جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامـــعة ديالى / كلية التربية للـعلوم الانسانية
قسم الجغرافية

الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق

رسالــة مقدمة

إلــى مجلــس كليــة التربيــة للعلــوم الانسانيــة جامــعة ديالــى

وهــي جــزء مــن متطلبــات نيل درجــة الماجستــير فــي (الجغــرافيــة)

من قبل الطالبـــة

زهــراء عبــاس شفــيق

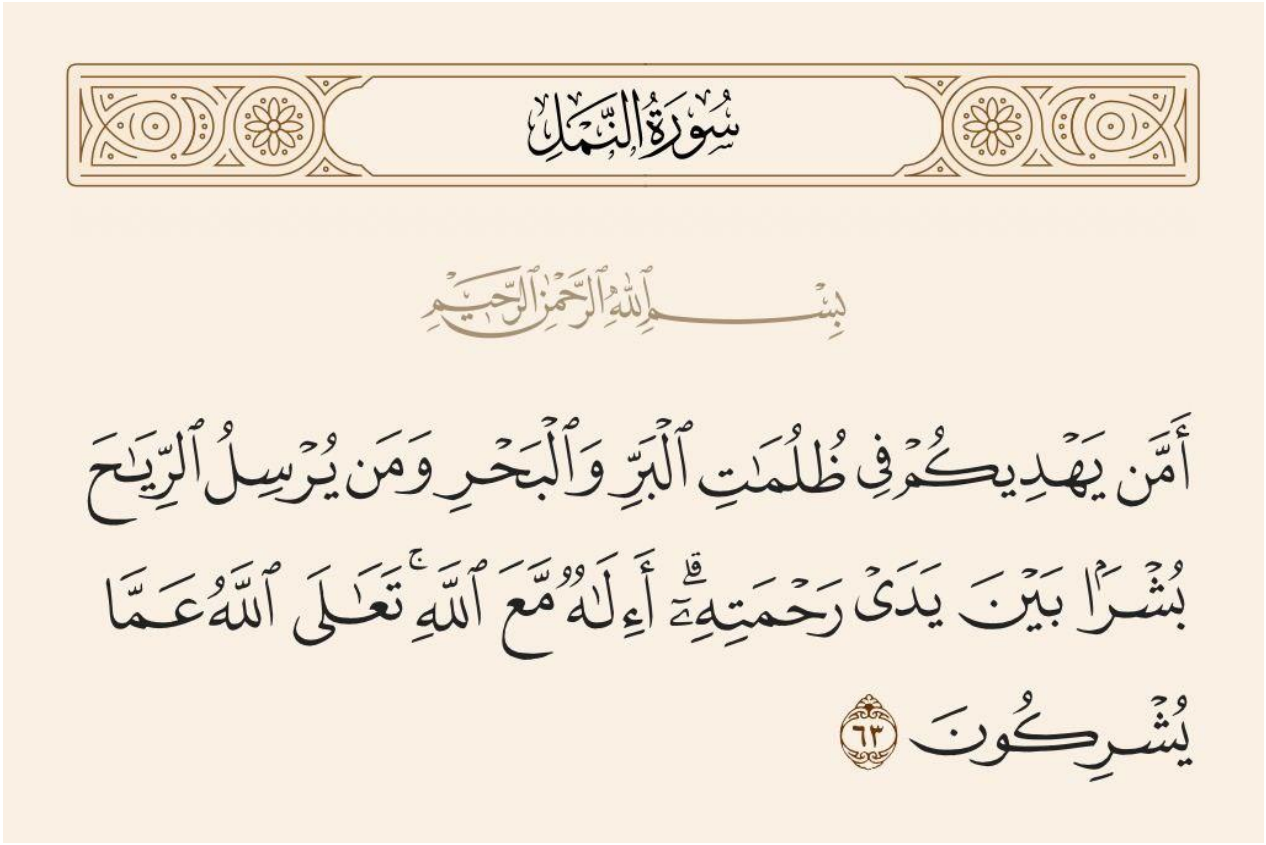
بإشراف

الأستاذ الدكتور

ازهـــار ســـلـمـــان هـــادي

1445 هـ

2024 م



صدق الله العظيم

سورة النمل

الآية 63

إقرار المشرف

أشهد أن إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ(**الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق**) ، التي قدمتها الطالبة (زهراء عباس شفيق المجمعي) قد جرت بإشرافي في جامعة ديالى / كلية التربية للعلوم الإنسانية / قسم الجغرافية ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية تخصص (الجغرافية).

التوقيع:

اللقب العلمي : الأستاذ الدكتور

الاسم : ازهار سلمان هادي

التاريخ: / / 2024م

بناء على التعليمات و التوصيات المتوفرة أرشح هذه الرسالة للمناقشة:

التوقيع:

اللقب العلمي:الأستاذ المساعد الدكتور

الاسم : وسام متعب محمد الباوي

رئيس قسم الجغرافية

التاريخ : / / 2024م

إقرار الخبير اللغوي

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ(**الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق**) ، التي تقدمت بها الطالبة (زهراء عباس شفيق المجمعي) ، في قسم الجغرافية تخصص جغرافية في كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ديالى ، تم تقويمها من الناحية اللغوية فأصبحت بأسلوب علمي خال من الاخطاء اللغوية والتعبيرات غير الصحيحة ولأجله وقعت .

التوقيع:

الاسم :

التاريخ: / / 2024م

إقرار الخبير العلمي الاول

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ **(الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق)** التي تقدمت بها الطالبة (زهراء عباس شفيق المجمعي) ، في قسم الجغرافية تخصص جغرافية في كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ديالى ، تم تقويمها من الناحية العلمية فوجتها صالحة علمياً ولأجله وقعت .

التوقيع:

الاسم :

التاريخ: / / 2024م

إقرار الخبير العلمي الثاني

أشهد أن هذه الرسالة الموسومة بـ **(الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق)** التي تقدمت بها الطالبة (زهراء عباس شفيق المجمعي) ، في قسم الجغرافية تخصص جغرافية في كلية التربية للعلوم الانسانية – جامعة ديالى ، تم تقويمها من الناحية العلمية فوجتها صالحة علمياً ولأجله وقعت .

التوقيع:

الاسم :

التاريخ: / / 2024م

إقرار لجنة المناقشة

نشهد نحن أعضاء هيئة التقويم و المناقشة أننا اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة ب **(الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق)** المقدمة من الطالبة (زهراء عباس شفيق المجمعي) و ناقشنا الرسالة في محتوياتها ، وما لهُ علاقة بها ، ووجدنا بأنها جديرة بالقبول لنيل درجة الماجستير في الجغرافية وبتقدير ( )

التوقيع :

الاسم :

التاريخ : / /2024

عضواً

التوقيع:

لاسم :

التاريخ: / / 2024م

عضواً

التوقيع :

الاسم :

التاريخ : / /2024

عضوا و مشرفاً

التوقيع:

الاسم :

التاريخ: / / 2024م

رئيساً

صادق على الرسالة مجلس كلية التربية للعلوم الانسانية–جامعة ديالى بتاريخ / /2024م

الاستاذ الدكتور

لؤي صيهود فواز التميمي

العميد

التاريخ : / /2024م

الإهـداء

- الى المهداة رحمة للعالمين محمد (صلى الله عليه و اله و سلم)

- الى من صنع لي الجميل بقلب يفيض بالعطف والعطاء آدامه الله لي...(والدي الغالي)

- الى من أبصرت بها طريق حياتي.. الى ينبوع العطاء المتفاني مدى عمري...الى من كان دعاؤها سر نجاحي...(والدتي الغالية حفظها الله)

- الى من أخلص وتفانى ، الى من تحمل لأصل الى ما أنا عليه ، الذي كان خير عونٍ لي في مسيرتي (زوجي العزيز مهند)

- الى سندي وقوتي في الحياة...(أخواتي)

- الى فلذة كبدي ونور عيني...(أبني أحمد)

- وأخيراً الى كل من ساعدني ، وكان له دور من قريب او بعيد في أتمام هذه الدراسة ، سائلة المولى (عز و جل) ان يجزي الجميع خير الجزاء في الدنيا والاخرة .

أهدي جهدي المتواضع

الباحثة

شكر وتقدير

أحمد الله تعالى حمداً كثيراً طيباً مباركاً ملئ السموات والأرض على ما أكرمني به من إتمام هذه الدراسة . والصلاة والسلام على من أوصاني بطلب العلم من المهد الى اللحد محمد (صلى الله عليه واله وسلم).

أما بعد يسعدني ان أتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى رئيس قسم الجغرافية الاستاذ الدكتور (وسام متعب محمد) وأساتذتي الأفاضل وأخص بالذكر مشرفتي الاستاذ الدكتورة (أزهار سلمان هادي) لما قدمته لي من نصح ودعم مستمر طيلة المدة البحثية حيث كانت لملاحظاتها القيمة وتوجيهاتها السديدة وأخلاقها الطيبة ومعاملتها الحسنة الاثر الكبير في وصول الدراسة الى هذه الصورة ، فجزاها الله عني خير الجزاء وامدها بالصحة والعافية والعمر المديد .

كما أود ان اتقدم بالشكر الجزيل للدكتور (عقيل غازي مطر) في الجامعة المستنصرية/قسم علوم الجو لما قدمه لي من معلومات قيمة ساعدتني على تحليل الخرائط الطقسية وذلك من خلال دورة تدريبية لكيفية تحليل الخرائط الطقسية .

واتقدم بجزيل الشكر والامتنان الى لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة .

وأخيرا اشكر عائلتي وعائلة زوجي لما قدموه لي من العون والمساعدة والتشجيع ، وكل زملائي وأصدقائي وأخص بالذكر صديقتي (رشا احمد) والزميل الاستاذ (علي مهدي السلامي)على ما قدموه من عون ومساعدة .

