م في شهر تموز و(45.1)°م في شهر آب و(42.4)°م في شهر حزيران وجاءت محطة الموصل بالمرتبة الثالثة إذ سجلت معدل (43.7)°م في شهر تموز و(43.6)°م في شهر آب و(40.3)°م في شهر حزيران.

٢- درجات الحرارة الصغرى:

يلاحظ من الجدول (٢) والشكل (٢) أن هناك اتجاه نحو الارتفاع في درجات الحرارة الصغرى ولجميع محطات البحث. وسجل في محطة السليمانية أعلى مقدار للتغير في شهر كانون الثاني إذ بلغ (1.7). ومحطة الموصل بمقدار (0.9) في شهر كانون الأول و(0.8) في محطة الرطبة لشهر كانون الثاني. وسجلت محطة البصرة أعلى معدل لدرجات الحرارة الصغرى في الدورة الثانية بلغ (31.1)°م في شهر تموز وسجلت محطة الناصرية أعلى معدل لها (30.2)°م في شهر تموز وفي شهر آب (30.1)°م.

جدول (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (م) ومقدار تغيرها فوق العراق للمدة

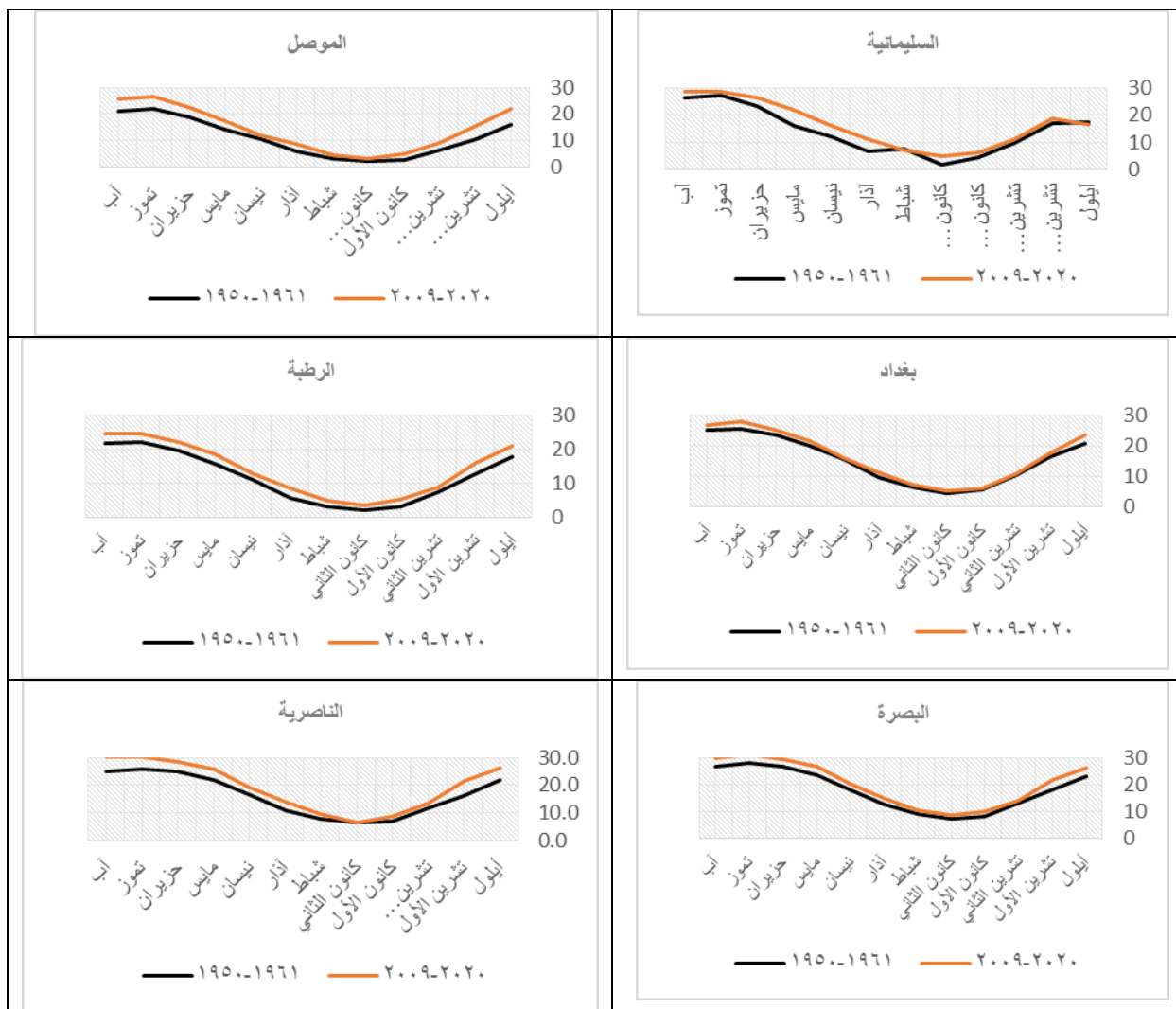
(١٩٥٠/١٩٦١ - ٢٠٠٩/٢٠٢٠)

المحطة	الدورات المناخية	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب
السليمانية	1961-1950	17.3	17	9.7	4.4	1.8	7.8	6.7	12.1	16.3	23.3	27	26.5
	2020-2009	16.5	18.9	11.2	6.4	4.9	7.3	11.1	16.3	21.7	23.4	28.5	28.4
	مقدار التغير	0.0	0.1	0.2	0.5	1.7	-0.1	0.7	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1
	1961-1950	15.8	10.7	6.3	2.5	2.2	3.1	5.8	10.3	14.3	18.8	22	21.2
الموصل	2020-2009	21.8	15.5	8.9	4.8	3.1	4.3	8.6	11.9	17.6	22.5	26.5	25.5
	مقدار التغير	0.4	0.4	0.4	0.9	0.4	0.4	0.5	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	1961-1950	20.9	16.2	10.5	5.5	4.5	6.3	9.6	15.4	20	23.7	25.5	25.1
	بغداد												

												1950	
												2020-	
26.8	27.8	25.3	21.6	15.9	11.1	7.2	5.3	6.2	10.9	17.7	23.4	2009	
0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.1	0.2	0.1	0.0	0.1	0.1	مقدار التغير	الربطية
21.6	21.9	19.4	15.5	10.9	5.7	3.1	2	3.1	7.5	12.9	17.8	1961-	
												1950	
24.6	24.7	21.9	18.4	12.9	8.5	4.9	3.6	5.2	9	15.9	21.1	2020-	الربطية
												2009	
0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.5	0.6	0.8	0.7	0.2	0.2	0.2	مقدار التغير	
26.5	28	26.5	23.3	18.3	12.7	8.8	7.3	8.3	13.2	18.1	23	1961-	البصرة
												1950	
29.7	31.1	29.3	26.5	20.2	14.8	10.2	8.6	10	14	21.5	26.2	2020-	
												2009	البصرة
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.2	0.1	مقدار التغير	
25.1	25.9	25.1	22.1	16.9	11.0	7.6	6.3	7.1	11.7	16.4	22.1	1961-	الناصرية
												1950	
30.1	30.2	28.5	26.0	19.4	14.1	9.5	6.7	8.8	13.5	21.4	26.5	2020-	
												2009	الناصرية
0.2	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	0.2	0.3	0.2	مقدار التغير	

المصدر عمل الباحث: (Al-Zelzaly, ٢٠٢١)

شكل (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (م) ومقدار تغيرها فوق محطات البحث للدورتين ١٩٥٠/١٩١ و ٢٠٢٠/٢٠٠٩



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (٢)

٣- الرطوبة النسبية:

يتبين من الجدول (٣) والشكل (٣) أن هناك اتجاه سالب نحو الانخفاض في معدلات الرطوبة النسبية في معظم محطات البحث ولمعظم أشهر الدورة الثانية، إذ تبين من خلال التحليل الإحصائي أن أعلى مقدار للتغير جاء في

جدول (٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) ومقدار تغيرها فوق العراق للمدة

(١٩٥٠/١٩٦١ - ٢٠٠٩/٢٠٢٠)

