مجلة العلوم العربية والإنسانية
جامعة القصيم، المجلد (11)، العدد (3)، ص ص 1537-1562، (رجب 1439هـ/ مارس 2018)

الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية

أ. إيمان عبيدالله العنزي[1]، و د. عبدالله عبدالرحمن المسند[2]
1 طالبة ماجستير في قسم جغرافيا بجامعة القصيم
2 أستاذ مشارك في قسم جغرافيا بجامعة القصيم

ملخص البحث. تتشكّل الظواهر الغباريّة في فصل الربيع بفعل الجبهات الباردة المرافقة للمنخفضات الجبهية المتكوّنة في حوض البحر المتوسط نتيجة التقاء كتلتين هوائيتين ذواتي خصائص مُناخية مختلفة في درجة الحرارة والرطوبة, اعتمدت هذه الدراسة على البيانات المناخية في 22 محطة رصد مُناخي تابعة للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة من ربيع عام 1985 م إلى ربيع 2012 م, متوزعة على الأنماط التضاريسية كافة, إضافةً إلى خرائط الضغط الجوي السطحية والعلوية, وصور الأقمار الصناعية من موقع الإدارة الوطنية الأمريكية لعلوم الطقس والبحار NOAA لمتابعة الجبهات الباردة.

قادت منهجية الدراسة إلى أن جميع شهور فصل الربيع تتأثر بالظواهر الغباريّة الربيعيّة المتشكّلة بسبب الجبهات الباردة, 40% منها في شهر مارس, و41% في شهر أبريل, و19% في شهر مايو من إجمالي الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة خلال مدة الدراسة. كما اتضح أن المناطق الشمالية والشمالية الشرقية هي الأكثر تأثراً بالظواهر الغباريّة المشكلة عن الجبهات الباردة؛ لوقوعها في مسارها, إضافةً إلى طبيعتها التضاريسية المنبسطة ذات التربة المفككة والقريبة من مناطق التربة الجافة والغرينية في الجنوب العراقي. وبينت الدراسة أن محطة رفحاء أكثر المحطات رصداً للعواصف الغباريّة، أو الرملية الخفيفة والمعتدلة والشديدة المتشكلة بسبب الجبهات الباردة بـ 77 و40 رصدة, أما الغبار فأعلى تكرار في محطة الرياض 797 رصدة خلال مدة الدراسة, والسديم في محطة تبوك في 190 رصدة خلال مدة الدراسة.

مصطلحات البحث: الجبهات الباردة, الظواهر الغبارية.

المقدمة

تتعرض المملكة العربية السعودية إلى تشكّل الظواهر الغباريّة في جميع فصول السنة, لكنها تتباين من فصل إلى آخر, فتقل في فصلي الشتاء والخريف, وتزداد في فصلي الصيف والربيع (الغفاري, 2001 م, ص90).إن ازدياد تشكّل الظواهر الغباريّة في فصل الصيف ناجم عن نشاط رياح البوارح بسبب سيطرة منخفض الهند الموسمي (العتيبي, 2014 م; المسند, 2010 م), أما في فصل الربيع فهي تتشكّل أحياناً بفعل مرور الجبهات الباردة المرافقة للمنخفضات الجبهية المتكّونة في حوض البحر المتوسط نتيجة لالتقاء كتلتين هوائيتين ذواتي خصائص مُناخية مختلفة في درجة الحرارة والرطوبة؛ مما لا يسمح بإندماجها معاً لوجود حد فاصل بينهما, بحيث يبدأ الهواء الأكثر دفئاً بالصعود فوق الهواء الأكثر برودة الذي يبقى دائماً ملاصقاً لسطح الأرض بسبب ثقله النسبي وسرعته التي تفوق سرعة الكتلة الدافئة وتسمى منطقة التقابل هذه بالجبهات، وعلى طول هذه الجبهات تتولد الأعاصير والمنخفضات الجوية, تتحرك هذه المنخفضات وتتمدد وتتطور تبعاً لموقع وسرعة التيار النفاث (الدعاجنة, 2010 م, ص 21-24).

تتسبب سرعة الجبهة الباردة وشدة تحدر الضغط الجوي المرافق في حدوث حالة عدم استقرار في أية منطقة تمر بها؛ مما يسهم في تشكّل الظواهر الغباريّة أحياناً. تتوقف شدة الظاهرة الغباريّة على عمق المنخفض الجوي الذي يؤثر تبعاً على سرعة الجبهة الباردة, والتي قد يستمر تأثيرها في كل مرة إلى أكثر من 48 ساعة.

منطقة الدراسة

المملكة العربية السعودية تقع ضمن النطاق المداري والصحراوي الذي يتميز بالمناخ الجاف وندرة الأمطار، وارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف (الوليعي, 1996 م, ص16), كما أنها في نطاق تقابل الكتل الهوائية القارية والبحرية الباردة الشمالية والمدارية الجنوبية, والمنخفضات والارتفاعات الجوية التي تؤثر على مناخها بشكل مباشر أو غير مباشر, ويظهر تأثير الكتل الهوائية

والمرتفعات والمنخفضات الجوية الشمالية الباردة بشكل أكبر, حيث يسود تأثيرها على كل أجزاء المملكة, أما الجنوبية الحارة فيقتصر تأثيره على المناطق الجنوبية فقط (بدوي, 2004 م, ص195).