الباحثة

المستخلص

تعد العواصف الغبارية من الظواهر التي تحدث بكثرة في المناطق الجافة وشبه الجافة ومنها العراق ، لذا جاءت هذه الدراسة للتعرف على الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق ، الذي يقع بين دائرتي عرض ($29^{\circ}.6^{-}$ _ $37^{\circ}.27^{-}$) شمالاً ، وخطي طول($39^{-}.38^{\circ}$_$36^{-}.48^{\circ}$) شرقاً ، ولأجل تحديد أيام حدوث العواصف الغبارية وتكرارها أُعتمد على البيانات الساعية من الهيئة العامة للأنواء الجوية قسم المناخ للمدة من (2010/2009 – 2022/2021) ، وأختيرت ثمان محطات مناخية وهي (الموصل ، كركوك ، بغداد ، الرطبة ، الحي ، الديوانية ، الناصرية ، البصرة) لتمثل مناطق العراق المختلفة بأستثناء المنطقة الشمالية لعدم توفر البيانات. حددت العاصفة الغبارية على اساس سرعة الرياح (اكثر من 7 م/ثا) ومدى الرؤية (اقل من 1000 متر) ، وقد توصلت الدراسة الى ان هناك تباين في تكرار العواصف الغبارية بين محطات منطقة الدراسة خلال المدة المدروسة ، أذ سجلت محطة الناصرية أعلى تكرار بلغ (123) عاصفة غبارية ، في حين سجلت البصرة أقل تكرار بلغ (11) عاصفة غبارية ، وربما هذا التباين ناتج عن قصور او عدم الدقة في التسجيل، فقد تبين عند التحليل ان العواصف الغبارية عند حدوثها غطت العراق كله او جزء منه ، ولم تسجل حالة لعاصفة غبارية غطت منطقة محدودة. ونتيجة لهذا التباين حددت (57) حالة دراسية وهي الحالات الاكثر تكرارا بين المحطات ، و أعتمد على الموقع (meteologix) للحصول على الخرائط الطقسية للمستويات (300 ، 500 ، 850 ، 1000) مليبار لتحليلها، وكذلك الحصول على صور القمر الصناعي ليوم العاصفة للتأكد من وجود عاصفة من عدمه، وتبين ان هناك (4) حالات لم تكن هنالك عواصف

الغبارية ، أذا لم تظهر في صور القمر الصناعي، وبذلك اصبح عدد الحالات المدروسة (53) حالة.

وكما هو معروف ان العواصف تحدث نتيجة وجود منطقة ضغط منخفض، فقد بلغت نسبة العواصف الغبارية المرافقة لمنظومة منخفض العروض الوسطى (94.33)% من الحالات المدروسة ، (77.35)% منها عندما كان المنخفض متعمقاً رافقه وجود جبهة هوائية على السطح ولاسيما الجبهة الباردة، و(16.98)% عندما كان ضحلاً رافقه منخفض الجزيرة العربية الضحل ، اما منخفض الهند الموسمي فكان تكرار العواصف الغبارية المرافقه له قليلة الحدوث اذ سجلت نسبة (5.66)% ، وكان الموسم (2010–2011) قد سجل اكثر تكرار للعواصف الغبارية بلغت (11)عاصفة، وسجلت اشهر الربيع (أذار ، نيسان ، أيار) أكثر تكرار للعواصف اذ كان عدد العواصف فيها(8 ، 13 ، 14) عاصفة على التوالي. وتراوحت سرعة الرياح في بداية هبوب العاصفة مابين (8–25) م/ثا ، وكان المصدر الاول للعواصف الغبارية هو شمال غرب العراق (الحدود العراقية السورية) إذ سجلت نسبة (54.71)% ، وقد غطت أغلب تلك العواصف عموم العراق مشكلة نسبة (43.39)% من مجموع العواصف المدروسة .

قائمة المحتويات

ت	الموضوع	الصفحة
1	العنوان	أ
2	الآية القرآنية	ب
3	الإقرارات	ت - خ
4	الإهداء	د
5	شكر وتقدير	ذ
6	المستخلص	ر- ز
7	قائمة المحتويات	س- ض
8	قائمة الجداول	ض - غ
9	قائمة الخرائط	غ
10	قائمة الأشكال	ف- م
12	قائمة الصور	م
13	المقدمة	1
14	**الفصل الاول : الاطار النظري**	27-2
15	1-1 الاطار النظري	15-2
16	1-1-1 مشكلة الدراسة	3
17	2-1-1 فرضية الدراسة	3
18	3-1-1 أهداف الدراسة	4
19	4-1-1 أهمية الدراسة	4
20	5-1-1 حدود الدراسة	6-5
21	6-1-1 منهجية الدراسة	7
22	7-1-1 بيانات الدراسة	7

23	1-1-8 الدراسات السابقة	15-8
24	**1-2 مفهوم العواصف الغبارية وحالات الغبار الاخرى**	24-16
25	1-2-1 العواصف الغبارية	18-16
26	1-2-2 الغبار المتصاعد	18
27	1-2-3 الغبار العالق	19
28	1-2-4 اسباب حدوث العواصف الغبارية في العراق	22-19
29	1-2-5 المناطق المصدرية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق	23
30	**1-3 أهم المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدراسة**	27-24
31	**الفصل الثاني: الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة**	62-28
32	2-1 التحليل الشهري والسنوي لبعض العناصر المناخية	57-29
33	2-1-1 التحليل الشهري	41-29
34	أولاً: درجة الحرارة	33-29
35	ثانياً: الرياح	36-34
36	ثالثاً: الرطوبة النسبية	39-36
37	رابعاً: الامطار	41-40
38	2-1-2 التحليل السنوي	57-42
39	أولاً: درجة الحرارة	47-42
40	ثانياً: الرياح	51-48
41	ثالثاً: الرطوبة النسبية	54-52
42	رابعاً: الامطار	57-55
43	2-2 التحليل الشهري والسنوي للعواصف الغبارية	62-58

44	1-2-2 التحليل الشهري	59-58
45	2-2-2 التحليل السنوي	62-60
46	**الفصل الثالث: تحليل شمولي لتكرار العواصف الغبارية**	86-63
47	**1-3 المستويات الضغطية**	67-64
48	اولاً: المستوى الضغطي 300 ملليبار	65-64
49	ثانياً: المستوى الضغطي 500 ملليبار	65
50	ثالثاً: المستوى الضغطي 850 ملليبار	66
51	رابعاً: المستوى الضغطي 1000 ملليبار	67-66
52	**2-3 تحليل شمولي للعواصف الغبارية خلال المدة (2009-2022)**	69-67
53	**3-3 تحليل المستويات الضغطية ايام حدوث العواصف الغبارية**	77-70
54	أولاً:تحليل المستوى (300) ملليبار	71-70
55	ثانياً: تحليل المستوى (500) ملليبار	73-72
56	ثالثاً: تحليل المستوى (850 ، 1000) ملليبار	75-73
57	رابعاً: المنظومات السطحية التي رافقت العواصف الغبارية المنتخبة	77-75
58	**4-3 خصائص العواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق**	86-77
59	**الفصل الرابع: تحليل شمولي لحالات طقسية مختارة**	135-87
60	1-4 عاصفة غبارية بتاريخ 2010/2/22	95-88
61	2-4 عاصفة غبارية بتاريخ 2011/4/12	103-95
62	3-4 عاصفة غبارية بتاريخ 2012/8/29	111-104
63	4-4 عاصفة غبارية بتاريخ 2013/4/16	119-112
64	5-4عاصفة غبارية بتاريخ 2018/10/11	127-119

65	6-4 عاصفة غبارية بتاريخ 2022/8/10	135-128
66	**الاستنتاجات**	138-136
67	**التوصيات**	139
68	**المصادر**	145-140
69	**الملاحق**	146
70	**الواجهة باللغة الانكليزية**	A
71	**الملخص باللغة الانكليزية**	B-C

قائمة الجداول

1	عنوان الجدول	الصفحة
2	المحطات المناخية المختارة ورقمها الدولي وارتفاعها عن مستوى سطح البحر و إحداثياتها	6
3	المعدل الشهري لدرجة الحرارة الصغرى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	30
4	المعدل الشهري لدرجة الحرارة العظمى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	32
5	المعدل الشهري لسرعة الرياح (م /ثا) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة(2022/2021-2010/2009)	34
6	النسبة المئوية للتكرار الشهري لاتجاهات الرياح من مجموع تكرارها خلال للمدة(2022/2021-2010/2009)	37

7	المعدل الشهري للرطوبة النسبية % لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	38
8	المعدل الشهري والمجموع السنوي للأمطار(ملم) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	40
9	المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	43
10	المعدل السنوي لدرجة الحرارة العظمى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	46
11	المعدل السنوي لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	48
12	النسبة المئوية للتكرار السنوي لاتجاه الرياح في العراق خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	50
13	المعدل السنوي للرطوبة النسبية % لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	53
14	المجموع والمعدل السنوي للأمطار(ملم) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	56

15	المجموع الشهري لعدد ايام العواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة خلال المدة من (2022/2021-2010/2009)	58
16	المجموع السنوي لعدد ايام العواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	61
17	تكرار العواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة خلال مدة الدراسة(2022/2021-2010/2009)	67
18	عدد العواصف الغبارية بحسب تكراراها في المحطات المناخية وعدد الحالات المحددة خلال مدة الدراسة	68
19	تاريخ العواصف الغبارية التي لم تظهر في صور القمر الصناعي والمحطات التي سجلت فيها	69
20	التكرار الشهري و السنوي للعواصف الغبارية المنتخبة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	69
21	التكرار الشهري للتيار النفاث القطبي وشبه المداري خلال المدة المدروسة	70
22	التكرار السنوي للتيار النفاث القطبي وشبه المداري خلال المدة المدروسة	71
23	التكرار الشهري للمنخفض والمرتفع العلوي (الاخدود والانبعاج)	72