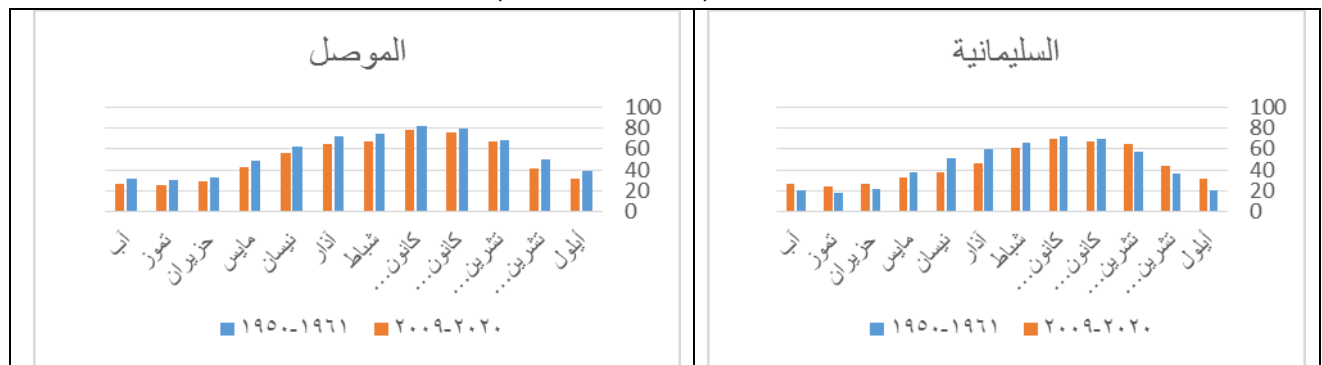
المحطة	الدورات المناخية	أيلول	تشرين الأول	تشرين الثاني	كانون الأول	كانون الثاني	شباط	آذار	نيسان	ماي	حزيران	تموز	آب
السليمانية	1961-1950	20.8	37	57.1	69.4	71.9	66	60.2	51.5	38	22.4	18.3	20.1
	2020-2009	31.2	44.4	65.1	67.1	69.3	60.5	46.8	38.2	33.2	27.1	24	27.2
	مقدار التغير	0.5	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.4
الموصل	1961-1950	39.2	50.6	68.1	79.5	81.6	75	71.5	62	48.4	33.2	30.1	32.1
	2020-2009	31.1	41.4	67.3	75.9	78.6	67.5	64.5	56	43.1	29.3	25.8	26.3
	مقدار التغير	-0.2	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
بغداد	1961-1950	27	35.1	56.2	70.9	70.7	60.8	52.8	45.7	31.8	22.9	23	24.2
	2020-2009	27	37.5	56.1	63.8	67.2	55.7	45.8	36.3	29.1	21.5	20.5	22.3
	مقدار التغير	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
الربطية	1961-1950	49.8	55.9	70	80.8	79.2	71.8	63.5	58.5	50.7	46.7	47.6	46.8
	2020-2009	30.8	34.4	48.7	55.1	59.1	54.5	44.6	35.8	30.3	25.3	23.2	26.2

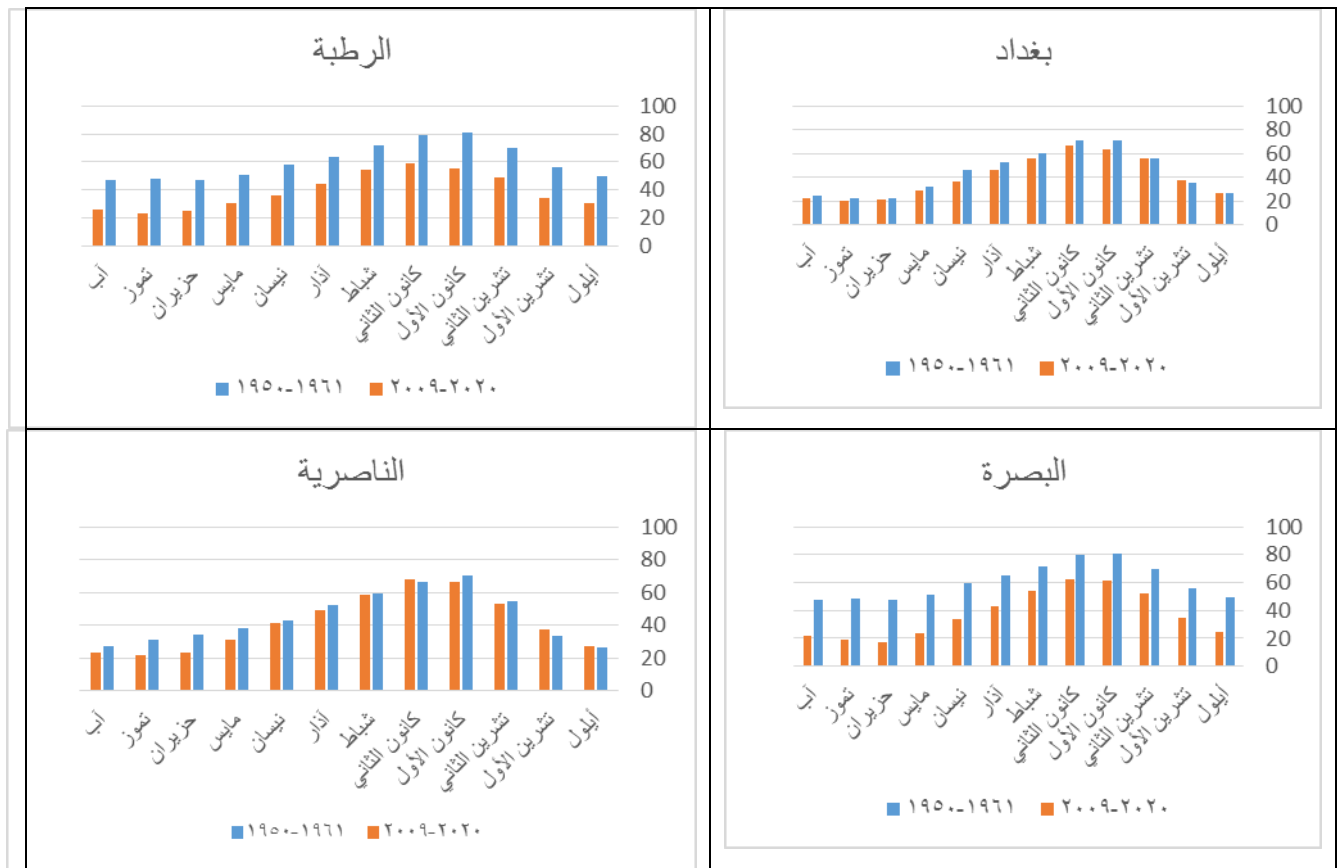
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.3	-0.4	-	مقدار التغير
0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.3	0.3	70	55.9	49.8	1961-1950
47.5	48.7	47.3	51.5	59.3	64.8	71.7	79.9	80.8	51.8	34.7	25	2020-2009
22.1	19.2	17.2	23.5	33.5	43.1	54.5	62.3	61.5	-0.3	-0.4	-	مقدار التغير
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.3	-0.4	-	مقدار التغير
0.5	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2	55.0	33.2	26.5	1961-1950
27.1	31.2	34.2	37.9	43.1	52.3	59.2	66.4	70.3	52.9	37.4	27.0	2020-2009
23.2	21.9	23.2	31.2	41.5	48.8	58.6	68.0	66.3	-	0.1	0.0	مقدار التغير
-	-	-	-	0.0	-	0.0	0.0	-	0.0	0.1	0.0	مقدار التغير
0.1	0.3	0.3	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	مقدار التغير

المصدر عمل الباحث: (Al-Zelzaly, ٢٠٢١، ١)

شكل (٣) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية (%) ومقدار تغيرها فوق محطات البحث للدورتين

١٩٥٠ / ١٩٦١ و ٢٠٠٩ / ٢٠٢٠





المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (٣)

محطة البصرة وفي جميع الأشهر، إذ بلغ أعلى مقدار للتغير (-٠.٦) في شهري حزيران وتموز وجاءت محطة الرطوبة بالمرتبة الثانية من حيث التغير وفي جميع الأشهر، إذ سجل أعلى تغير سالب فيها بمقدار (-٠.٥) لشهري حزيران وتموز. وجاءت محطة الناصرية بالمرتبة الثالثة في أعلى تغير سالب، فقد سجلت مقدار التغير فيها (-٠.٣) في شهري حزيران وتموز.