الصحاري الرملية من أبرز ملامح شبه الجزيرة العربية, ومن أحدث سماتها الجيومورفولوجية, وتغطي نصف المنطقة الرسوبية في المملكة العربية السعودية, وتشمل 780,000كم² تقريباً, ويقع نحو 90% من هذه الرمال في ثلاثة بحار رملية رئيسة, وهي: صحراء النفود الكبير, والدهناء, وصحراء الربع الخالي (الوليعي, 1996 م, ص 369), وصنفت المملكة العربية السعودية حديثاً بأنها ثالث مصدر للرمال على مستوى العالم (مشاط وعوض, 2012 م, ص177).

كما تقع شمال المملكة العربية السعودية مناطق رملية واسعة, ومناطق غنية بالغرين ذات الحبيبات الرملية الدقيقة في الأراضي العراقية وبادية الشام التي تعدُّ مصادر تغذّي الغبار والعواصف الغباريّة, وكل هذه المناطق الجافة والتربة المفككة جراء الظروف المناخية الجافة, تقع إلى الشمال من المملكة العربية السعودية حيث مهب الرياح الشمالية والشمالية الغربية, وهي قابلة للحركة عند بلوغ سرعة الرياح أدنى درجتها (المسند, 2010 م, ص3-9).

أهمية الدراسة

تتبدى أهمية الدراسة في بيان حالة عدم الاستقرار الجوي التي تتعرض لها المملكة العربية السعودية الناشئة من المنخفضات الجوية المتوسطية في فصل الربيع, وبالتالي إيضاح إحدى أهم أسباب تشكّل الظواهر الغباريّة -الجبهات الباردة- وهذا بدوره يوفر بيانات طقسية ومُناخية مهمة.

مشكلة الدراسة

تسبب الجبهات الباردة المرافقة لمنخفضات البحر المتوسط أحياناً في إثارة الغبار والعواصف الغبارية والرملية خلال شهور فصل الربيع: (مارس, أبريل, مايو)؛ تكمُن مشكلة الدراسة فيما تسببه الظواهر الغباريّة من تأثيرات سلبية على مختلف عناصر النظام البيئي, من زيادة نسبة الرمال بالتربة الزراعية الذي يكون من محصلته تحول لون التربة إلى اللون الأصفر وعدم تماسكها؛ مما يترتب عليه انخفاض القدرة الإنتاجية للتربة الزراعية, كما تتسبب في تعرية التربة وتزيد من شدة النحت الريحي بما تحمله من أتربة؛ لذا تعد الظواهر الغباريّة من العوامل المهمة المسببة للتصحر.

تؤثر الظواهر الغباريّة تأثيراً هاماً على عناصر الطقس فتقلل كمية الإشعاع الشمسي, وتحد من مدى الرؤية, وتؤثر على درجة الحرارة والضغط الجوي وذلك وفقاً لمصادرها الهابة منها؛ لذا فهي تؤدي إلى تغير كبير ومفاجئ لعناصر الطقس, فالتغير المفاجئ لعناصر الطقس الذي تسببه الظواهر الغباريّة يؤدي إلى أضرار جمة, منها بشرية وبيئية, وكذلك اقتصادية, وتنعكس أضرارها بشكل خاص فيما تحمله من أتربة ناعمة في انتشار أمراض العيون والجهاز التنفسي وزيادتها, وكذلك في سلامة الأرواح عند تدني مدى الرؤية في وسائل النقل البري والبحري والجوي.

أهداف الدراسة

1- حساب تكرار الجبهات الباردة المؤثرة على طقس المملكة العربية السعودية في فصل الربيع.

2- تحديد التكرار الزمني لِظواهر الغباريّة الناشئة عن الجبهات الباردة في المملكة العربية السعودية في فصل الربيع: مارس, أبريل, مايو.

3- تحديد توزيع الظواهر الغباريّة الربيعية الناشئة عن الجبهات الباردة في المملكة العربية السعودية.

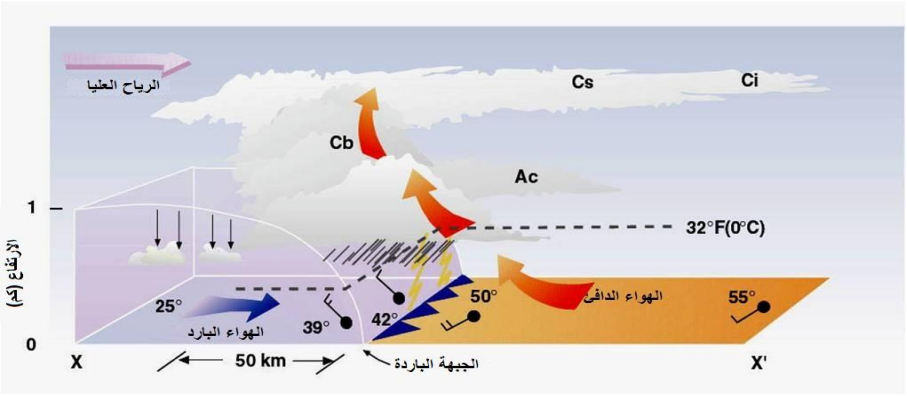
مصطلحات الدراسة

- **المنخفض الجوي cyclone:**

انخفاض في قيم الضغط الجوي نتيجة تقابل كتلتين هوائيتين غير متجانستين؛ فيندفع الهواء البارد أسفل الهواء الدافئ, ويحاول الهواء الدافئ أن يندفع إلى أعلى (مندور, 2009م, ص239).