	المرافق للعواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	
24	التكرار السنوي للمنخفض والمرتفع العلوي (الاخدود والانبعاج) المرافق للعواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	73
25	التكرار الشهري للجبهات الهوائية والرياح الهابطة ورياح الشمال المرافقة للعواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	74
26	التكرار السنوي للجبهات الهوائية والرياح الهابطة ورياح الشمال المرافقة للعواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	75
27	التكرار الشهري للمنظومات السطحية التي رافقت العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	76
28	التكرار السنوي للمنظومات السطحية التي رافقت العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	77
29	التكرار الشهري لسرعة الرياح في بداية هبوب العواصف الغبارية	78
30	التكرار السنوي لسرعة الرياح في بداية هبوب العواصف الغبارية	79
31	التكرار الشهري لمصدر العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	81
32	التكرار السنوي لمصدر العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	82
33	التكرار الشهري لاتجاه العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	83
34	التكرار السنوي لاتجاه العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	84
35	التكرار الشهري للمناطق التي غطتها العواصف الغبارية خلال المدة	85

	المدروسة	
36	التكرار السنوي للمناطق التي غطتها العواصف الغبارية خلال المدة المدروسة	85
37	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 2010/2/22	88
38	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 2011/4/12	96
39	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 12-2/8/29	104
40	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 2013/4/16	112
41	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 2018/10/11	120
42	المحطات المناخية المسجلة للعاصفة الغبارية بحسب مدى الرؤية وسرعة الرياح ليوم 2022/8/10	128

قائمة الخرائط

	عنوان الخريطة	**الصفحة**
1	منطقة الدراسة ومواقع المحطات المناخية المشمولة بالدراسة	7

قائمة الأشكال

	عنوان الشكل	الصفحة
1	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	31
2	المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	33
3	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة(2022/2021-2010/2009)	35
4	المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية % لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	39
5	المعدلات الشهرية للأمطار (ملم) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	41
6	المعدلات السنوية لدرجة الحرارة الصغرى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	44
7	المعدلات السنوية لدرجة الحرارة العظمى مْ لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	47
8	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) لمحطات منطقة الدراسة	49

	خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	
51	النسبة المئوية للتكرار السنوي لاتجاه الرياح في العراق خلال المدة(2022/2021-2010/2009)	9
54	المعدلات السنوية للرطوبة النسبية % لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	10
57	المعدلات السنوية للأمطار (ملم) لمحطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	11
59	المجموع الشهري لعدد ايام العواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة خلال المدة من (2022/2021-2010/2009)	12
62	المجموع السنوي لعدد ايام العواصف الغبارية في محطات منطقة الدراسة خلال المدة (2022/2021-2010/2009)	13
90	حركة الرياح عند المستوى 300 ملليبار اليوم 2010/2/22	14
91	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 ملليبار ليوم 2010/2/22	15
92	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 ملليبار ليوم 2010/2/22	16
93	درجة الحرارة عند المستوى 850 ملليبار ليوم 2010/2/22	17
94	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 1000 ملليبار ليوم	18

	2010/2/22	
95	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2010/2/22	19
98	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 300 مليبار ليوم 2011/4/12	20
99	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 مليبار ليوم 2011/4/12	21
100	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 مليبار ليوم 2011/4/12	22
101	درجة الحرارة عند المستوى 850 مليبار ليوم 2011/4/12	23
102	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 1000 مليبار ليوم 2011/4/12	24
103	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2011/4/12	25
106	سرعة واتجاه الرياح عند المستوى 300 مليبار ليوم 2012/8/29	26
107	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 مليبار ليوم 2012/8/29	27
108	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 مليبار ليو 2012/8/29	28
109	درجة الحرارة عند المستوى 850 مليبار ليوم 2012/8/29	29
110	سرعة واتجاه الرياح عند المستوى 1000 مليبار ليوم 2012/8/29	30
111	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2012/8/29	31

32	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 300 مليبار ليوم 2013/4/16	114
33	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 مليبار ليوم 2013/4/16	115
34	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 مليبار ليوم 2013/4/16	116
35	درجة الحرارة عند المستوى 850 مليبار ليوم 2013/4/16	117
36	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 1000 مليبار ليوم 2013/4/16	118
37	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2013/4/16	119
38	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 300 مليبار ليوم 2018/10/11	122
39	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 مليبار ليوم 2018/10/11	123
40	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 مليبار ليوم 2018/10/11	124
41	درجة الحرارة عند المستوى 850 مليبار ليوم 2018/10/11	125
42	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 1000 مليبار ليوم 2018/10/11	126
43	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2018/10/11	127
44	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 300 مليبار ليوم 2022/8/10	130

45	الارتفاع الجهدي عند المستوى 500 مليبار ليوم 2022/8/10	131
46	الارتفاع الجهدي عند المستوى 850 مليبار ليوم 2022/8/10	132
47	درجة الحرارة عند المستوى 850 مليبار ليوم 2022/8/10	133
48	سرعة و اتجاه الرياح عند المستوى 1000 مليبار ليوم 2022/8/10	134
49	الرطوبة الجوية في طبقة التروبوسفير ليوم 2022/8/10	135

قائمة الصور

	عنوان الصورة	الصفحة
1	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2010/2/22	89
2	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2011/4/12	97
3	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2012/8/29	105
4	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2013/4/16	113
5	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2018/10/11	121
6	تمثل سير العاصفة الغبارية التي حدثت يوم 2022/8/10	129

المقدمة:

تعد الدراسات المناخية من ابرز الميادين في الدراسات الجغرافية ، وذلك لأهمية المناخ المباشرة وغير المباشرة في حياة الانسان ونشاطاته المختلفة . و علم المناخ الشمولي يعد احد فروع علم المناخ يعنى بدراسة الغلاف الجوي والمنظومات الجوية الضغطية ، بالأعتماد على الخرائط الطقسية في تحديد المتغيرات الخاصة بهذه المنظومات ، فضلا عن استخراج المعلومات المناخية الاخرى مثل (درجة الحرارة ، الرياح ، الضغط الجوي ، الرطوبة النسبية).

يتعرض العراق بسبب موقعه في الجزء الشمالي من المنطقة شبه المدارية الى تكرار العواصف الغبارية التي تتباين في أعدادها ما بين سنة وأخرى ، ومما ساعد على ذلك سيطرة الرياح الشمالية الغربية و التي تهب من أراضٍ صحراوية مثل منطقة الجزيرة في العراق والهضاب السورية وبهذا فأنها تحمل معها كميات كبيرة من الغبار ، لذا هدفت الدراسة الى تحليل خصائص تلك العواصف .

الفصل الأول

الإطار النظري ومفهوم الظواهر الغبارية

1-1الإطار النظري

2-1 مفهوم العواصف الغبارية والظواهر الغبارية الأخرى

3-1أهم المصطلحات والمفاهيم الواردة في الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة في :-

يمكن صياغة مشكلة رئيسية للدراسة تتمثل ب (ما هي الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق)؟

ومن المشكلة الرئيسية تصاغ عدة مشاكل ثانوية وهي

1-هل هناك تباين في تكرار العواصف الغبارية بين شهر واخر ؟

2-ما المنظومات الضغطية العليا والسطحية التي ترافق حدوث العواصف الغبارية في العراق؟

3-ما هي مصادر العواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق؟

4-ماهي المناطق التي تغطيها تلك العواصف من العراق؟

1-1-2 فرضية الدراسة

هناك خصائص شمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق .

1-يتباين تكرار العواصف الغبارية بين شهر وأخر

2-هناك عدد من المنظومات الضغطية التي ترافق حدوث العواصف الغبارية في العراق.

3-يوجد مجموعة من المصادر للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق .

4-تختلف العواصف الغبارية في شدتها وبالتالي في المناطق التي تغطيها من العراق .

1-1-3 اهدف الدراسة

1-التعرف على الخصائص الشمولية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق.

2-معرفة التباين في تكرار العواصف الغبارية بين شهر واخر .

3-الكشف عن المنظومات الضغطية العليا والسطحية التي ترافق حدوث العواصف الغبارية في العراق من خلال تحليل الخرائط الطقسية للمستويات الضغطية (300 ، 500 ، 850 ، 1000) ملليبار .

4-الكشف عن مصادر العواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق .

5-تحديد المناطق التي تغطيها تلك العواصف من العراق .

1-1-4 اهمية الدراسة

تعد العواصف الغبارية من المشاكل الطقسية التي تعاني منها المناطق الجافة وشبه الجافة و منها العراق ، فهي تحدث في كل الفصول وتأثر على أنشطة الانسان المختلفة ، ونتيجة لتعرض العراق خلال السنوات الاخيرة لزيادة تكرار هذه العواصف و خلال فترات قصيرة ، دعت الحاجة الى دراستها وتحليلها لبيان أسباب حدوثها ،

ولاسيما هناك العديد من الدراسات التي تناولت هذه الظاهرة ، الا ان توفر المصادر الحديثة من الخرائط الطقسية وصور الاقمار الصناعية التي يمكن من خلالها تتبع تشكل تلك الظاهرة وتحديد اهم المنظومات المسببة لها .