٤- الامطار:

يتضح من الجدول (٤) والشكل (٤) وجود اتجاه سالب نحو الانخفاض في معدلات التساقط الشهري فوق العراق في معظم محطات البحث، وانخفاض في المعدل السنوي في محطات البحث جميعاً. إذ سجلت محطة الرطوبة أعلى مقدار تغير سالب فيها بلغ (-٠.٨، -٠.٥، -٠.٤) في أشهر أيلول وتشرين الثاني وكانون الأول على التوالي

جدول (٤) المعدل الشهري والمجموع السنوي ومقدار التغير للأمطار (ملم) فوق محطات البحث للدورتين (١٩٥٠/١٩٦١ و ٢٠٠٩/٢٠٢٠)

المحطة	الدورة	ك٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت١	ت٢	ك١	المجموع
السليمانية	١د	56.5	64	71.3	48	26.1	0.6	0	0	0	14.9	42.8	52.9	362.7
	٢د	45.6	45.6	44.3	35.6	14.5	0	0	0	0.2	17.1	34.9	39.4	277.3

مقدار التغير	-0.2	-0.3	-0.2	0.1	0	0	0	-1.0	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-0.2
الموصل	١د	62.1	69.5	76.4	52.8	25.7	1.2	0	0.8	5.7	32.9	57.1	384.3
	٢د	55.3	47.3	37.3	38.6	9.8	0.6	0	1.3	16.4	37.7	46	290.3
مقدار التغير	-0.1	-0.3	-0.5	-0.3	-0.6	-0.5	0	0	0.6	1.9	0.1	-0.2	-0.2
بغداد	١د	25.9	28.7	25.9	23.4	12.3	0.2	0	0.1	2.1	23.9	22.2	164.7
	٢د	22.1	15.5	13.7	13.4	4.5	0	0	0.2	12.5	27.9	18.1	127.7
مقدار التغير	-0.1	-0.5	-0.5	-0.4	-0.6	-1.0	0	0	1.0	5.0	0.2	-0.2	-0.2
الربطية	١د	13.1	11.1	15.3	21.2	10.1	0.1	0	1.4	2.8	20.9	16.9	113
	٢د	12.8	11.6	10.8	6.5	6.6	0.2	0	0.3	10	10.3	10.4	75
مقدار التغير	0.0	0.0	-0.3	-0.7	-0.3	1.0	0	0	-0.8	2.6	-0.5	-0.4	-0.3
البصرة	١د	21.6	10.4	19.5	14.5	9.5	0	0	0	0.9	29.6	39.4	145.4
	٢د	15.5	13.6	12.2	10.2	5.5	0	0	0	2.9	18.3	19.6	96.6
مقدار التغير	-0.3	0.3	-0.4	-0.3	-0.4	0	0	0	0	2.2	-0.4	-0.5	-0.3
الناصرية	١د	18.9	14.7	14.2	14.8	3.2	0	0	0	1.7	25	24.2	116.5
	٢د	13.4	12.5	19.2	10	5.4	0.1	0	0	9.4	23.1	16.4	109.4
مقدار التغير	-0.3	-0.1	0.4	-0.3	0.7	0	0	0	0	4.5	-0.1	-0.3	-0.1

المصدر عمل الباحث: (Al-Zelzaly, ٢٠٢١، ١)

وسجلت محطة البصرة مقدار للتغير السالب بلغ (- 0.5، - 0.4) في شهري تشرين الثاني وكانون الاول على التوالي.

٥- الرياح السائدة: تعد الرياح السائدة في العراق هي الرياح الشمالية الغربية وعادة ما تكون صيفا والقادمة من هضبة الاناضول وارمينيا والتي تتجه نحو وادي الرافدين وتبعا لقيم الضغط الجوي تتحدد سرعتها (Al Attabi, ٢٠٢١). اذ يتبين من الجدول (٥) والشكل (٥) أن الرياح السائدة في العراق هي الرياح الشمالية الغربية ، إذ تشكل ما نسبته (٣٧%) من مجموع اتجاه الرياح فضلا عن ان حالة الركود الهوائي (السكون) جاءت بالمرتبة الثانية بنسبة (٢٣%)، والرياح الغربية شكلت ما نسبته (١٧%)، وبالتالي فإن المناطق الغربية والجنوبية هي أكثر المناطق تعرضا للعواصف الغبارية فضلا عن وجود بؤر مصدرة للغبار في مناطق البعاج في نينوى والدور في صلاح الدين والرطوبة و(الكتيبة) صحراء السماوة بين محافظتي المثنى وذي قار، ساهمت في زيادة وتكرار تلك العواصف مع تظافر العوامل الجوية في ذلك.

شكل (٤) المعدلات الشهرية لكمية الامطار(ملم) ومقدار تغيرها فوق محطات البحث للدورتين

٢٠٢٠/٢٠٠٩ و ١٩٦١ /١٩٥٠



المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على الجدول (٤)

جدول (٥)

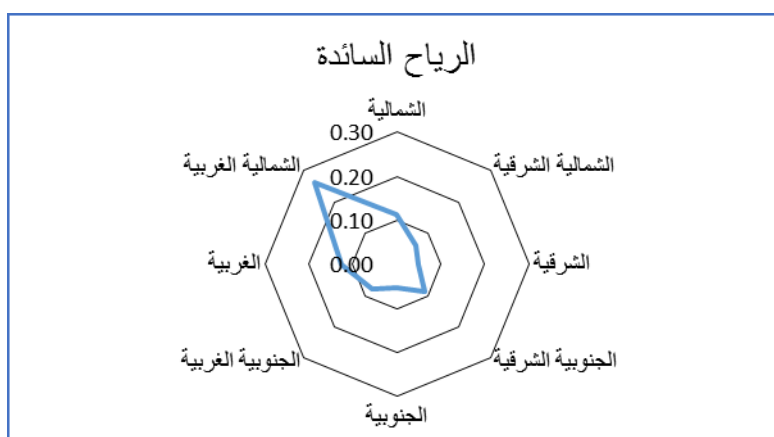
النسب المئوية لاتجاه أنواع الرياح فوق محطات البحث للمدة من ١٩٥٠/١٩٦١-٢٠٠٩/٢٠٢٠

المحطة الاتجاه	الموصل %	السليمانية %	بغداد %	الربطية %	البصرة %	الناصرية %	النسبة المئوية
الشمالية	1.99	1.79	1.88	1.83	1.88	1.97	0.16
الشمالية الشرقية	0.83	1.95	0.98	0.82	0.83	0.67	0.08
الشرقية	1.01	0.73	0.96	0.60	0.72	1.01	0.07

0.12	2.68	2.34	1.43	0.87	0.78	0.78	الجنوبية الشرقية
0.08	0.94	0.94	0.93	1.26	0.69	0.64	الجنوبية
0.11	1.44	1.88	1.45	1.18	0.49	1.29	الجنوبية الغربية
0.17	2.64	2.00	1.46	2.72	1.41	2.20	الغربية
0.37	5.78	5.73	4.81	4.67	2.87	2.43	الشمالية الغربية
0.23	2.33	2.18	2.13	2.13	3.36	4.69	السكون
1.00	19.46	18.50	15.46	16.65	14.07	15.86	المجموع

المصدر عمل الباحث: (Al-Zelzaly, ٢٠٢١، ١)

شكل (٥) اتجاه أنواع الرياح فوق محطات البحث للمدة من ١٩٥٠/١٩٦١-٢٠٠٩/٢٠٢٠



المصدر : من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٥)

المبحث الثاني: العواصف الغبارية: مفهومها، أسبابها

تعريف أهم الظواهر المرتبطة بالعواصف الغبارية:

التصحّر: عملية تدهور الأراضي في المناطق القاحلة وشبه القاحلة والجافة شبه الرطبة نتيجة لعوامل طبيعية مختلفة وخاصة اختلاف المناخ وكذلك الأنشطة البشرية. تدهور الأراضي: التناقص في إنتاجية الأراضي في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة سواء ذلك في إنتاج المحاصيل الزراعات المروية، المراعي والغابات والتي تنجم عن استعمالات الأراضي أو عوامل بشرية وطبيعية أخرى. التعريف الوطني للجفاف: تراجع الإمدادات المائية وتساقط الأمطار مما يحد من الإنتاج الزراعي بحيث ينخفض الى مستويات لا تكفي لتلبية الاحتياجات البيئية والإنسانية والصحية من الماء. (Environment M، ٢٠١٥-٢٠٢٠). وهناك مجموعة من التعاريف والمصطلحات ذات العلاقة

(دور العلوم الجغرافية في مواجهة تحديات القرن الحادي والعشرون)

بالعواصف الرملية والغبارية لابد من تحديد مفاهيمها لتشكل قاعدة وأساس يتم التوافق عليه بين كافة أصحاب العلاقة والتي يمكن إيجازها على النحو التالي:

العواصف الرملية: هي عبارة عن رياح عاصفة محملة بكميات كبيرة من حبيبات الرمل او مفصولات اخرى بحجم الرمل منقولة من قشرة الأرض السطحية المفككة التي تكثر فيها الحبيبات الرملية، وتشكل الرمال المحمولة في الرياح سحابة فوق سطح الأرض، ولا ترتفع معظم الرمال إلى أعلى من ٥٠ سم، ولكن بعض حبات الرمل تصعد إلى ارتفاع مترين حين تصل سرعة الرياح ١٤،٥ كم/ساعة ويتراوح متوسط قطر الحبيبات التي تحملها الرياح ما بين ٠.١٥ و ٠.٣ ملم.