- **الجبهة الباردة Cold Front:**

تحدث عند تقدم كتلة هوائية باردة إلى منطقة يسودها هواء أكثر دفئاً, حيث يتم إزاحة الهواء الدافئ الأقل كثافة إلى أعلى بواسطة الهواء البارد الأكثر كثافة كما في الشكل رقم (1), وعلى طول الجبهة يندفع الهواء البارد تحت الهواء الدافئ, تتراوح سرعة الجبهة الباردة ما بين 20-90 كم /ساعة, عندما تقترب الجبهة الباردة تزداد سرعة الرياح وتتغير اتجاهها وظهور بعض السحب وتنخفض درجة الحرارة(أبو العينين, 1985م, ص269-270; الأحيدب, 2004م, ص366).



الشكل رقم: (1) شكل وتأثير الجبهة الباردة.

المصدر: (Ahrens, Jackon, and Jackson 2010, 212).

- **الظواهر الغباريّة Dust Storms:**

يقصد بالظواهر الغباريّة جميع ما يتعلق في الهواء من جسيمات جافة كبيرة الحجم، أو صغيرة أو ناعمة جداً (الحربي, 2015م, ص20), مرئية بالعين المجردة, وهذه الظواهر الغباريّة شائعة الحدوث في المناطق الجافة وشبه الجافة (Sissakian,et al, 2013, p1085), تقسم الظواهر الغبارية حسب عدة اعتبارات, وهي كثافة الأتربة المحمولة, ومدى الرؤية, وسرعة الرياح المتسببة في رفع حبيبات الغبار إلى أعلى, وهي: السديم أو الغبار العالق, والغبار المتصاعد أو المثار, والعواصف الغبارية, والعواصف الرملية (الكليب, 1981م, ص 125-130).

وقسمت الظواهر الغبارية في هذا البحث حسب ما جاء في(WMO,2007,p12) منظمة الأرصاد العالمية وشفرة الطقس الإجمالية (Synoptic Code) وهي السديم, والغبار الذي لم يصل إلى حد العاصفة, والعواصف الغبارية أو الرملية الخفيفة أو المعتدلة, والعواصف الغبارية أو الرملية الشديدة.

الدراسات السابقة

تعددت الدراسات المناخية, المهتمة بالظواهر الغباريّة, وفي هذا الصدد درس (العمودي, 2011م), حيث قام بدراسة سينوبتيكية وديناميكية لعاصفة ترابية أثرت على المملكة العربية السعودية في يوم 13 مايو 2005م, وأظهرت الدراسة عدة أسباب أدت لحدوث العاصفة, أولها تكوّن جبهة هوائية على شمال المملكة لاختلاف كتلتي الهواء شمال المنطقة وجنوبها نتج عنها تكون حراري وضغطي ساعد على نشاط الرياح السطحية, ثانيها وجود حركة رأسية للهواء لأعلى في مناطق صحراوية معروفة بأتربتها الخفيفة، ساعد على انتشار ذرات التراب على نطاق أوسع, بالإضافة إلى وجود حركة رأسية لهبوط الهواء عملت على إثارة الغبار وانتشاره أفقياً ورأسياً, ثالثها دخول هواء بارد في طبقات الجو العليا ساعد على زيادة التدرج الحراري الضغطي, وكذلك شدة الحركة الرأسية مع نشاط التيار النفاث في طبقات الجو العليا.

كما أبانت (المطيري, 2013م) في دراسة العواصف الترابية في حائل وجود تباين في تكرار العواصف الترابية الشهري والفصلي في المنطقة, حيث سجل شهرا أبريل ومايو القيمة الأعلى في تكرار العواصف الترابية؛ وذلك نتيجة مرور المنخفضات الجوية من البحر المتوسط عبر شمال المملكة العربية السعودية ووسطها.

بينما درس (خليل وغانم, 2012م), الأحوال السينوبتيكية المسببة للعواصف الغبارية خلال فصل الربيع في الأردن بين عامي (1975-2005م), توصلت الدراسة إلى أن معظم العواصف الغبارية الربيعية قد حدثت مع الجبهات الباردة المرافقة لمنخفضات البحر المتوسط بنسبة بلغت 35%, التي سجل شهر أبريل أكثر تكرار لها.

كما درست (صالح,2000 م) الجبهات الهوائية وتكراراتها ومساراتها وآثارها الطقسية على مناخ العراق, تتبعت وجود الجبهات الهوائية من خلال خرائط الطقس السطحية والعلوية ولاحظت ارتفاع الجبهات في سنوات وانخفاضها في سنوات أخرى.

منهجية وأساليب الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج الاستنتاجي للتعرف على توزيع الظواهر الغبارية وتكرارها الزمني من خلال البيانات المناخية الإجمالية في شهور فصل الربيع: (مارس, أبريل, مايو), المتمثلة في الرموز العالمية لرصد الظواهر الغباريّة: السديم والغبار, والعواصف الغباريّة أو الرمليّة المسجلة في 22 محطة مناخية تابعة للهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة موزعة في أنحاء المملكة العربية السعودية كما هو مبين في الشكل رقم: (2) من ربيع عام 1985 إلى ربيع عام 2012م ولأربع ساعات رصد مختلفة خلال اليوم الواحد, ويبيّن الجدول رقم: (2) الموقع الفلكي لهذه المحطات وارتفاعها عن سطح البحر.