1-1-5 حدود الدراسة

1-الحدود المكانية

تتحدد منطقة الدراسة بالحدود السياسية للعراق ، الذي يقع بين دائرتي عرض(29˚.6ˉ _ 37˚.27ˉ) شمالاً ، وخطي طول(38˚.39ˉ_48˚.36ˉ) شرقاً ، تحده من الشمال تركيا ومن الجنوب الخليج العربي والكويت والسعودية ومن الشرق أيران ومن الغرب سوريا والاردن والسعودية ، وقد اختيرت ثماني محطات مناخية مثلت مناطق العراق بأقاليمه المختلفة باستثناء المنطقة الشمالية لعدم توفر البيانات ، وهذه المحطات هي (الموصل ، كركوك ، بغداد ، الرطبة ، الحي ، الديوانية ، الناصرية ، البصرة) . كما في الجدول (1) و الخريطة (1)

جدول (1) المحطات المناخية المختارة ورقمها الدولي وارتفاعها عن مستوى سطح البحر و إحداثياتها الفلكية

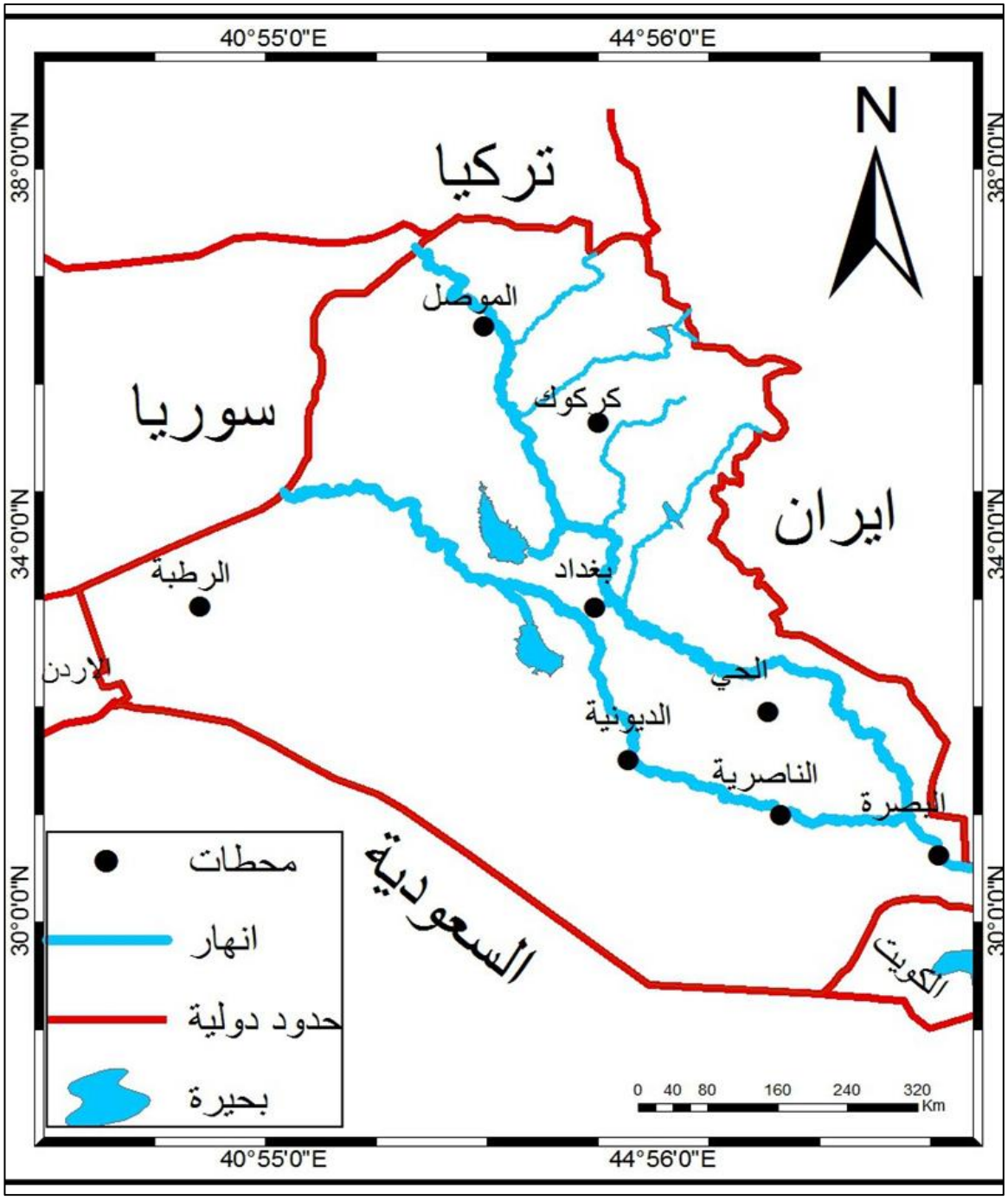
اسم المحطة	رقم المحطة	ارتفاع المحطة (متر)	خط الطول شرقاً	دائرة العرض شمالاً
الموصل	608	223	43.09	36.19
كركوك	621	331	44.24	35.28
بغداد	650	31.7	44.24	33.18
الرطبة	642	630.8	40.17	33.02
الحي	665	17	46.02	32.08
الديوانية	672	20	44.57	31.57
الناصرية	676	5	46.14	31.01
البصرة	689	2	47.47	30.31

المصدر/ وزارة النقل / الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي / قسم المناخ / بيانات غير منشورة.

2-الحدود الزمانية

تم تحديد مدة ثلاث عشرة سنة تبدأ بالموسم (2009- 2010) وتنتهي بالموسم (2021-2022) وذلك لكثرة تكرار العواصف الغبارية في بداية هذه المدة وفي نهايتها.

خريطة (1) منطقة الدراسة ومواقع المحطات المناخية المشمولة بالدراسة



المصدر/من عمل الباحثة بالاعتماد على خريطة العراق باستخدام برنامج Arc map 10.4.1-

1-1-6 منهجية الدراسة

أستخدمت الباحثة المنهج الوصفي للظواهر المناخية ، كما تم الاعتماد على المنهج التحليلي لتحليل الخرائط الطقسية لأربع مستويات ضغطية (300 ، 500 ، 850 ، 1000) ملليبار.

1-1-7 بيانات الدراسة

أعتمدت الدراسة على:

1-البيانات الساعية للعواصف الغبارية والبيانات المناخية لبعض العناصر المناخية من الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ .

2-موقع الخرائط الطقسية (https://meteologix.com)

3- موقع خرائط الرطوبة.
https://fluid.nccs.nasa.gov/reanalysis/classic_merra2/?region=midea
(st

وفيه تم الحصول على خرائط تحسب تدفق كميات بخار الماء بشكل متكامل لكل طبقة التروبوسفير من السطح الى حافة التروبوبوز ويطلق عليها (IVT) وتعني integrater water vapor transport (النقل المتكامل لبخار الماء) وهي تمثل حزمة الهواء الدافئ القادم من المناطق المدارية جنوب البحر الاحمر لذلك تكون محملة بالرطوبة وهي تشكل القطاع الدافئ للمنخفض الجبهوي وتشكل الغيوم الممطرة في حال صعودها ووصولها الى نقطة التجمع (مركز المنخفض) أذ تعد جزءاً اساسياً من تكون هذا المنخفض المعروف بمنخفض العروض الوسطى .

1-1-8 الدراسات السابقة

اولا : الرسائل والاطاريح

1- دراسة تغريد احمد عمران القاضي (2001)[1] ، درست المنظومات الضغطية واثرها على العواصف الغبارية في العراق ، أذ اختارت دورة مناخية صغرى من عام (1983-1992) واعتمدت في دراسة هذه الظاهرة على معلومات مناخية لثمانية محطات موزعة على جميع انحاء العراق ، وقد ركزت دراستها على خصائص العواصف الغبارية من حيث مفهومها والمناطق المصدرية لها فضلا عن الضوابط السطحية والعليا المؤثرة في تكوين العواصف الغبارية ، وقد توصلت الى ان هناك (13) منظومه سطحية تتكون من خلالها العواصف الغبارية ولكن بنسب متفاوتة ، حيث تحدث العواصف مع منظومات الضغط العالي والخفيف على حدٍ سواء الا انها تحدث بشكل اكبر مع منظومات الضغط الخفيف بسبب حالة عدم الاستقرار التي ترافقها.

2-دراسة عمر ليث خالد (2009)[2] ، تناولت الدراسة تحديد مناطق مصادر العواصف الغبارية في العراق وذلك من خلال تحليل بيانات معامل الهباء الجوي المقاسة بواسطة مطياف مراقبة الأوزون الكلي ، وقد تم اختيار حالات يومية لدراسة العواصف الغبارية في العراق ، وقد توصل الى ان معامل الهباء الجوي يتركز بشكل اكبر في مراكز العواصف الغبارية ويبدأ يقل تدريجيا كلما ابتعدت العاصفة الغبارية عن المصدر .

([1])تغريد احمد عمران القاضي ، اثر المنظومات الضغطية السطحية والعليا في تكون العواصف الغبارية في العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة بغداد ، 2001 .

([2]) عمر ليث خالد ، تحديد مناطق مصادر العواصف الغبارية في العراق باستخدام البيانات السطحية الانوائية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، 2009 .

3-دراسة جودت هدايت محمد احمد (2010)[1] ، درس علاقة العواصف الغبارية مع بعض المتغيرات الانوائية والانماط الساينوبتيكية في العراق ، وكان الهدف منها التعرف على مكونات وحجوم دقائق الغبار خلال حدوث العاصفة الغبارية ، و التعرف على الانماط الساينوبتيكية المصاحبة لحدوث العواصف الغبارية . وقد توصل في دراسته الى ان اعلى مجموع في عدد ايام العواصف سجل خلال اشهر الصيف في محطات الدراسة الثمانية تليه اشهر الربيع ومن ثم اشهر الخريف واخيرا اشهر الشتاء ، وان اعلى قيمة للمجموع السنوي والشهري لعدد ايام العواصف قد سجلت في محطة الناصرية وذلك بسبب طبيعة تربتها التي تكون مهيأة لحدوث العواصف الغبارية نتيجة قلة معدل تساقط الامطار ، فضلا عن تأثرها بامتدادات المنخفض الموسمي والمنخفض السوداني اللذان يتزامنان مع حدوث العواصف في هذه المحطة . وان اقل قيمة سجلت في محطة الموصل وذلك لكونها منطقة مغطاة بالنباتات وكذلك بسبب طبيعة تربتها التي تكون متماسكة وصلبة نتيجة لتساقط الامطار لذلك اغلب العواصف يقتصر حدوثها على فصلي الربيع والصيف لتأثرها بامتدادات المنخفض الموسمي والمنخفض السوداني . بالإضافة الى انه تم تحديد سبع انماط ساينوبتيكية ترافق حدوث العواصف الغبارية في محطات الدراسة الثمانية المختارة تمثلت بالمنخفض الموسمي يليه المنخفض السوداني والمنخفض الاوربي ثم المرتفع الاوروبي ومنخفض البحر المتوسط ومرتفع شمال افريقيا والمرتفع السيبيري .