العواصف الغبارية: هي عبارة عن كتلة الهواء الملوث بدقائق ناعمة يقل قطرها عن ٥٣ مايكرومتر والتي تقل من مدى الرؤية إلى أقل من ١ كم على أن لا تقل سرعة تلك الرياح عن ٤٥ كم / ساعة (مقياس بيوفورت) وهنالك عدة حالات للعواصف الغبارية حسب نوع وشدة وارتفاع دقائق الغبار المتصاعد، إذ قد يصل ارتفاع دقائق التربة المثارة الصغيرة إلى حوالي ١ كم عن سطح الأرض مكونة العواصف، وغالبا ما تكون مصادرها اقليمية ومحلية. ويمكن تقسيم حالات الغبار اعتمادا على حجوم دقائق التربة وسرعة الرياح المسببة لها إلى ثلاثة حالات، والتي يتم اعتماد كل منها في البرنامج الوطني لمكافحة العواصف الرملية والغبارية، وهذه الحالات هي :

الغبار العالق Suspended dust الغبار المتصاعد Rising dust العواصف الغبارية Dust storms

ويتضح من الجدول (٦) والشكل (٦) الآتي:

بلغ أعلى معدل لتكرار العواصف الغبارية في محطة الرطبة في الدورة الاولى ،إذ سجلت معدل (8.4 يوم) في شهر نيسان و(6.8 يوم) في شهر مايس و(5.9 يوم) في شهر آذار، بينما سجلت في الدورة الثانية اعلى معدل لها في كانون الأول بمعدل (7.1 يوم) وفي شهر كانون الثاني بمعدل (6.6 يوم) و(5.5 يوم) في شهر تشرين الثاني.

وجاءت محطة الناصرية بالمرتبة الثانية اذ بلغ أعلى معدل تكرار للعواصف الغبارية فيها في الدورة الاولى في شهر تموز وبمعدل (7.3 يوم) وفي شهر حزيران بمعدل (5.6 يوم) وفي شهر آب بمعدل (4.7 يوم) ، بينما انخفض تكرارها في الدورة الثانية اذ سجلت اعلى تكرار لها في شهر تموز (2.6 يوم).

بينما جاءت محطة البصرة بالمرتبة الثالثة فقد سجلت اعلى تكرار لها بمعدل (3.4 يوم) في شهر حزيران وبمعدل (3 يوم) في شهر تموز، بينما جاءت محطة بغداد بالمرتبة الرابعة في تكرار العواصف الغبارية اذ سجلت في الدورة الثانية (2.9 يوم) في شهر تموز و(1.9 يوم) في شهر نيسان في الدورة الاولى وبمعدل (1.7 يوم) في شهري نيسان ومايس للدورة الثانية.

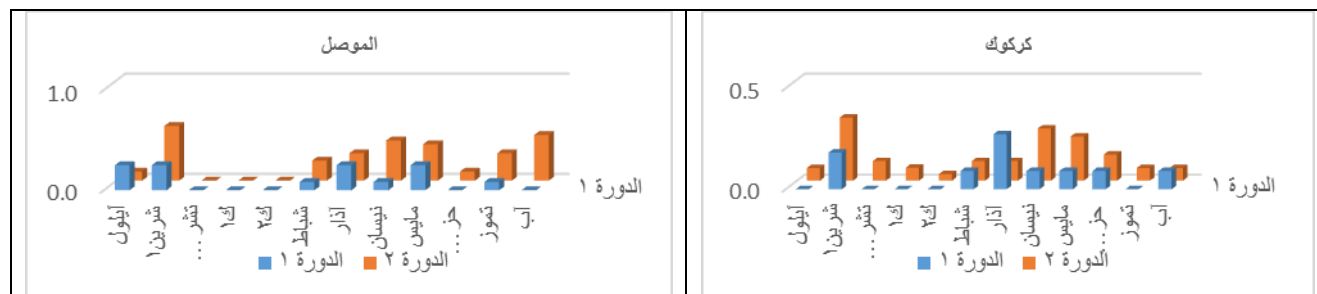
جدول (٦) معدل تكرار العواصف الغبارية (يوم) فوق محطات البحث للمدة من ١٩٥٠/١٩٦١ - ٢٠٠٩/٢٠٢٠ *

ك ٢	شباط	آذار	نيسان	مايس	حزيران	تموز	آب	أيلول	شرين ١	تشرين ٢	ك ١
كركوك	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0
	0.0	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.1	0.1
الموصل	0.0	0.1	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.3	0.3	0.0	0.0
	0.0	0.2	0.3	0.4	0.1	0.3	0.5	0.1	0.5	0.0	0.0
بغداد	0.6	1.3	1.4	1.7	1.0	0.5	0.2	0.1	0.3	0.5	0.2
	0.3	0.8	1.2	1.7	2.1	2.9	0.8	0.3	0.9	0.0	0.0
الربطبة	2.2	3.2	5.9	6.8	5.3	4.5	3.3	3.9	4.6	1.9	2.3
	6.6	2.8	3.1	1.8	2.9	2.2	2.2	1.8	4.1	5.5	7.1
البصرة	0.5	0.8	1.2	1.6	3.4	3.0	1.6	1.2	0.4	0.2	0.0
	0.2	0.1	0.5	0.2	0.1	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.0
الناصرية	0.3	0.8	1.1	2.3	5.6	7.3	4.7	1.2	0.6	0.0	0.1
	0.1	1.1	1.1	2.3	1.9	2.6	0.7	0.2	0.3	0.1	0.4

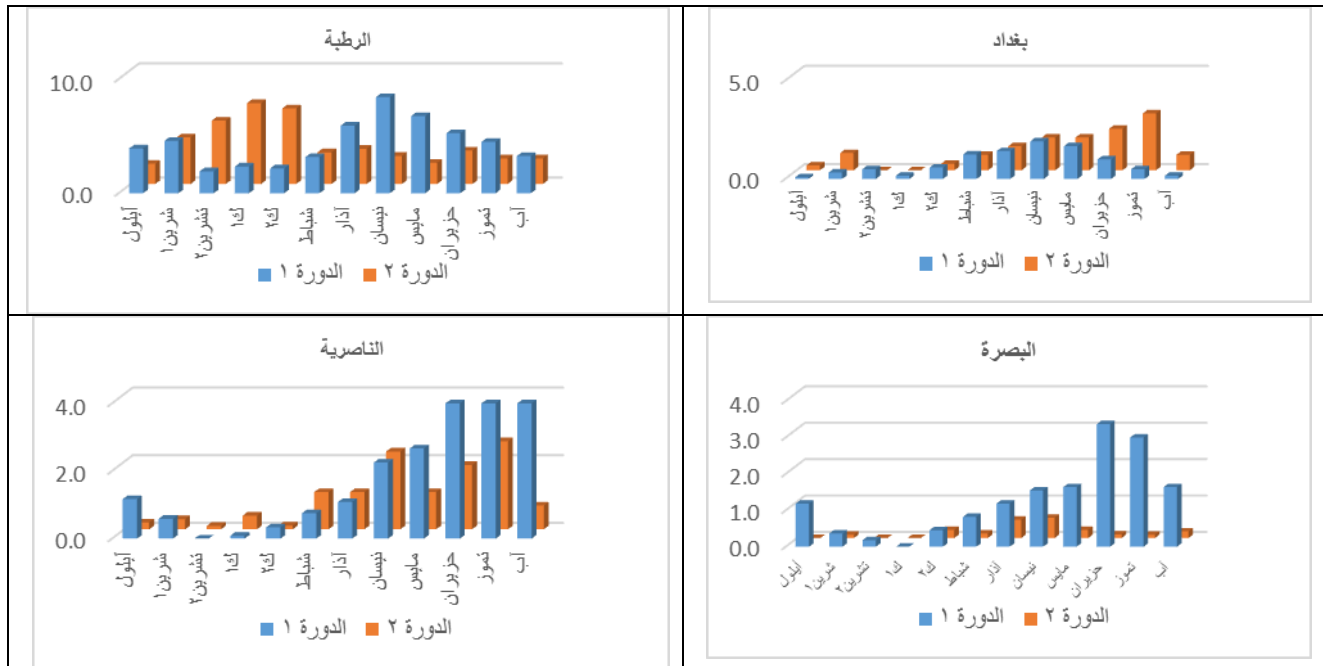
المصدر عمل الباحث اعتمادا على: (Al-Zelzaly, ٢٠٢١).