كما اعتمدت الدراسة على المنهج الاستقرائي في تحليل خرائط الطقس السطحية والعلوية الساعية للأوقات التالية: 0-06-12-18 Z, وبدعم صور الأقمار الصناعية لحساب المنخفضات الجوية ومتابعة الجبهات الباردة المرافقة لها المؤثرة خلال مدة الدراسة من موقع الإدارة الوطنية الأمريكية لعلوم الطقس والبحار(NOAA),كما اعتمدت الدراسة على الأساليب الإحصائية الوصفية: التكرارات والنسب المئوية, ومُثلت البيانات باستخدام برنامج Arc Map في أداة Kriging, وبرنامج الحزم الإحصائية SPSS.

الجدول رقم (1). المحطات المُناخية المستخدمة في الدراسة.

اسم المحطة	خط الطول	دائرة العرض	الارتفاع بالمتر
عرعر	41° 08` 26″	30° 54` 08″	549
القريات	37° 16` 56″	31° 24` 27″	503
الجوف	40° 05` 55″	29° 47` 19″	669
رفحاء	43° 29` 41″	29° 37` 17″	444
تبوك	36° 36` 25″	28° 22` 35″	768
حفر الباطن*	45° 31` 20″	27° 54` 43″	413
حائل	41° 41` 28″	27° 26` 04″	1001
الوجه	36° 38` 37″	26° 12` 19″	24
القصيم	43° 46` 03″	26° 18` 28″	647
الظهران	50° 09` 39″	26° 15` 34″	17
الأحساء	49° 29` 11″	25° 17` 53″	178
المدينة المنورة	39° 41` 55″	24° 32` 53″	635
الرياض	46° 44` 18″	24° 42` 40″	620
ينبع	38° 03` 50″	24° 08` 24″	10
جدة	39° 11` 12″	21° 42` 37″	17
مكة	39° 46` 08″	21° 26` 16″	240
الطائف	40° 32` 50″	21° 28` 44″	1453
الباحة	41° 38` 35″	20° 17` 41″	1652
وادي الدواسر*	45° 13` 00″	20° 30` 00″	622
أبها	42° 39` 30″	18° 13` 59″	2093
نجران	44° 24` 49″	17° 36` 41″	1212
جازان	42° 35` 05“	16° 53` 49“	7

المصدر: الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة, المملكة العربية السعودية.

*سنة أنشاء محطتي حفر الباطن وادي الدواسر 1990م.

الشكل رقم (2). توزيع المحطات المُناخية المدروسة في المملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (1), 2017م.

التحليل والمناقشة

أولاً: تكرار الجبهات الباردة المرافقة للمنخفضات المتوسطية الربيعية المؤثرة على المملكة العربية السعودية:

يتضح من الجدول رقم: (2) عبور 82% من الجبهات الباردة في شهري مارس وأبريل و18% منها في شهر مايو؛ حيث لوحظ في شهر مايو اتخاذ الجبهات الباردة المرافقة للمنخفضات المتوسطية مسارات شرقية شمالية وشمالية بعيدة التأثير, وأظهرت الجبهات الباردة تبايناً في تكرار تأثير خلال المدة المدروسة بين شهور وسنوات الدراسة.

الجدول رقم (2). تكرار مرور الجبهات الباردة السنوي خلال شهور فصل الربيع على المملكة العربية السعودية من 1985م إلى 2012م.

السنوات	مارس	ابريل	مايو	المجموع
1985	2	2	1	5
1986	1	2	1	4
1987	6	4	2	12
1988	4	2	1	7
1989	4	2	1	7
1990	3	4	1	8
1991	4	5	2	11
1992	5	3	4	12
1993	3	5	3	11
1994	4	2	2	8
1995	3	4	2	9
1996	2	1	0	3
1997	3	5	1	9
1998	4	2	2	8
1999	4	2	0	6
2000	4	6	0	10
2001	2	3	2	7
2002	2	3	0	5
2003	2	4	1	7
2004	2	4	3	9
2005	2	4	2	8
2006	3	4	1	8
2007	3	2	3	8
2008	3	3	0	6
2009	4	3	0	7
2010	5	3	1	9
2011	1	3	2	6
2012	3	2	0	5
المجموع	88	89	38	215
النسبة المئوية	%41	%41	%18	%100

المصدر: إعداد الباحثين, 2017م.

ثانياً: التكرار الزمني لظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع:

تؤثر الجبهات الباردة على طقس المملكة العربية السعودية في جميع شهور فصل الربيع: (مارس, أبريل, مايو), وورد في الجدول رقم: (2) تقارب كبير بين تكرار الجبهات الباردة في شهري مارس وأبريل

خلال سنوات الدراسة, وانخفاض ملحوظ في شهر مايو, يتضح من البيانات المناخية رصدات الظواهر الغباريّة للأيام التي أثرت فيها الجبهات الباردة في جميع المحطات المناخية المدروسة أن أغلب الجبهات الباردة التي تعبر المملكة تتسبب في تشكّل الظواهر الغباريّة, ويتبين من الجدول رقم: (3) تقارب بين تكرار الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في شهري مارس وأبريل, وانخفاضها في شهر مايو.