(1) جودت هدايت محمد احمد ، العواصف الغبارية وعلاقتها مع بعض المتغيرات الانوائية والانماط الساينوبتيكية في محطات مختارة من العراق ، اطروحة دكتوراه غير منشورة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، 2010 .

4-دراسة Morwa Khalil Ibrahim (2013)[1] ، التي تناولت دراسة وتحليل الانماط الساينوبتيكية للعواصف الغبارية في العراق للفترة من (2003-2012) ، وقد توصلت الدراسة الى ان غالبية العواصف الغبارية التي حدثت اثناء فترة الدراسة تكونت من مناطق المصدر بالقرب من الحدود العراقية – السورية فضلا عن ان غالبية العواصف الغبارية نشأت عند تكون منخفض جوي فوق أيران مما يتسبب برياح الشمال وفي بعض الحالات يتشكل مرتفع جوي بعد المنخفض يتسبب في دفع المزيد من الهواء البارد الى المنطقة .

5-دراسة مهند حسين خضر (2014)[2] ، قام بدراسة تأثير العواصف الغبارية على الاشعاع الشمسي في العراق ، وكان هدفها دراسة تكرار الظواهر الغبارية فضلا عن دراسة تأثير الظواهر الغبارية على كمية الطاقة الشمسية الواصلة الى السطح الافقي ، توصلت الدراسة الى ان العراق تعرض للظواهر الغبارية بأنواعها الثلاثة وان المناطق الوسطى والجنوبية من العراق هي الاكثر تعرضا للغبار ، و توصلت الى ان اقصى حد من انخفاض الاشعاع الشمسي الكلي بسبب الغبار يكون خلال الفترة (نيسان- ايلول) وهذا يتماشى مع زيادة تكرار الغبار خلال هذه الفترة .

(1) -Morwa Khalil Ibrahim , Study and Analysis of Synoptic Patterns of Dust Storms in Iraq : (Case Studies), College of Science , AI-Mustansiriyah University , 2013.

(2) مهند حسين خضر ، تأثير العواصف الغبارية على الاشعاع الشمسي في العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية ، 2014 .

6-دراسة مصطفى فاضل علوان الزبيدي (2016)[1] ، درس العلاقة بين العواصف الغبارية والامطار في العراق ، اعتمد الباحث على المنهج التحليلي والتحليل الاحصائي في دراسته ، وكان هدفها أيضاح العلاقة بين تذبذب الامطار وتكرار العواصف الغبارية و معرفة مناطق انتشار العواصف زمانيا ومكانيا والتعرف على مدى أثر المنخفضات والكتل الهوائية والتيارات النفاثة في تكرار العواصف الغبارية ، وتوصلت الدراسة الى انه ليس هناك علاقة ارتباط بين الامطار والعواصف الغبارية في منطقة الدراسة وان كمية الامطار لا تأثر في تكرار العواصف الغبارية على منطقة الدراسة ، كما تبين من خلال تحليل الخرائط الطقسية عند المستوى (200 ملليبار) ان اكثر العواصف الغبارية مطابقة لاتجاه التيارات النفاثة وهذا يعني ان اكثر مصادر العواصف إقليمية أي من خارج منطقة الدراسة وتحديداً (صحاري الجزيرة العربية ، الصحراء الكبرى) وأتضح ايضا من خلال تتبع صور الاقمار الصناعية وتحليل الخرائط الطقسية ان المنخفضات والكتل والجبهات الهوائية لها أثر في نقل العواصف الغبارية المرافقة لها الى منطقة الدراسة ، وتبين ايضا من خلال تتبع الاقمار الصناعية ان هناك مصادر داخلية للعواصف تمتد من الشمال الغربي الى الجنوب الغربي تتمثل في بادية الجزيرة الصحراء الغربية ولكن بنسبة اقل من المصادر الاقليمية .

7-دراسة Ibrahim Ibrahim Mohamed (2019)[2] ، تناولت هذه الدراسة خصائص العواصف الغبارية الشديدة فوق العراق من النواحي الساينوبتيكية والاحصائية و استخدمت فيها البيانات السطحية لتسع محطات مناخية موزعة في جميع انحاء العراق

(1) مصطفى فاضل علوان الزبيدي ، العلاقة بين العواصف الغبارية والامطار في العراق ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية للعلوم الانسانية ، جامعة تكريت ، 2016 .

(2) Ibrahim Ibrahim Mohammed , Characteristics of Severe Dust Storms over Iraq , College of Science , Al-Mustansiriyah University , 2019.

للمدة (2001–2017) ، فضلا عن استخدام بيانات الاقمار الصناعية وبرامج لرسم وتحليل خرائط العواصف الغبارية الشديدة . وقد توصلت الدراسة من خلال التحليل الاحصائي الى ان العاصفة الغبارية الشديدة كانت اكثر تكراراً في سنة 2011 وذلك بمقدار 41 يوماً ، وان اكثر الشهور تكراراً في حدوث العاصفة الغبارية الشديدة بمقدار 150 يوماً خلال مدة الدراسة ، وكان شهر ابريل هو اكثر الشهور تكراراً في حدوث العواصف الغبارية الشديدة بمقدار 73 يوماً خلال مدة الدراسة . فضلاً عن انه تم اخذ حالة دراسية لعاصفة غبارية غطت جميع محطات الدراسة ما عدا محطة واحدة في 2011/4/12 وتم تحليلها ساينوبتيكياً ، وتبين ان هناك منخفضاً جوياً ناتجاً من اندماج منخفضين الاول من البحر الابيض المتوسط و الثاني من البحر الاحمر وان العراق يقع تحت تأثيره فضلا عن تقدم الجبهة الباردة مع المرتفع الجوي القادم من تركيا مسبباً عواصف غبارية مع رياح شمالية غربية .

8–دراسة جواهر مفرح مرعي القحطاني (2020)[1] ، درست العواصف الرملية والغبارية في جنوب غربي المملكة العربية السعودية ، وكان هدفها معرفة عوامل نشأة العواصف الرملية والغبارية وتحليل العلاقة بين عناصر المناخ وحدوث العواصف الرملية والغبارية ، وقد أظهرت نتائج الدراسة ان الاضطراب الذي يحدث في قيم الضغط الجوي في فصل الربيع هو المسؤول عن بداية العواصف الرملية والغبارية إذ تتأثر منطقة الدراسة بمنخفض الهند الموسمي والمنخفض السوداني نهاية فصل الربيع وبداية الصيف وتوصلت الى ان تكرارات العواصف الغبارية ترتفع بشكل ملحوظ خلال شهري حزيران وتموز في حين تقل في شهري كانون الاول والثاني .

(1)جواهر مفرح مرعي القحطاني ، العواصف الرملية والغبارية في جنوب غربي المملكة العربية السعودية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية العلوم الانسانية ، جامعة الملك خالد ، 2020 .

ثانياً: البحوث

1-سالار علي خضر وبشرى احمد جواد (2012)[1]، تناول البحث خصائص العواصف الغبارية الشديدة في العراق ، وقد تطرقت الدراسة الى وصف الاوضاع الشمولية التي ترافق العواصف الغبارية الشديدة في العراق ، وتوصلت الدراسة الى ان العواصف الغبارية الشديدة تسبق وصول الجبهة الباردة .

2-محمد حسن كاظم (2012)[2] ، تناول رصد العواصف الغبارية باستخدام الاقمار الصناعية الانوائية ، وقد توصلت الدراسة الى ان المسؤول عن حدوث ظاهرة الغبار هي المنخفضات الجوية المؤثرة على الشرق الاوسط في فصلي الربيع والصيف.

3-نجلاء محمد هادي (2018)[3] ، تناولت علاقة العواصف الغبارية مع درجة الحرارة والرطوبة النسبية وسرعة الرياح في مدينة الحلة خلال (30 سنة) (1981-2015) ، وتوصلت الدراسة الى ان هناك علاقة طردية بين تكرار العواصف الغبارية والمعدل الشهري لدرجة الحرارة وسرعة الرياح خلال مدة الدراسة وهذا يعني انه كلما ترتفع درجات الحرارة وتزداد سرعة الرياح يزداد حدوث العواصف الغبارية ، في حين ان هناك علاقة عكسية بين تكرار العواصف الغبارية والمعدل الشهري للرطوبة النسبية اي انه كلما ترتفع الرطوبة ينخفض حدوث العواصف الغبارية .

4-محمد كريم عبدالرضا وضياء صائب احمد (2019)[4] ، تناول البحث تأثير الظواهر الغبارية في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق ، وذلك خلال دورة مناخية كاملة تمتد من

([1])عبد الجبار عبدالله ، ترجمة سالار علي خضر و بشرى احمد جواد ، خصائص العواصف الغبارية الشديدة (الهبوب) في العراق ، مجلة كلية الآداب ، جامعة بغداد ، عدد 100 .

([2])محمد حسن كاظم ، رصد العواصف الغبارية باستخدام الاقمار الصناعية الانوائية ، وقائع المؤتمر الاول للعواصف الترابية وتأثيراتها البيئية ، 2012 .

([3])نجلاء محمد هادي ، العواصف الغبارية وعلاقتها مع درجة الحرارة وسرعة الرياح و الرطوبة النسبية في مدينة الحلة ، مجلة جامعة بابل ، المجلد (16) ، العدد (2) ، 2018 .

([4])محمد كريم عبد الرضا و ضياء صائب احمد ، الظواهر الغبارية وتأثيرها في قيمة الاشعاع الشمسي في العراق ، مجلة الآداب ، العدد 130 ، 2019 .