تعد العواصف الغبارية من أهم مظاهر الطقس القاسي والتي تمتاز بها مناطق المناخ الجاف وشبه الجاف وتحدث العواصف الغبارية في المناطق التي يكون فيها الصيف طويل وحار جاف مع قلة الأمطار الساقطة وتذبذبها ومن ثم جفاف التربة الذي يسهل انتقال الذرات بسبب سرعة حركة الرياح (Wali, ١٩٨٢)، وفي الفصلين الانتقاليين الربيع والخريف تزداد العواصف الغبارية كما تظهر في فصلي الصيف والشتاء ولكن التكرار يكون بشكل اقل، ويرجع السبب في

شكل (٦) معدل تكرار العواصف الغبارية (يوم) فوق محطات البحث للمدة من ١٩٥٠/١٩٦١ - ٢٠٠٩/٢٠٢٠



* - لعدم توفر بيانات محطة السليمانية للدورة الاولى تم الاستعانة بمحطة كركوك لقرنها منها



المصدر الجدول من عمل الباحث اعتمادا على الجدول (٦)

حدوثها في هذين الفصلين الى مرور الجبهة الهوائية الباردة والتي تؤدي الى رفع الهواء عموديا، وجفاف التربة الذي يكون السبب الرئيسي في ضعف تماسك ذراتها، حيث يقوم الهواء السريع الى رفع الدقائق الجافة والمفككة للتربة مسببا بحدوث العواصف الترابية. وتحتاج العواصف الغبارية لحدوثها شرطا أساسيا هو ان تتجاوز سرعة الرياح 25 كم / ساعة (Abbas, 2010)، تتراوح المسافات التي تقطعها العواصف الغبارية حوالي عشرات الكيلومترات. وتتباين في السرعة والشدة والحجم والكثافة وتتراوح في الارتفاع بين (١ - ٥٥٠) متر (Al Rawi, 1990)، ونتيجة هبوب الرياح العاصفة على سطح مفكك وجاف تحدث هذه الظاهرة ومن مميزات هذه الظاهرة أن يكون مدى الرؤيا منخفض بسبب الكميات الكبيرة من الغبار التي تحملها الرياح، ويتقدم العاصفة الغبارية على شكل حائط من الغبار يرتفع آلاف الأمتار وقد يصل ارتفاعه الى ٤٠٠٠ متر (Strahler Alan & Strahla, 1974).

للحرارة أثر في حدوث ظاهرة العواصف الترابية ، قد يكون ثانوياً ويقتصر فقط على الإمداد والديمومة لنشوتها . من خلال تهيئة ظروف مثالية لمرور تلك العواصف من ارتفاع درجات الحرارة وإيجاد منطقة ضغط خفيف تسمح بمرور العواصف الترابية ، فضلاً عن جفاف التربة بسبب قلة رطوبتها من جراء التبخر الناتج عن تزايد درجات الحرارة والذي يجعلها اقل تماسكاً ومهيأة لعملية النقل لأماكن أخرى (Tony, 1977).

إن ظاهرة العواصف الرملية والغبارية أحد أهم التحديات البيئية التي يواجهها العراق وكثير من دول العالم، لاسيما تلك الواقعة ضمن المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة. حيث اشارت نتائج الدراسات إلى أن شدة وتيرة العواصف قد ازدادت في العراق خلال العقود الثلاث الأخيرة وتفاقمت معها الآثار السلبية لهذه الظاهرة على صحة الإنسان والمجتمع والاقتصاد حتى عادت مثار اهتمام كافة الأوساط الحكومية والشعبية على المستويات المحلية والوطنية والاقليمية والدولية.

يصنف مناخ العراق بأنه قاري وشبه مداري وأمطاره تتبع في نظامها مناخ البحر المتوسط حيث تسقط الأمطار في فصل الخريف والشتاء والربيع وتندم صيفا. وتهب الرياح الشمالية الغربية أثناء فصول السنة وتكون باردة جافة شتاءً مصحوبة بسماء صافية، أما في فصل الصيف فتلطف الجو وتعدل من درجات الحرارة العالية، أما الرياح الجنوبية الشرقية فهي دافئة نسبيا. وبصورة عامة يمكن تقسيم مناخ العراق الى: - مناخ البحر المتوسط - مناخ السهوب - المناخ الصحراوي.

كما يتصف مناخ العراق بالخصائص التالية:

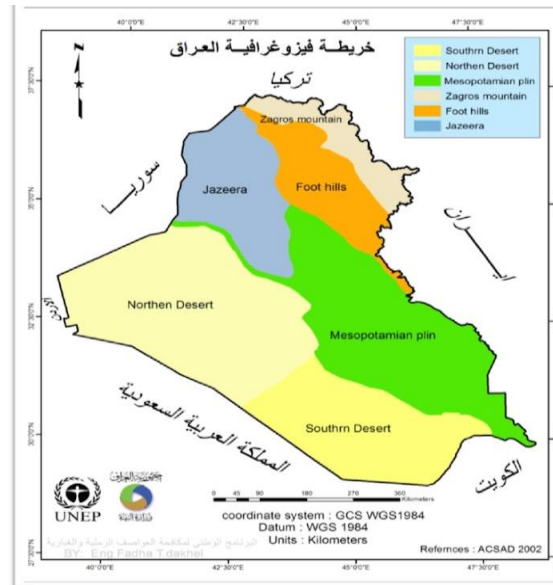
١. معدلات عالية لدرجة حرارة الغلاف الجوي.
٢. فرق كبير بين درجات حرارة الليل والنهار وبين مواسم السنة.
٣. انخفاض الرطوبة النسبية في الغلاف الجوي.
٤. تفاوت كبير في معدلات سقوط الأمطار من ٦٨١,٧ ملم في الشمال الى أقل من ٧٣,٦ ملم في الجنوب المعدلات السنوية للأمطار المتساقطة في مناطق مختلفة من العراق.

فيزيوغرافية العراق : تشكل الصحراء نسبة كبيرة من مساحة العراق حيث تبلغ ٥٤%. ويقسم العراق إلى ستة مناطق فيزيوغرافية موضحة في الخريطة (٢) وهي:

١- المنطقة الجبلية التي تشكل ٦% تقريبا من مساحة العراق الكلية وتقع في الجزء الشرقي والشمالي الشرقي من البلاد ويتراوح متوسط سقوط الأمطار السنوي فيها ٨٠٠-١٢٠٠ ملم وتتوفر فيها مياه نهري الزاب الصغير والزاب الكبير وكذلك مياه جوفية سطحية و عميقة. يتميز مناخ هذه المنطقة بانخفاض الحرارة شتاء حيث تصل الى - ٥ م° واعتدال الحرارة صيفا ما بين ٢٥-٣٠ م° وتتميز هذه المنطقة بكثرة البساتين وتوافر الغابات والمراعي الطبيعية. وتعتبر الزراعة هي المهنة الرئيسية للسكان فيها.

٢- المنطقة المتموجة: وتمثل حوالي ١٥% من مساحة العراق وتقع جنوب و غرب المنطقة الجبلية وتتميز بسهولها الواسعة وتلالها قليلة الارتفاع وتتراوح معدلات الأمطار السنوية فيها ٢٠٠-٤٠٠ ملم وتتغذى هذه المنطقة من مياه نهري الزاب الصغير والزاب الكبير بالإضافة لتوافر المياه الجوفية فيها، وتصل معدلات درجات الحرارة فيها في الشتاء ١٠-١٥ م° وفي الصيف ٢٥-٣٠ م°. وتعتبر منطقة ملائمة لإنتاج الحبوب كما وتزرع بها أشجار الفاكهة والزيتون وتتميز بتربية الثروة الحيوانية، وتعتبر الزراعة والتعدين من أهم الأنشطة الاقتصادية فيها.

خريطة (٢) توزيع الوحدات الفيزيوجرافية في العراق.



المصدر: (Environment، ٢٠٢٠)

٣- بادية الجزيرة: وتقع بين نهري دجلة والفرات ومعظم تربتها جبسية.