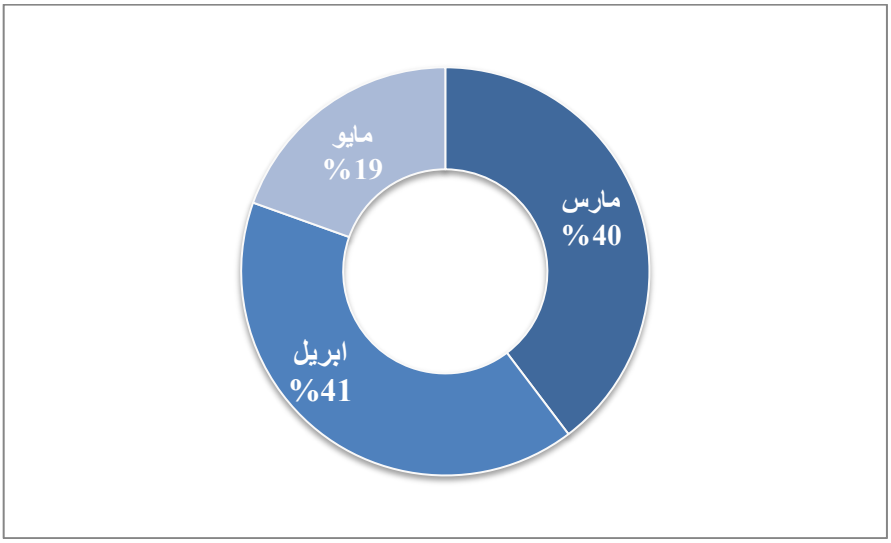
المحطات الشمالية والوسطى والجنوبية الأعلى في تكرار الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في شهر أبريل, أما المحطات الغربية الساحلية ينبع وجدة فشهر مارس هو الأعلى تكراراً في الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة بنسبة 40.7% و43% على التوالي من إجمالي الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في شهور فصل الربيع, إضافة إلى المحطات الجبلية في الطائف والباحة وأبها ووادي الدواسر بنسبة 43.4% و46.9% و43.6% على التوالي من إجمالي الظواهر الغباريّة المتشكّلة عن الجبهات الباردة في شهور فصل الربيع.

التكرار الزمني لِظواهر الغباريّة المتشكّلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع يتضح في الشكل رقم: (3)يكون في شهر مارس بنسبة 40% من إجمالي الظواهر الغباريّة الربيعية المتشكّلة عن الجبهات الباردة وشهر أبريل بنسبة 41% من إجمالي الظواهر الغباريّة الربيعية المتشكّلة عن الجبهات الباردة وشهر مايو 19% من إجمالي الظواهر الغباريّة الربيعية المتشكّلة عن الجبهات الباردة؛ وذلك لتناقص عدد المنخفضات المتوسطية في شهر مايو بسبب اقتراب فصل الصيف, وعليه تغير أنظمة الضغط الجوي المؤثرة على المنطقة, وهذا خلاف ما ورد في (المسند, 2010, ص 36) أن أكثر العواصف الرملية تتشكل بسبب الجبهات الباردة في شهري أبريل ومايو.

الجدول رقم: (3) تكرار ونسب الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في شهور فصل الربيع من 1985م إلى 2012م.

الشهور / المحطات	مارس		ابريل		مايو		الاجمالي	
	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %	التكرار	النسبة %
عرعر	56	36.8	62	40.8	34	22.4	152	100
القريات	65	36.9	76	43.2	35	19.9	176	100
الجوف	70	38.9	75	41.7	35	19.4	180	100
رفحا	65	37.6	74	42.8	34	19.7	173	100
تبوك	70	38.5	76	41.8	36	19.8	182	100
حفر الباطن	42	34.1	56	45.5	25	20.3	123	100
حائل	55	37.2	63	42.6	30	20.3	148	100
الوجه	32	37.2	34	39.5	20	23.3	86	100
القصيم	63	41.4	64	42.1	25	16.4	152	100
الظهران	61	40.7	58	38.7	31	20.7	150	100
الأحساء	60	41.7	58	40.3	26	18.1	144	100
المدينة المنورة	66	40.2	69	42.1	29	17.7	164	100
الرياض	68	41.2	69	41.8	28	17	165	100
ينبع	50	40.7	47	38.2	26	21.1	123	100
جدة	48	43.6	38	34.5	24	21.8	110	100
مكة المكرمة	35	41.7	38	45.2	11	13.1	84	100
الطائف	46	43.4	36	34	24	22.6	106	100
الباحة	46	46.9	36	36.7	16	16.3	98	100
وادي الدواسر	42	38.9	42	38.9	24	22.2	108	100
أبها	24	43.6	20	36.4	11	20	55	100
نجران	42	42.9	41	41.8	15	15.3	98	100
جازان	36	36	41	41	23	23	100	100

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (2) وبيانات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة, 2017م.



الشكل رقم. (3). التكرار الزمني لظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين,2017م.