(1981–2010) ، توصلت الدراسة الى انه لا توجد علاقة ارتباط قوية بين الظواهر الغبارية وكمية الاشعاع الشمسي الكلي وذلك لان نسبة ايام العواصف الغبارية قليلة جدا بالنسبة الى ايام الشهر خلال مدة الدراسة .

5–عبدالله بن سيف بن محمد الهاشمي وأخرون (2020)[1] ، تناولت الدراسة العواصف الغبارية في سلطنة عمان من حيث مساراتها وتكرارها و مصادرها خلال الفترة من (2000–2014) واعتمد الباحث فيها على المنهج الاستقرائي والمنهج التحليلي ، أذ كان الهدف منها دراسة العواصف الغبارية وتتبع مساراتها وتكرارها وتحديد مصادرها الخارجية وذلك باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية ، وتوصلت الدراسة الى ان سلطنة عمان تعرضت الى (70) عاصفة غبارية خلال مدة الدراسة وتم تقسيمها من حيث المصدر الى (18) عاصفة غبارية مصدرها الجهة الشمالية والشمالية الشرقية من السلطنة و (52) عاصفة غبارية مصدرها الجهة الغربية والشمالية الغربية من سلطنة عمان ، كما كشف تحليل المرئيات الفضائية عن ان المصادر الخارجية التي تمد السلطنة بالعواصف هي صحراء ثار الهندية وصحراء راجستان الافغانية فضلاً عن السهول الفيضية الجافة في جنوب العراق وبادية الشام وصحراء النفوذ والدهناء وصحراء الربع الخالي .

6–مصطفى فلاح الحساني ورافد عبد النبي الصائغ (2020)[2] ، بحث المنظومات الضغطية وتأثيرها على تكرار الظواهر الغبارية في محافظة المثنى وذلك من خلال

([1])عبدالله بن سيف بن محمد الهاشمي واخرون ، العواصف الغبارية :مصادرها و مساراتها و تكرار حدوثها وانتشارها على سلطنة عمان في الفترة من (2000–2014 م) ، مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية ، المجلد (11) ، العدد (2) ، 2020 .

([2])مصطفى فلاح الحساني و رافد عبد النبي الطائغ ، المنظومات الضغطية المؤثرة في تكرا ر الظواهر الغبارية في محافظة المثنى للمدة (2007–2017) ، مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية ، العدد 48 ، 2020 .

بيانات الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ومن تحليل الخرائط الطقسية ، وقد توصلت الدراسة الى وجود علاقة طردية بين الظواهر الغبارية والمنظومات الضغطية وتتراوح هذه العلاقة ما بين قوية و متوسطة وضعيفة ، وتوصلت الدراسة ايضا الى ان الظواهر الغبارية تزداد تكراراتها في فصل الربيع بشكل خاص .

7- Jasim AL-khalidi واخرون (2020)([1]) ، تناول البحث دراسة شمولية للعواصف الترابية في فصلي الربيع والصيف في العراق ، أذ اعتمدت صور الاقمار الصناعية الخاصة بالعواصف الغبارية من وكالة ناسا للتأكد من ايام العاصفة الترابية ، وتحليل الخرائط على المستوى 850 مليبار للتحقق من طبيعة الضغط واتجاه الرياح خلال حدوث العاصفة ، وتوصل البحث الى فصل الربيع تتكرر فيه العواصف الغبارية اكثر من فصل الصيف.

8-عبدالحسن مدفون أبو رحيل وأخرون (2022)[(2)]، الهدف من الدراسة تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية المؤثرة في العراق و توزيعها المكاني باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ، وتوصل البحث الى ان المناطق المصدرية في العراق تتباين من شهر لأخر الا انها تتركز في ثلاث مناطق الاولى شمال غرب العراق والثانية في جنوب غرب العراق والثالثة في جنوب شرق العراق .

[(2)]Jasim AL-khalidi1 ,Dher Bakr1 and Abdullah A . Abdullah2 , Synoptic Analysis of Dust Storm in Iraq ,Department of Physics, Faculty of Sciences, University of Diyala,andPharmacy collage, University, Baghdad, Iraq,magazineEnvironmentAsia ,14(1) 2021,EnvironmentAsia 14(1) 2021 .

([2])عبد الحسن مدفون أبو رحيل ، تحديد المناطق المصدرية للظواهر الغبارية في العراق باستعمال تقنية الاستشعار عن بعد ، مجلة ادأب الكوفة ، العدد 51/ج1 ، 2022 .

1-2 مفهوم العواصف الغبارية وحالات الغبار الاخرى

تمهيد

العواصف الغبارية حالة جوية مألوفة تحدث بكثرة في المناطق الجافة وشبه الجافة التي تتصف بالأمطار القليلة والجفاف وارتفاع درجات الحرارة والمدى الحراري اليومي والسنوي ، وهذا يساعد على تفكك التربة ميكانيكيا مما يسهل نقلها بواسطة الرياح الجافة السريعة مكونة العاصفة الغبارية ، قد زاد حدوثها في الفترة الاخيرة بشكل كبير وما زالت في تزايد مستمر، أذ تضافرت عدة عوامل في تكرار حدوث هذه الظاهرة منها عوامل طبيعية تمثلت بالتغيرات المناخية التي كانت من اهم نتائجها هو قلة الامطار وبالتالي قلة الغطاء النباتي و انجراف التربة وتدهور نوعيتها وقلة المياه السطحية وعوامل البشرية تمثلت بسوء استخدام الأرض[1] وفيما يلي توضيح لمفاهيمها.

1-2-1 العواصف الغبارية Dust storms

وتعرف العواصف الغبارية انوائيا بأنها انخفاض مدى الرؤيا الى ما دون الكيلومتر الواحد (1000 م) وتنشأ عندما تكون سرعة الرياح اكثر من (7) م/ ثا [2] . ويصل ارتفاع العاصفة الغبارية الى (3) كيلومتر تقريبا وعرضها الى عشرات او مئات الكيلو مترات .[3] ويمكن تعريفها ايضا على انها رياح شديدة تعمل على أثارة الرمال او الغبار حسب طبيعة سطح الارض وتزداد في الفصول الانتقالية الخريف والربيع ويمكن ان تحدث في الصيف او الشتاء ولكن اقل تكرارا من الفصول الانتقالية .[4]

([1]) فاطمة جاسم محمد العزاوي ، التغير المناخي والعواصف الغبارية في العراق / "بغداد" حالة دراسية ، مجلة العلوم الاقتصادية والادارية ، المجلد 21 ، العدد 81 ، 2015 ، ص 327،328 .

([2]) تغريد احمد عمران القاضي ، مصدر سابق ، ص21 .

([3])جودت هدايت محمد احمد ، مصدر سابق ، ص18 .

([4]) قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري للنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ،2007 ، ص211 .

تنشأ العواصف الغبارية نتيجة للاضطراب الذي يحدث للهواء القريب من سطح الارض مما يؤدي الى حدوث اختلافات في درجة الحرارة ومقدار الضغط الجوي ، والذي يقود الى توليد تيارات هوائية رأسية تعمل على اثارة الغبار وحمل ذرات الغبار الى ارتفاعات عالية تتوافق مع سرعة الرياح ومدى تفكك ذرات التربة .[1] و تنشأ العواصف الغبارية بشكل خاص عندما يرافقها شريط من الجبهات القطبية التي تعمل على تعرية التربة وتصاعد الاتربة .[2]

وهناك مجموعة من الشروط لحدوث العواصف الغبارية منها ، يجب ان تكون التربة التي تمر الرياح فوقها مكشوفة وجافة ومفككة ، ولابد ان تكون سرعة الرياح كافية لحمل ذرات الغبار ، كذلك يجب ان يتوفر شرط عدم الاستقرار الجوي في الهواء القريب من سطح الارض ، و ان يكون الهواء مضطرب .[3]

وتقسم العواصف الغبارية الى نوعين هما (العواصف الترابية Dust storm والعواصف الرملية Sand Storm) ويعد العامل الرئيسي في التمييز بينهما هو مدى الرؤيا أذ تنخفض مدى الرؤيا كثيرا في العواصف الترابية فيصل لأقل من (100م) في العواصف الترابية الشديدة، كما يمكن التمييز بينهما من خلال مصدر هذه العواصف أذ ان مصدر العواصف الترابية هي التربة الجافة المفككة اما العواصف الرملية فأن مصدرها هو الكثبان الرملية ، وقد ميز العالم (ثورنثويت) بين العواصف الرملية والعواصف الترابية من

([1]) جودت هدايت محمد احمد ، مصدر سابق ، ص19 .

([2])ثائر حسين محمد ، تأثير العواصف الغبارية على بعض المتغيرات الانوائية في مدينة بغداد : حالات دراسية ، رسالة ماجستير ، (غير منشورة) ، الجامعة المستنصرية ، كلية العلوم ، 2014 ، ص5 .

([3]) جودت هدايت محمد احمد , المصدر نفسه , ص19 .