٤- البادية الشمالية

٥. البادية الجنوبية

تقع كل من الباديتين الشمالية والجنوبية الى الغرب والجنوب من نهر الفرات وتعتبر امتداد طبيعية الهضبة بلاد الشام والجزيرة العربية وتكثر فيها الأودية، حيث اقيمت عليها السدود لتخزين المياه كما وتتوافر فيها المياه الجوفية التي تستغل من قبل البدو الرحل. تتراوح معدلات الامطار سنويا ٧٥-٢٠٠ ملم ودرجة الحرارة ١٠-١٥م شتاءً و ٣٥-٤٠ م صيفا وتسود فيها التربة الكلسية وتتركز في المنطقة الجنوبية منها الكثبان الرملية. تحتوي هذه المنطقة على الثروات المعدنية كالفوسفات كما وتتركز فيها المراعي الطبيعية وتحتوي ٦٠% من الثروة الحيوانية (الأغنام والجمال والماعز) ، أذ يمثل الرعي النشاط الرئيسي للسكان. علما بأن كل من بادية الجزيرة و الباديتين الشمالية والجنوبية تمثل منطقة الهضبة الغربية والتي تشكل ٥٥% من مساحة العراق وتقع في القسم الغربي منه.

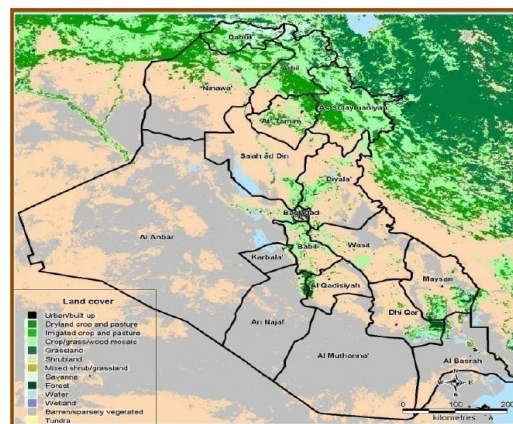
٦. السهل الرسوبي: وهي المنطقة التي يتركز فيها معظم سكان العراق بنسبة ٧٥% رغم ان مساحتها تبلغ ٢٤% من المساحة الاجمالية للعراق وتمتد من الشمال الغربي باتجاه الجنوب الشرقي وتتراوح معدلات الأمطار السنوية فيها ٧٥-١٥٠ ملم وتتراوح درجات الحرارة فيها من ١٥-٢٠ م شتاءً فيما تبلغ ٣٥-٤٥ م صيفا. تمتاز هذه المنطقة بالتربة الخصبة التي نتجت جراء تجمع الرواسب من نهري دجلة والفرات اللذين يغذيان هذه المنطقة بالمياه وتتميز ايضا بوفرة مياهها وبوجود كميات كبيرة من حقول النفط فيها.

يتيح موقع العراق الكثير من التميز على أكثر من صعيد وبالأخص المناخي و الهيدرولوجي. فهو يشكل انتقالاً جغرافية بين الصحراء الجافة والحارة غربية، والجبال الشاهقة الرطبة والباردة شمالاً وشرقاً، ويمثل نهراً دجلة والفرات خط الفصل بين التكوينين، ويحصران بينهما وعلى ضفتيهما الشرقية والغربية اراض خصبة ومسطحات مائية وبحيرات وأهوار سمحت بانطلاق أول حضارة بشرية قبل أكثر من خمسة آلاف عام. بالرغم من ان العراق معروف بثرواته المائية، الا ان الصحراء تغطي نسبة كبيرة من مساحته، فيما تهدد ظاهرة التصحر المتبقي منها، وهو ما يقضي على خصوبة أرضه ويقلل انتاجيتها وتشكل ضغط كبير على سكان الأرياف وتجبرهم على ترك أراضيهم وأماكن سكنهم الأصلية، إذ لا قبل لهم بالاحتفاظ بأسباب العيش. ومن الخريطة (٣) لتوزيعات الأغذية الأرضية الرئيسة في العراق، إذ يتبين فيها أن الأراضي الجرداء القاحلة تشغل مساحات واسعة ، لاسيما في الهضبة الغربية فيما تتواجد مساحات مهمة الأراضي مغطاة بالأحراش والشجيرات. اما الاغذية التي تتضمن المناطق الزراعية فيلاحظ كونها ذات مساحات صغيرة وان تواجدها يكون حول المناطق الاروائية فحسب، ماعدا المناطق الشمالية. كما تبين الخريطة توزيعات المسطحات المائية والأراضي الرطبة في العراق.

أسباب تكرار العواصف الغبارية في العراق:

يقع العراق في الجزء الجنوبي الغربي من قارة آسيا ضمن المناطق الصحراوية الجافة حيث يتميز مناخه بقلّة معدلات سقوط الأمطار وارتفاع درجات الحرارة التي تصل الى نحو (٥٠) م أو أكثر صيفاً، فضلاً عن ارتفاع نسبة التبخر كنتيجة للارتفاع الشديد في درجات الحرارة. وهذا الموقع الجغرافي يعرض العراق بما لا يقل عن عاصفة ترابية في كل شهر والتي قد تصل سرعتها الى ٤٥ كم/ساعة ، وتعد الصحراء الغربية في غرب العراق السبب الرئيس لتعرض العراق لمثل هذه العواصف وخاصة في أشهر آذار ونيسان ومايس بسبب التباين والصراع بين سيطرة المرتفعات والمنخفضات الجوية في الفصول الانتقالية الى جانب تأثير بادية الشام الصحراوية . ومن تقارير الباحثين في مركز بحوث الفلك وفيزياء الفضاء في وزارة العلوم والتكنولوجيا في العراق فإن أسباب نشأة هذه العواصف في العراق يعود الى تقلبات المناخ، وهذه التقلبات

خريطة (٣) توزيعات الأغذية الأرضية الرئيسة في العراق



المصدر: (Environment M، ٢٠١٥-٢٠٢٠)

والتغيرات المناخية مرتبطة بالاختلاف في درجات الحرارة من منطقة لأخرى والذي يؤدي الى التغيرات في الضغط الجوي وتوزيعه فعادة (تنشأ مناطق للضغط الجوي المرتفع في المناطق ذات الحرارة المنخفضة ، في حين تنشأ مناطق للضغط الجوي المنخفض في المناطق ذات الحرارة المرتفعة. والرياح تهب من مناطق الضغط الجوي المرتفع الى مناطق الضغط الجوي المنخفض، وتحمل معها صفات المنطقة التي تهب منها. هذه التغيرات الكبيرة في الضغط الجوي تؤدي الى حدوث اضطراب كبير في الكتل الهوائية حيث تتحرك من مناطق الضغط العالي الى مناطق الضغط الواطئ ، أن مناخ أوروبا وتحديدًا المناطق الجنوبية منها كان أكثر دفئاً وجفافاً في الخمسين سنة الأخيرة، وأنّ الضغط الجوي فوقها أصبح موجباً مع تزايد وتيرة سيطرة المرتفع شبه المداري على غرب حوض المتوسط (Brunetti . & et.al, 2000). مما يسمح بانحدار الضغط الجوي باتجاه الشرق الاوسط ومنه الى العراق نحو مناطق الضغط المنخفض ومنه المنخفض الهندي مما يساعد هذه الرياح ذات الحرارة العالية حاملة معها ذرات الغبار المؤلفة للعواصف الترابية خاصة اذا كانت التربة التي تمر عليها الرياح جافة ومفككة وعارية من الغطاء النباتي، وكلما كانت الرياح سريعة وقوية فإنها تحمل معها كميات كبيرة من ذرات الغبار . وترتفع الرياح الحارة لتلك المناطق والتي تتميز بخفة وزنها الى الأعلى حاملة معها ذرات الغبار حتى تصل الى ارتفاعات معينة في الطبقات الجوية العليا تبرد عندها وتبدأ الأتربة بالنزول الى الأسفل بفعل جذب الأرض مكونة الأجواء الترابية المغبرة . فضلا عن انخفاض معدل التساقط في بادية الشام والتي تعد مصدر اقليمي لتكرار العواصف الغبارية باتجاه العراق(Arabgeography). وتشير بعض الدراسات إلى وجود تحول في اتجاه العواصف في العروض الوسطى فضلاً عن ضعفها وتزامن ذلك مع التغير المناخي الحالي (Lnnart & et, 2006).

ومن الخريطة (٤) يلاحظ ظهور مواقع المصادر الرئيسية للعواصف الرملية والغبارية في العراق.

إذاً يمكن تقسيم أسباب العواصف الغبارية في العراق الى مجموعتين من العوامل:

١- عوامل طبيعية.

٢- عوامل بشرية .