ثالثاً: توزيع الظواهر الغباريّة الربيعيّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في المملكة العربية السعودية:

تتوزع الظواهر الغبارية على جميع المناطق السعودية_بصفة عامة_ ويمكن تقسيم المناطق إلى مناطق تقع في مسار الجبهة الباردة في الغالب هي المناطق الشمالية والشمالية الشرقية من المملكة العربية السعودية, ومناطق تأثرت بمرور الجبهة الباردة حيث شهدت تحولاً في اتجاهات الرياح إلى اتجاهات جنوبية وجنوبية شرقية تسبق مرور الجبهة الباردة, وأدت إلى ارتفاع درجة الحرارة وتشكّلت الظواهر الغباريّة, وتتمثل هذه المناطق في المناطق الوسطى من المملكة العربية السعودية غالباً, ومناطق أخرى تتأثر بالظواهر الغباريّة المتشكّلة بعد مرور الجبهات الباردة بسبب هبوب الرياح الشمالية أو الشمالية الشرقية الباردة, وانخفاض درجة الحرارة وتدني مدى الرؤية بسبب الظواهر الغباريّة

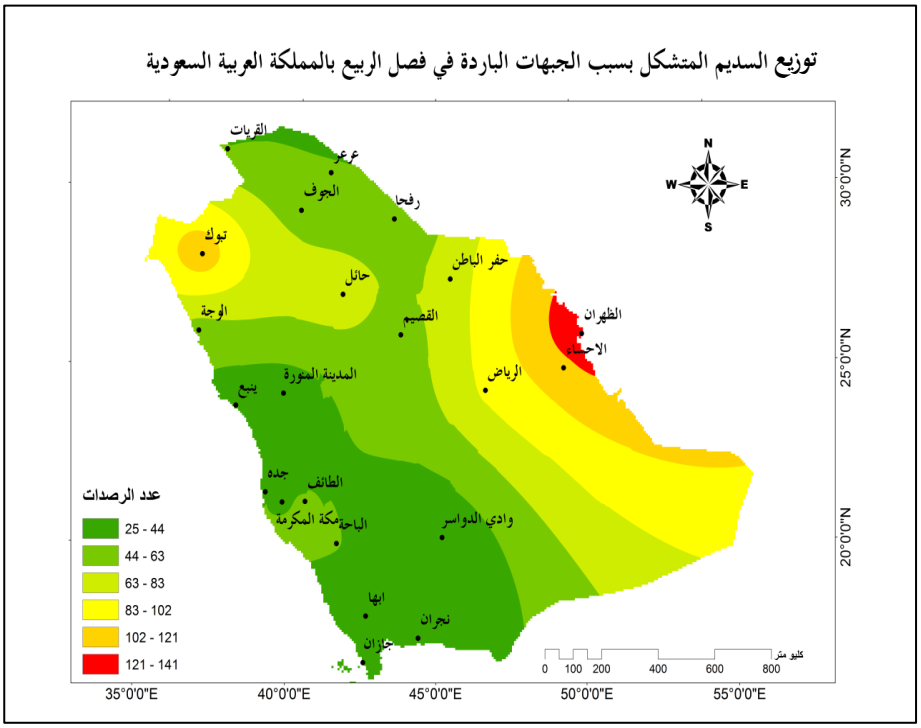
المنقولة إليها, وتتمثل في الغالب في المناطق الجنوبية من المملكة العربية السعودية.

يتبين من الجدول رقم: (4) أن الغبار أعلى الظواهر الغباريّة تكراراً بسبب الجبهات الباردة, وأدناها العواصف الغباريّة أو الرملية الشديدة.يوضح الشكل رقم: (4) توزيع الحالات السديمية المتشكّلة بسبب الجبهات الباردة التي تؤثر بشكل أكبر على تبوك في 190 رصدة خلال مدة الدراسة, والأقل في أبها في 5 رصدات, وفي الشكل رقم: (5) الرياض أعلى المناطق تأثراً بالغبار المتشكّل بسبب الجبهات الباردة وأدناها في أبها, وتصدرت رفحاء تكرار العواصف الغباريّة أو الرمليّة المتوسطة والخفيفة والشديدة في 77 و40 رصدة على التوالي لأيام تأثير الجبهات الباردة في فصل الربيع, ولم ترصد في المدينة المنورة والطائف ومكة المكرمة وأبها أية رصدة بسبب الجبهات الباردة, كما في الشكلين رقم: (6-7). جميع المناطق تتأثر بالظواهر الغباريّة المتشكلة بسبب الجبهات الباردة, والمناطق الشمالية والشمالية الشرقية هي الأكثر تأثراً؛ لوقوعها في مسارها, كما ساعدت على ذلك الطبيعة التضاريسية المنبسطة ذات التربة المفككة والقريبة من مناطق التربة الجافة والغرينية في الجنوب العراقي وبلاد الشام.

الجدول رقم (4). تكرار ونسب الظواهر الغباريّة الربيعيّة المتشكلة عن الجبهات الباردة في محطات المملكة العربية السعودية من 1985م إلى 2012م.