خلال حجم الرواسب حيث ان الرواسب التي تتراوح احجامها بين (0.0625_2) ملم تعد رمالاً اما الرواسب التي تقل عن (0.0625) ملم فأنها تعد غبارا .[1]

يتكون الغبار من ثلاث دقائق هي (الرمل ، الطين ، الغرين) تتراوح اقطارها ما بين (0.05 –100) مايكرومتر وتتغير هذه الحدود تبعا لشدة العاصفة حيث تقل اقطار دقائق الغبار كلما ارتفعنا الى الاعلى فدقائق الغبار التي اقطارها اكبر من (100 مايكرومتر) لا ترتفع الا امتار قليلة عن سطح الارض اما دقائق الغبار التي اقطارها اقل من (1 مايكرومتر) فأنها ترتفع الى اكثر من (1 كم) .[2]

1-2-2 الغبار المتصاعد Rising Dust

وهو عبارة عن دقائق من الغبار ذات حجم صغير تتراوح اقطارها ما بين (1-10) مايكرومتر .[3] تنشأ هذه الظاهرة في حالتين ، الحالة الاولى عندما يحدث ارتفاع في درجة الحرارة مما يتسبب في تسخين سطح الارض وحدوث حالة عدم استقراريه الهواء وبالتالي يؤدي الى حصول دوامات تعمل على تصاعد الاتربة الى الاعلى ، وفي حال توفر رياح ذات سرعة كافية لحدوث العاصفة (25 كم /ساعة) فأنه سرعان ما يتحول الغبار المتصاعد الى عاصفة غبارية . والحالة الثانية التي تنشأ فيها هذه الظاهرة عند التقاء تيارين هوائيين يختلفان في درجة الحرارة وعلى سطح ارض مضرسة مما يؤدي الى نشوء حركة اضطرابيه للهواء تتسبب في تصاعد الغبار والاتربة الى الاعلى .[4]

([1]) مصطفى فلاح الحساني ، مناخ العراق – اسس وتطبيقات , الطبعة الاولى ، دار مسامير للطباعة والنشر والتوزيع ، السماوة ، 2020 ، ص86,85 .

([2]) جودت هدايت احمد محمد , مصدر سابق , ص15,13.

([3])محمد كريم عبد الرضا و ضياء صائب احمد ، مصدر سابق ، ص530 .

([4]) حسين علي الشمري ، التغيرات المناخية والعواصف الغبارية في بغداد ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد 18 ، ص40 .

1-2-3 الغبار العالق Suspended Dust

دقائق من الغبار تكون عالقة في الجو مع رياح ذات سرعة خفيفة (اقل من 3,6 متر / ثا) ، ومدى رؤيا يتراوح ما بين (1-5 كم) . وتتكون ذرات الغبار العالق من ذرات الطين والغرين ذات الوزن الخفيف الذي لا يتجاوز قطره مايكرومتر واحد ، ويظهر هذا النوع من الغبار بعد حدوث ظاهرتي الغبار المتصاعد والعواصف الغبارية ، أذ تبقى الذرات الدقيقة عالقة في الجو لبضع ساعات وقد تستمر في بعض الاحيان لبضع ايام بعد ان تهدأ الرياح حتى تصل الى الحد الذي تتفوق فيه الجاذبية الارضية على الرياح الراكدة ليصل الى المرحلة الاخيرة وهي الترسيب.[1]

1-2-4 اسباب حدوث العواصف الغبارية في العراق

هناك مجموعة من الاسباب التي تضافرت لتجعل من العراق منطقة تتميز بكثرة حدوث وتكرار العواصف الغبارية فيها ومن هذه العوامل هي

أولاً : **الاسباب الطبيعية :**

1-**الموقع الجغرافي والموقع الفلكي:**- ان موقع العراق الجغرافي لعب دورا مهما في تعرضه للعواصف الغبارية ، وهذا ناتج من مجاورة العراق لصحاري شاسعة وهي صحراء سوريا وصحراء نجد وصحاري شمال افريقيا . فضلا عن ان موقع العراق الفلكي يترتب عليه ان يكون منطقة تنافس بين الكتل المدارية والكتل القطبية ، ونتيجة لهذا النزاع بين الكتل تحدث حالة جوية تسمى بحركة الرفع تتمثل في ان الهواء الدافئ يصعد الى الاعلى ويحل الهواء البارد محله وعندما يصعد الهواء الدافئ الى الاعلى يعمل على اثارة ذرات التربة ورفعها الى الاعلى وتكوين العواصف الغبارية ، فضلاً عن ان الارتفاع الشديد في درجات الحرارة الناتج من ازدياد زاوية سقوط اشعة الشمس يعمل الى انشاء منخفضات حرارية تؤدي الى

(1) سرحان نعيم الخفاجي ، العواصف الغبارية في جنوب العراق وتأثيراتها البيئية ، مجلة الباحث ، 2021 ، ص 782 .

ازدياد عمليات تسخين سطح التربة وتكوين تيارات هوائية صاعدة تعمل على اثارة ذرات التربة رفعها الى الاعلى وهذا يؤدي الى تكوين العواصف الغبارية .[1]

2- موقع العراق بالنسبة للمسطحات المائية

هناك مجموعة من المسطحات المائية التي تحيط بالعراق ومن اهم هذه المسطحات هو البحر المتوسط فعلى الرغم من عدم اتصال العراق به بشكل مباشر الا انه يعد من اكثر المسطحات المائية تأثيرا في مناخ العراق أذ ان تأثير المنخفضات المتوسطية تصل الى العراق عن طريق الممرات الموجودة في جبال لبنان وسوريا ، والتي تسبب تساقط الامطار في فصل الشتاء ، اما في فصل الصيف فتأثيره ينعدم بسبب تقدم منطقة الضغط العالي الى شمال موقعها مما يمنع تشكل المنخفضات ، لذلك يكون الصيف حارا وجافا . اما الخليج العربي فتأثيره يظهر في فصل الشتاء من خلال تزويد المنخفضات المتوسطية بالهواء الدافئ الرطب مما يؤدي الى سقوط الامطار ، اما في فصل الصيف فأن الرياح الهابة منه تكون محملة بالرطوبة مما تؤدي الى الشعور بعدم الارتياح والضيق . اما البحر الاحمر فأن تأثيره على العراق يكون قليل بسبب بعده ومساحته الضيقة. اما بحر قزوين والبحر الاسود فأن تأثيراتها لا تصل الى العراق بسبب وجود السلاسل الجبلية في الشمال والشمال الشرقي من العراق . لذلك فأن التأثير المحدود لهذه البحار على العراق اسهم في سيادة المناخ القاري الذي ترتب عليه قلة الرطوبة وجفاف التربة وبالتالي ساعد ذلك على تفتت التربة ونقلها بسهولة .[2]

([1]) كريم دراغ محمد العوابد ، الموقع الفلكي والجغرافي للعراق واثره في تعرضه الى ظواهر جوية قاسية في مناخه ، مجلة البحوث الجغرافية ، العدد الحادي عشر ، ص348-351 .

([2]) اوراس غني عبد الحسين ، اثر العواصف الغبارية في الاشعاع الشمسي الكلي الواصل الى المنطقتين الوسطى والجنوبية من العراق ، مجلة الآداب ، العدد 131 ، 2019 ، ص354,353 .

3- الخصائص المناخية

يخضع العراق بصورة عامة الى المناخ شبه المداري اي حار جاف صيفا وبارد معتدل الامطار شتاءاً ، وهو مناخ قاري يتصف بارتفاع المدى الحراري اليومي والسنوي وارتفاع درجات الحرارة وقلة الامطار وتذبذبها وقلة الرطوبة النسبية فضلاً عن أرتفاع نسبة التبخر وهذا كله يساعد على تفكيك التربة وتعرضها للتعرية الريحية والانجراف وبالتالي تكوين العواصف الغبارية.[1]

4- التضاريس

يتميز العراق باختلاف التضاريس الارضية وعدم التداخل فيما بينها فهي تنقسم الى المنطقة الجبلية وشبه الجبلية والهضبة الغربية والسهل الرسوبي . ان عامل الارتفاع في المنطقة الجبلية وشبه الجبلية يعمل على خفض درجة الحرارة وزيادة الامطار عن طريق الزام الهواء على الصعود الى الاعلى والتكاثف ، لذلك فأن الامطار في هذه المنطقة سوف تساعد على تكوين غطاء نباتي كثيف يعمل على تماسك التربة فضلاً عن انها منطقة صخرية تكون تربتها متماسكة حيث تسود فيه الترب البنية التي تحتوي على الكلس . في حين تقل هذه الخصائص كلما أتجهنا نحو الجنوب ، أذ تسود الترب الطينية الغرينية في السهل الرسوبي والترب الصحراوية المفككة في الهضبة الغربية ، وسيادة الجفاف في اغلب اراضي هذين الإقليمين مما يؤدي الى قلة الغطاء النباتي وبالتالي قلة تماسك التربة ، فضلا عن استواء السطح مما يسهل مرور الرياح ، وبالتالي يعمل على أثارة الغبار ونقله ، وبذلك تعد اغلب الأراضي في العراق مصدرا للعواصف الغبارية ولاسيما المنطقة الواقعة الى الجنوب من دائرة عرض 35 درجة شمالا .[2]

([1]) فاطمة جاسم محمد العزاوي ، مصدر سابق ، ص328

[2] تغريد احمد عمران القاضي ، مصدر سابق ، ص17 .

ثانياً- الاسباب البشرية

وتتمثل العوامل البشرية في قطع الاشجار والنباتات الطبيعية لحساب استخدامات الانسان ونشاطاته المختلفة ، وهذا يعرض التربة لخطر التعرية والانجراف فالمعروف ان جذور الأشجار تعمل على تماسك جزيئات التربة فضلاً عن ان الاشجار تكون بمثابة مصدات للتقليل من سرع الرياح وهذا ينتج عنه تزايد في التيارات الحملية وبالتالي تزايد في العواصف الغبارية .

ومن العوامل البشرية الاخرى الرعي الجائر الذي يعني عدم قدرة المرعى على استيعاب الحيوانات التي ترعى فيه حيث تقوم الحيوانات وخاصة الماعز على انتزاع النباتات من جذورها وهذا ينتج عنه تدهور في الغطاء النباتي وتفكك التربة مما يساعد الرياح على رفع جزيئات التربة المتفككة الى الاعلى , كما ان ارتفاع معدلات النمو السكاني والزحف العمراني الذي يكون على حساب الاراضي الزراعية ، فهذه كلها عوامل ساعدت على تفكيك التربة وبالتالي سهولة نقلها ورفعها الى الاعلى وتكوين العواصف الغبارية .[1] فضلا عن ارتفاع الملوحة في التربة بسبب الري المفرط وارتفاع درجات الحرارة مما يؤدي الى تبخر المياه وبقاء الاملاح على التربة , بالإضافة الى تلوث التربة كل ذلك يؤدي الى تعرض التربة الى التصحر وزحف الكثبان الرملية .[2]

---

[1] سلام هاتف احمد الجبوري ، علم المناخ التطبيقي ، الطبعة الاولى ، بغداد ، 2014 ، ص380,379.