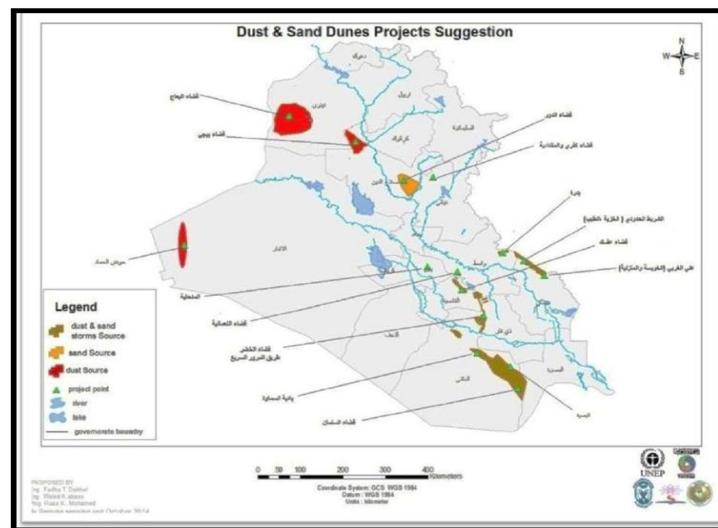
يعتقد أغلب العلماء بتداخل نوعي للعوامل معاً في تكوين العواصف الغبارية . ويعتقد البعض بغلبة تأثير العوامل البشرية على غيرها من العوامل. وفي رأيي أن العاملين الطبيعي والبشري متداخلين في تكوين العواصف الغبارية وأن الغلبة هي للعوامل الطبيعية المتمثلة بالجفاف وتقكك التربة وتدهور نوعيتها وانعدام او تناثر الغطاء النباتي وسرعة الرياح والتصحر والتغيرات المناخية وغيرها من العوامل الطبيعية ويأتي العامل البشري مساعداً لتلك العوامل ، فلو فرضنا في منطقة صحراوية كالربع الخالي والتي لا يعيش فيها انسان ،الا تحدث فيها عواصف رملية ؟ العوامل البشرية المتمثلة بعمليات الرعي الجائر التي يقوم بها الانسان لرعي حيواناته وعمليات الري غير الرشيدة وقطعه الغابات والنباتات تساهم في تكوين العواصف الترابية .

يعد العراق بحكم موقعه الجغرافي الذي يقع بين سوريا والاردن والسعودية وايران ووقوعه في منخفض كبير يمتد باتجاه شمال غرب - جنوب شرق لمسافة تزيد على الألف كيلومتر وهذا التشكيل الطبيعي يجعله ممراً طبيعياً للرياح

الشمالية الغربية حيث أنه مفتوح من جانبه الشمالي الغربي مع انتشار منخفضات كبيرة من الرواسب المفككة الجافة التي تشمل الرواسب الفيضية من غرين ورمال دقيقة ورواسب السبخات التي يسهل حملها بواسطة الرياح العالية السرعة لتشكل موجات غبار تتحرك في الاتجاه الجنوبي الشرقي. كما ساهمت عملية تجفيف الأهوار التي أقدم عليها النظام المعبور في تسعينيات القرن الماضي بجفاف الجزء العلوي من التربة الطينية بما عليه من غطاء نباتي وهبوط مناسيب المياه الجوفية المصاحبة لعمليات تجفيف الأهوار، ما جعل عمليات الانجراف الريحي محملة بكميات كبيرة من الغبار. من العوامل البشرية الأخرى التي ساهمت في نشوء العواصف الترابية في العراق هي الأنشطة العسكرية المختلفة التي مورست في مناطق العراق المختلفة سواء خلال الحرب العراقية الإيرانية التي قضت على معظم أشجار النخيل في المنطقة الجنوبية وخاصة البصرة أو العمليات العسكرية الأمريكية لإسقاط النظام السابق أو أثناء الاحتلال الأمريكي للعراق عام ٢٠٠٣ وما أعقبها من نشاط إرهابي داعشي، كلها عوامل ساهمت في تفتيت التربة وتدمير الغطاء النباتي ومن ثم انتشار الأتربة والرمال في الجو عند هبوب الرياح القوية. لقد تضافرت مجموعة من العناصر في زيادة مساحة المنطقة المساهمة في تغذية العواصف الغبارية، في مقدمتها ازدياد ظاهرة التصحر في العراق مع الانخفاض المستمر في المساحة المزروعة وتدهور نوعية التربة وتآكلها المستمر، كذلك ساهم انخفاض معدلات الأمطار وانخفاض كميات المياه السطحية المساهمة في الزراعة مع انخفاض مناسيب نهري دجلة والفرات، هذا كله جعل العراق عرضة للعواصف الغبارية المتكررة والمتزايدة.

هل يكفي وجود الرياح وحدها في إثارة الغبار؟ وجود الرياح وحدها لا يكفي، فلابد من وجود الاضطراب الجوي الذي يعمل على رفع دقائق الغبار في الجو إلى مسافات لا يمكن للرياح المنتظمة أن توصله إليها.

خريطة (٤) مواقع المصادر الرئيسية للعواصف الرملية والغبارية في العراق



المصدر: (National Program for Combating Sand and Dust Storms in Iraq, Republic of Iraq، ٢٠١٥-٢٠٢٠)

في أحد البحوث التي قام بها علماء امريكيون في مجال تكوين العواصف الترابية وتأثيراتها البيئية ، اكدوا ان العواصف الصغيرة والكبيرة التي تظهر في الصحاري ذات منشأ كهربائي وأنها لا تحدث بالدرجة الرئيسية بسبب هبوب الرياح بل بسبب ظهور ذرات غبار مشحونة متنافرة تقود الى ظهور مجال كهربائي طبيعي شديد بين سطح الأرض والمناطق الأعلى منه ، وتوصل فريق البحث الى دلائل تشير الى أن الاعصار نفسه يتولد بداية الأمر من رياح ضعيفة تهب فوق مناطق التربة الجافة وتؤدي الى تصاعد دقائق التراب والرمال الى الأجواء ولكن حالما تصطدم دقائق الغبار الصغيرة الكبيرة حتى تكتسب الاولى الكترونية من الثانية وبعد فترة قصيرة (Abbas, ٢٠١٠) من ذلك تنفصل الدقائق الصغيرة والكبيرة الموجودة في سحابة الغبار عن بعضها وبفعل الرياح تتوجه الاولى ذات الشحنة الالكترونية السالبة الى الاعلى بينما تظل الدقائق الكبيرة ذات الشحنة الالكترونية الموجبة بالقرب من سطح الأرض ومع وجود موضعين احدهما سالب والاخر موجب يتكون حقل كهربائي مستقر تزداد شدته مع الزمن يؤدي الى ازدياد كبير في اعداد دقائق التراب المتطايرة . وقد تتفق العواصف مع التصحر فتحدث عواصف ترابية والعكس صحيح فكلما كانت البيئة المحيطة بالمدن زراعية وخضراء كانت العواصف الترابية اقل حدوثا. اذاً كلما كانت الارض عارية من المزروعات ومكشوفة امام الرياح كانت العواصف الترابية أكثر احتمالا في الحدوث وبالتالي كلما هبت الرياح بقوة جرفت معها طبقات من التراب الذي يغطي سطح الأرض لتقله معها الى مكان آخر، وهذا المكان الجديد ربما كان في نفس امتداد الأرض المكشوفة كالصحراء مثلا وهذا يفسر لنا تكون الكثبان الرملية وتراكمها في اماكن معينة من الصحراء وتحركها على الأرض بين فترة واخرى. بإمكان الرياح أن تنقل ذرات التراب الى أماكن أبعد من أماكنها الأصلية في المناطق الصحراوية وصولا الى المدن وهذا يعتمد على سرعة الرياح واتجاهها ، وفي المدن تتناقص سرعة الرياح المحملة بذرات التراب بسبب وجود المصدات والحواجز من بنايات شاهقة واشجار كبيرة واشجار النخيل والنباتات المختلفة مما يؤدي بإلقاء حمولتها في تلك المدن متبعثرة ومنشرة بين تلك النباتات والاشجار مسببة الأجواء المترية ، وهذا يعني أن العواصف الترابية تعمل على نقل الأتربة الى المدن التي تقع في مساراتها فتكون بذلك عاملا مساعدا من عوامل التصحر .

النتائج:

- ١- أن للتغير المناخي أثر كبير في ارتفاع درجات الحرارة العظمى والصغرى فوق العراق مما أثر على زيادة الجفاف ونتيجة لذلك كان له دور كبير في تكرار العواصف الغبارية فوقه.
- ٢- إن انخفاض معدل التساقط الشهري والسنوي ساهم في زيادة جفاف الترب وتصحرها مما ساعد على نقل الترب بسهولة. كذلك ساهم انخفاض معدلات الرطوبة النسبية في الهواء والترب قد ادى الى تفكك جزيئات الترب مما يسهل نقلها لمسافات بعيدة.
- ٣- كان الاتجاه السائد للرياح أثر كبير في نقل ذرات الترب المفككة كيميائيا وفيزيائيا بفعل العناصر والظواهر الجوية مثل الحرارة والأمطار والرياح دور في تكرار العواصف الغبارية .
- ٤- وجود مصادر كبيرة تزود الرياح بدقائق الغبار المختلفة الاحجام مثل منطقة البعاج في نينوى وقضاء الدور في صلاح الدين ومنطقة الحماد في الانبار وبادية السماوة(القطيعية) وقضاء السلمان في المثنى فضلا عن مصادر اقليمية في سوريا والاردن والسعودية ، جميعها ساهمت في تكرار وتصدير تلك العواصف الغبارية .