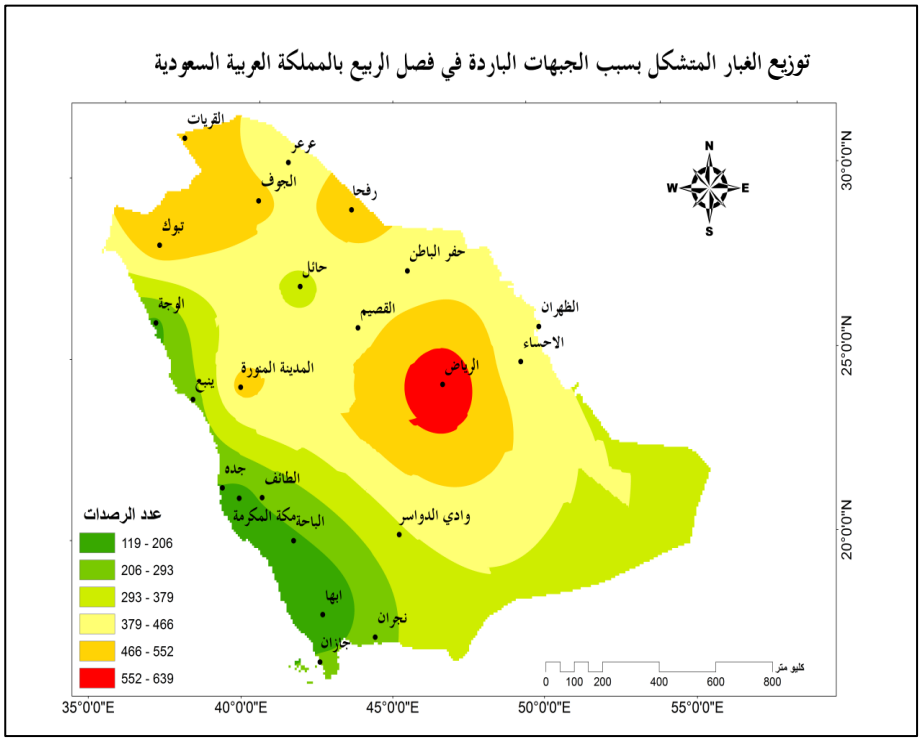
الشهور / المحطات	الحالات السديمية	الغبار	العواصف الغباريّة أو الرمليّة الخفيفة والمعتدلة	العواصف الغباريّة أو الرمليّة الشديدة	اجمالي الظواهر الغباريّة
عرعر	47	384	44	24	499
القريات	17	498	18	22	555
الجوف	39	506	60	22	627
رفحاء	31	550	77	40	698
تبوك	190	548	25	12	775
حفر الباطن	73	406	42	22	543
حائل	113	336	23	10	482
الوجه	23	160	2	0	182
القصيم	34	432	24	6	496
الظهران	184	415	19	4	622
الأحساء	99	379	57	7	542
المدينة المنورة	12	532	0	0	544
الرياض	99	666	24	8	797
ينبع	28	242	39	10	319
جدة	58	207	12	4	281
مكة المكرمة	29	141	0	0	170
الطائف	59	224	0	0	283
الباحة	56	189	1	1	247
وادي الدواسر	5	366	15	6	392
أبها	24	102	0	0	126
نجران	23	264	11	0	298
جازان	44	235	4	6	289

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (2) وبيانات الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة, 2017م.



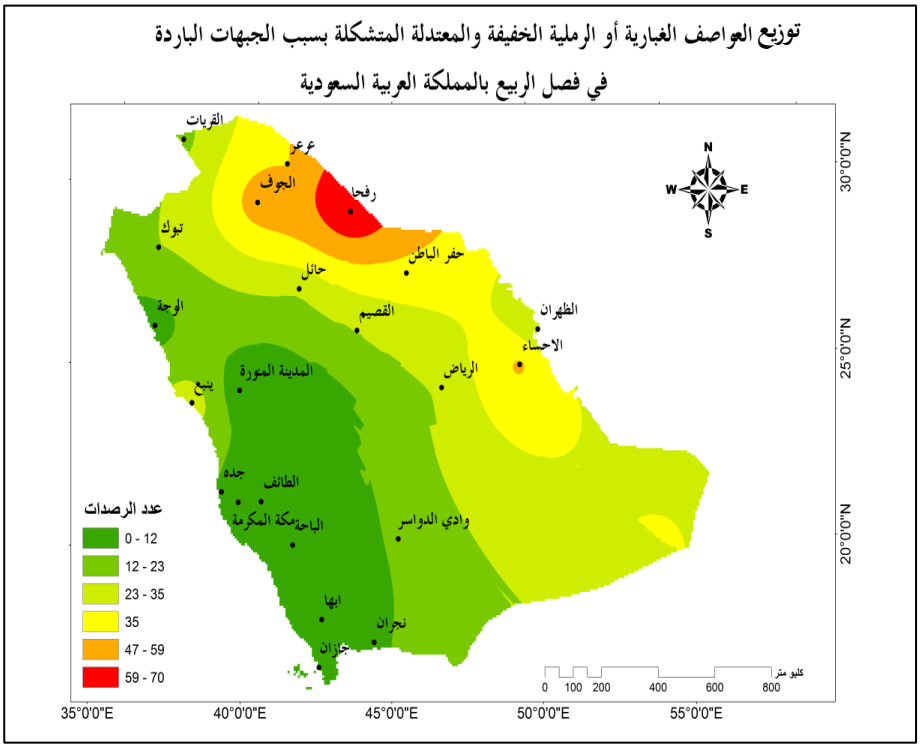
الشكل رقم (4). توزيع السديم المتشكل عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (4), 2017م.