[2] تغريد احمد عمران القاضي ، مصدر سابق ، ص49 .

1-2-5 المناطق المصدرية للعواصف الغبارية المؤثرة في طقس العراق

تقسم المناطق المصدرية للعواصف الغبارية في العراق الى قسمين هما

اولاً: مصادر محلية

من اوسع المناطق المصدرية المحلية للعواصف الغبارية في العراق هو الهضبة الغربية التي تبلغ مساحتها 270000 كم2 ، أذ ان التربة في اغلب مناطق هذا الاقليم هشة ومفككه ويمتاز بقلة الحياة النباتية فيه ، فضلا عن انبساط ارضه لمسافات واسعة وهذا يساعد على زيادة سرعة الرياح ومن ثم حدوث العواصف الغبارية . [1]ومن المناطق المصدرية المحلية الاخرى هي المناطق المتصحرة من اقليم السهل الرسوبي .[2]

ثانياً: مصادر أقليمية

ان مصادر العواصف الغبارية التي تؤثر على العراق ليس فقط محلية انما اقليمية ايضا وفي هذا النوع من العواصف يكون مصدر الغبار والرمل المجهز للعواصف يقع خارج العراق .[3] من هذه المناطق المصدرية هي صحراء بادية الشام التي تُعد مصدرا مهما للعواصف الغبارية المؤثرة في العراق كذلك هناك صحاري اخرى هي صحراء النفوذ والدهناء وصحراء نجد التي يكون لها اهمية في العواصف الاقليمية المؤثرة على العراق بسبب قربها منه .[4]

---

[1] تغريد احمد عمران القاضي ، المصدر نفسه ، ص41 .

[2] سرحان نعيم الخفاجي ، مصدر سابق ، ص777 .

[3] وليد يونس العبيدي ، استخدام تقنيات التحسس النائي في دراسة العواصف الغبارية التي تضرب مناطق من العراق والخليج العربي ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، 2013 ، ص265 .

[4] تغريد احمد عمران القاضي ، مصدر سابق ، ص29 .

1-3 أهم المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدراسة

1-منخفض العروض الوسطى

يعد منخفض العروض الوسطى من الظواهر المهمة جداً في الفعالية الجوية ، وذلك لأنها مسؤولة عن الامطار في العروض الوسطى والعليا ، أذ ان معظم امطار هذه المناطق أعصارية (منخفضات جوية) ، أذ كان لأكتشاف نظرية الجبهة الهوائية (Air Front) والتي هي المكان المفضل لنشوء المنخفضات الجوية صدى وتأثير كبير على تطور التنبؤ الجوي .ان المنخفض الجوي ليس مجرد ظاهرة على الأرض ، اي أنها ليست ظاهرة منفصلة ومستقلة بحد ذاتها وانما هي أمتداد لظواهر اكبر منها تحدث في طبقات الجو العليا وتحديداً في وسط وأعلى التروبوسفير .[1]

تتكون هذه المنخفضات من ألتقاء كتلتين هوائيتين باردة ودافئة وعندما يحدث تماس بين هاتين الكتلتين تتكون جبهة مستقرة بينهما لاسيما عندما تكون الكتلة الباردة تتحرك عكس أتجاه الكتلة الدافئة ، وفي هذه الحالة يبدأ الهواء البارد بالتأثير على الهواء الدافئ ويعمل على ان يتغلغل فيه على شكل لسان .[2]

-**منخفض الهند الموسمي** : هو ضغط منخفض يحدث بسبب التسخين الشديد صيفاً ، حيث يقوم الضغط المنخفض فوق شبه القارة الهندية بسحب الرياح التجارية الجنوبية الشرقية من نصف الكرة الجنوبي ويجعلها تعبر خط الاستواء لتصل الى منطقة الضغط المنخفض وتجلب هذه الظاهرة التي تسمى بالرياح الموسمية امطاراً غزيرة على شبه القارة الهندية ، ولكن هذا الضغط نفسه يمتد ليشمل مناطق واسعة من جنوب غرب اسيا حيث

(1) قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ الشمولي ، الطبعة الاولى ، مكتبة دلير ، 2020 ، ص251،252..

(2) قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، 2008 ، ص206.

يمتد الى اجزاء من العراق وشبه الجزيرة العربية صيفا مما يسمح برفع درجات الحرارة صيفا [1].

3-منخفض شبه جزيرة العرب

هو من المنخفضات الثانوية تنشأ في الجزء الشرقي من شبه جزيرة العرب الذي يتميز بأرتفاع درجة حرارته نتيجة لأنخفاض سطحه مقارنة بالجزء الغربي الذي تمتد فيه جبال الحجاز والسراة ، يتأثر العراق بهذا المنخفض المتكون شرق شبه جزيرة العرب من خلال أمتداد أخدود من القسم الشمالي للمنخفض ، ويأثر هذا المنخفض من شهر نيسان و حتى تشرين الثاني ، وأهم الظواهر المرافقة لهذا المنخفض هو الغبار بأشكاله الثلاث العواصف الغبارية والغبار الصاعد والعالق ، وفي حالة وجود أخدود علوي بارد ضمن المستوى الضغطي (500) مليبار فأن فرص حدوث التساقط ممكنة الحدوث داخل هذه المنخفضات [2].

-الجبهة الباردة

هي طرف الكتلة الهوائية الباردة المتقدمة الذي يلتقي بطرف الكتلة الهوائية الدافئة المتراجعة ، فتكون الجبهة هي منطقة الفصل بين الكتلتين الهوائيتين .[3]

5-الجبهة المنطبقة

تتكون هذه الجبهة نتيجة لسرعة الجبهة الباردة مما سيجعلها تتحرك أسرع من الجبهة الدافئة ومن ثم تلتحق بها ، ويعمل الهواء البارد على رفع الهواء الدافئ الموجود في القطاع الدافئ كلياً نحو الاعلى بحيث لا يبقى على السطح الا الهواء البارد .[1]

---

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ الشمولي ، مصدر سابق ، ص268.

[2] سالار علي خضر الدزيي ، التحليل العملي لمناخ العراق ، الطبعة الاولى ، دار الفراهيدي للنشر والتوزيع ، بغداد ، 2010 ، ص 62،63.

[3] قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ الشمولي ، مصدرسابق ، ص239.

4-الارتفاع الجهدي (Geopotential Height)

هو تحديد الارتفاع عن مستوى سطح البحر بقيم الضغط وليس بالارتفاع العادي ، فمن المتعارف عليه يحدد الارتفاع بالامتار او الكيلومترات ، لذلك قسم الغلاف الغازي الى مستويات حسب أرتفاعها بالكيلومترات الى عدة مستويات وحسب قيم ضغط ثابتة لكل مستوى ، فالمستوى (1000) مليبار هو أول مستوى فوق سطح الارض بعدة أمتار [2].

5- عدم الاستقرار الجوي (باروكلنك Baroclinic)

هو حالة الغلاف الغازي العمودي تعتمد كثافة الجو فيه على كلا من درجة الحرارة والضغط ، أذ تتقاطع فيه خطوط الكثافة المتساوية مع خطوط الضغط المتساوي ، والقطاع الباروكلنيكي يوجد في الاقاليم القطبية والعروض الوسطى ، والاشارة اليه تعني ان حالة الجو غير متوازنة لان درجة الحرارة لا تكون متوازنة أفقياً ، وفي هذه الحالة تكون الاضطرابات الجوية اكثر وضوحاً وتستمر فترة طويلة .[3]

6-رياح الشمال : ويقصد بها الرياح الهابة من جهة الشمال الغربي وهي رياح سائدة عندما تهب تحمل في طريقها الغبار .[4]

-تشير الدراسات ان كل أنواع المنخفضات الجوية يمكن ان تصاحبها عواصف غبارية ، كما وجدت عواصف غبارية مصاحبة لحركة المرتفعات الجوية ولو ان تكراراها اقل بكثير

---

[1] سالار علي خضر الدزيي ، مفاهيم علم المناخ الشمولي ونظرياته ، الطبعة الاولى ، دار الراية للنشر والتوزيع ، عمان ، 2014 ، ص140 .

[2] قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ الشمولي ، مصدرسابق ، ص132 .

[3] قصي عبد المجيد السامرائي ، المناخ الشمولي ، مصدرسابق ، ص22.

[4] سالار علي الدزيي ، مناخ العراق القديم والمعاصر ، الطبعة الاولى ، دار الشؤون الثقافية العامة ، بغداد ، 2013، ص279.

كما ان عمرها يكون قصير في الغالب . بينما العواصف المصاحبة لمنخفض جبهوي عميق بطيء الحركة تستمر لفترة طويلة ، كما يمكن للعواصف الغبارية ان تظهر في كل فصول السنه لكنها اكثر نشاطاً في الفصول الانتقالية عن فصلي الشتاء والصيف ، وغالباً ما يرافق العواصف الغبارية في الشتاء وجود التيار النفاث القطبي لانه يساعد على تنشيط حركة التصعيد الهوائي في المنطقة التي يمر فوقها ، أما عواصف الصيف فيظهر معها التيار النفاث شبه المداري .و على الرغم من الربط بين كمية الامطار السنوية والعواصف الغبارية في المناطق الجافة الا انه لا يستبعد ان تحدث عاصفة غبارية حتى في السنوات المطيرة ، وذلك لان مصدر هذه العواصف من مناطق الصحاري الجافة وقد تبعد مسافة اميال عن المنطقة .[1]

[1] قصي عبد المجيد السامرائي ، مبادئ الطقس والمناخ ، مصدر سابق ،ص215.