٥- تباين تكرار العواصف الغبارية بين الدورتين الا أن أكثر المحطات تكرارا كانت محطة الرطبة بالمرتبة الاولى ومحطة الناصرية بالمرتبة الثانية وجاءت محطة البصرة بالمرتبة الثالثة .

التوصيات والحلول المقترحة للحد من مشكلة التغير المناخي ومشكلة العواصف الغبارية:

- ١- تقليل استهلاك الوقود الاحفوري مما يساهم في التقليل من طرح غازات الاحتباس الحراري المؤدية الى التغير المناخي
 - ٢- استخدام الطاقة البديلة : الألواح الشمسية، الطاقة الكهربائية وطاقة الرياح عوضا عن طاقة الوقود الاحفوري.
 - ٣- التخفيف من استهلاك الماء وفي منطقتنا نحن من أكثر البشر استهلاكاً للماء ولأنه سيكون أزمة كبيرة جدا خلال القرن القادم.
 - ٤- التقليل من استهلاك البلاستيك فله علاقة بالوقود الاحفوري وله نتائج وخيمة على البيئة .
 - ٥- يجب التقليل من قطع الأشجار والتقليل من استهلاك الورق و الاكثار من زراعة الاشجار.
- تشكل العواصف الترابية والرملية (الغبارية) تحديا كبيرا للإنسان اذ أنه لا يستطيع التحكم بها وتغيير مسارها الى درجة كبيرة ولكنه يستطيع التقليل من مخاطرها من خلال :
- أ. الاهتمام بالتشجير واعادة انشاء الغابات وبناء الحزام الأخضر حول المدن.
 - ب. تشجيع المواطنين والفلاحين على زيادة الغطاء النباتي.
 - ت. زيادة وعي المواطن حول أهمية التشجير والحد من القطع الجائر للأشجار بوضع قوانين صارمة والاستخدام الأمثل للمياه.
 - ث. استصلاح الأراضي الزراعية.
 - ح. العمل على تثبيت الكثبان الرملية لمنع حركتها وانتقالها عن طريق:
١. تطبيق التجربة الاماراتية في اكساء مصادر وبؤر العواصف الغبارية بطبقة من التربة الطينية وزراعتها بالحشائش والاشجار. مع استثمار المياه الجوفية والمياه السطحية القريبة منها.
 ٢. تطبيق التجربة الليبية في تغطية مصادر العواصف الغبارية بطبقة من الاسفلت .لتوفره بكميات كبيرة في العراق.
 - خ. الاهتمام بالواحات الصحراوية والعمل على زيادة الغطاء النباتي في المنطقة الغربية من العراق.
 - د. التفاوض مع دول الجوار لزيادة الحصص المائية الواردة للعراق وفقا للمواثيق الدولية الخاصة بالدول المتشاطئة .
 - ذ. اعتماد عدد من تدابير الصحة والسلامة واستراتيجيات الرقابة البيئية كاستخدام اقنعة الغبار ووضع المناشف المبللة على الأنف والفم وفتحات الابواب وشرب الكثير من السوائل وغيرها من الاجراءات الصحية التي تقلل الاصابة بالأمراض جراء هذه العواصف .

التحدي الحقيقي في العراق هو العواصف الترابية ويفضل بعض الكتاب تسميتها بـ (أحداث الغبار) لأن العاصفة قد تدوم ساعة أو نحو ذلك حيث يمكن للغبار أن يستمر عدة أيام . يعتبر البعض العراق أحد المصادر الرئيسية للعواصف الرملية والترابية نتيجة انخفاض تدفق الأنهار بسبب السباق في بناء السدود في دول المنبع وتجفيف الأهوار . كما ينبغي معالجة مشكلة التصحر في العراق والاسراع في معالجة مشكلة تجفيف الأهوار وقلع الأشجار وانخفاض الموارد المائية وهجرة السكان من الريف الى المدينة والحد من عمليات الرعي الجائر وعمليات الري غير الرشيدة.

المراجع

- 1-Ali hassan Musa. (1994). أساسيات علم المناخ (المجلد ط ١). بيروت: دار الفكر المعاصر.
- 2-Al-Zelzaly. (2010). بغداد: الهيئة العامة للأنواء الجوية. DEM. صورة القمر الصناعي.
- 3- arabgeography. (n.d.). www.arabgeography.com.
- 4- Arabgeography. (بلا تاريخ). www.arabgeography.com.
- 5- bentgsson Lnnart و ، et. (2006). strom Tracks and climate change. (www.balowoiso.com المحرر) ، صفحة ٣٥١٨ vol.
- 6- Firas Fadel Mahdi Al-Bayati. (2011). الظروف المناخية وأثرها في التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية. مجلة جامعة النبار للعلوم الإنسانية https://juah.uoanbar.edu.iq/article_14326_935f28e8aee27e6b81e7de23695536db.pdf.
- 7- M Brunetti و ، et.al. (2000). variations of temperature and precipitation in Italy. theor appl.climate ١٧٠-١٦٦ الصفحات ،.
- 8- M. a. ، ماجد السيد ، Wali. (١٩٨٢). العواصف الغبارية في العراق. مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، صفحة ٧١.
- 9- Ministry of Environment Republic of Iraq. (2015-2020). National Program for Combating Sand and Dust Storms in Iraq.
- 10- Ministry of Environment Republic of Iraq. (2015-2020). National Program for Combating Sand and Dust Storms in Iraq.
- 11- N Arhur Strahler Alan و ، H Strahla. (1974). STRAHLA INRODECTION ENVEROMENTAL. seinece john ٤١٣ صفحة ،.
- National Drought Risk Management Framework. (بلا تاريخ).
- 12-p. M., & Al-Bayati,p Al Rawi. (1990). أسس علم المناخ. الموصل، العراق: دار الحكمة للطباعة والنشر.
- 13- Suha Fadel Abbas. (2010). Dust storms in Baghdad province. Proceedings of the Sixth Periodic Scientific Conference (Scientific Research and Contemporary Challenges) (صفحة ٣٢٤). baghdad: iraqi university.
- 14- <http://mabdaa.edu.iq/wp-content/uploads/2023/03/26-العواصف-الغبارية-في-محافظة-بغداد.pdf>

- 15- w. Environment. (2020). البرنامج الوطني لمكافحة العواصف الرملية والغبارية في العراق. بغداد: جمهورية العراق. وزارة البيئة.
- 16- Y. Tony. (1977). معجم المصطلحات الجغرافية. القاهرة: دار الفكر العربي للطباعة والنشر.
- 17-Al-Zalzaly. (2021). بيانات غير منشورة. بغداد: وزارة النقل الهيئة العامة للانواء الجوية والرصد.
- 18- Al Attabi . (2021). تحليل جغرافي للجفاف وأثره في الغطاء النباتي والمائي في قضاء علي الغربي باستخدام مؤشر SPI. (المحرر) مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية، صفحة ٢٦٠. نادية حاتم طعمة العدد ٤٠.
- <https://www.iraqoilreport.com/news/dust-storms-highlight-iraqi-leadership-failures-as-climate-crisis-worsens-45059/>
- 19-Environment, w. (2020). The National Program for Combating Sand and Dust Storms in Iraq. Baghdad: Republic of Iraq, Ministry of Environment.
- 20-Rawi, p. M., & Al-Bayati, p. H. (1990). Foundations of climatology. Mosul, Iraq: Dar Al-Hikma for printing and publishing.
- 21- Al-Zalzaly, A. a. (2021). Unpublished data. Baghdad: Ministry of Transport.
- 22- Tony, Y. (1977). A dictionary of geographical terms. Cairo: Dar Al-Fikr Al-Arabi for printing and publishing.
- 23- Ali Hassan Musa. (1994). Fundamentals of Climatology (Vol. 12, p. 1). Beirut: House of Contemporary Thought.
- 24- Ministry of Transport, prof. c. (2010). DEM satellite image. Baghdad: General Authority of Meteorology.
- 25- Wali, M. a. (1982, June). Dust storms in Iraq. Journal of the Iraqi Geographical Society, p. 71.