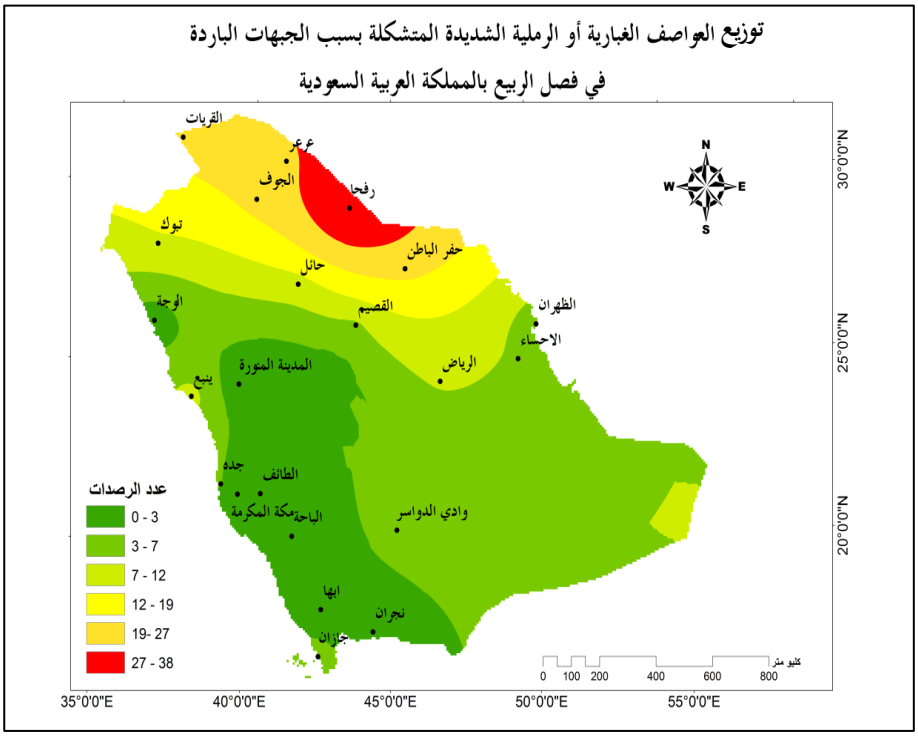
الشكل رقم (5). توزيع الغبار المتشكل عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (4), 2017م.



الشكل رقم (6). توزيع العواصف الغباريّة أو الرمليّة الخفيفة والمعتدلة المتشكلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (4), 2017م.



الشكل رقم (7). توزيع العواصف الغباريّة أو الرمليّة الشديدة المتشكلة عن الجبهات الباردة في فصل الربيع بالمملكة العربية السعودية.

المصدر: إعداد الباحثين اعتماداً على بيانات الجدول رقم: (4), 2017م.

النتائج والتوصيات

أولاً: النتائج

1- تؤثر الجبهات الباردة المرافقة للمنخفضات المتوسطية على المملكة العربية السعودية في جميع شهور فصل الربيع, مارس وأبريل بنسبة 82%, وشهر مايو بنسبة 18% من إجمالي الجبهات الباردة في فصل الربيع خلال مدة الدراسة من ربيع عام 1985 إلى ربيع عام 2012م.

2- جميع شهور فصل الربيع تتأثر بالظواهر الغباريّة الربيعيّة المتشكّلة بسبب الجبهات الباردة, 40% منها في شهر مارس, و41% في شهر أبريل, و19% في شهر مايو من إجمالي الظواهر الغباريّة؛ وذلك لتناقص عدد المنخفضات المتوسطية في شهر مايو بسبب اقتراب فصل الصيف وتغير أنظمة الضغط الجوي المؤثرة على المنطقة.

3- انقسمت مناطق المملكة العربية السعودية إلى ثلاثة أقسام حسب تأثرها بالظواهر الغباريّة: مناطق تقع في ممر الجبهات الباردة, وهي غالباً المناطق الشمالية والشمالية الشرقية كمحطة رفحاء وعرعر, ومناطق تتأثر بالرياح الجنوبية التي تسبق الجبهات الباردة في حال عدم توغل الجبهات الباردة إلى الداخل, وهي غالبا المناطق الوسطى كالرياض والقصيم, ومناطق تتأثر بالظواهر الغباريّة المنقولة بسبب الرياح الشمالية والشمالية الشرقية الباردة بعد مرور الجبهات الباردة, وتختلف المناطق المتأثرة من حالة إلى أخرى حسب عمق الحالة وقوتها, وملاءمة الظروف السطحية.

4- المناطق الشمالية والشمالية الشرقية هي الأكثر تأثراً بالظواهر الغباريّة المشكلة عن الجبهات الباردة؛ لوقوعها في مسارها, إضافةً إلى طبيعتها التضاريسية المنبسطة ذات التربة المفككة والقريبة من مناطق التربة الجافة والغرينية في الجنوب العراقي.

5- بينت الدراسة أن محطة رفحاء والتي تقع في شمال الشرقي من المملكة أكثر المحطات رصداً للعواصف الغباريّة أو الرملية الخفيفة والمعتدلة والشديدة المتشكلة بسبب الجبهات الباردة بـ 77 رصدة و40

رصدة, أما الغبار فأعلى تكرار في محطة الرياض 797 رصدة, والسديم في محطة تبوك في 190 رصدة بسبب الجبهات الباردة.

6- أقل المحطات تأثراً في الظواهر الغباريّة المتشكلة عن الجبهات الباردة خلال مدة الدراسة هي محطة أبها؛ بسبب طبيعتها التضاريسية وبعدها عن الصحاري الرملية, وهبوب الرياح من اتجاهات بعيدة عن مصادر الرمال المفككة.

ثانياً: التوصيات

توصي الدراسة بما يلي:

1- إجراء دراسات مقارنة لتأثير الجبهات الباردة على طقس المملكة العربية السعودية في فصلي الخريف والشتاء.

2- إجراء دراسات أخرى عن الجبهات الباردة وعلاقتها بالعناصر المناخية، مثل علاقتها بالتساقط المطري خلال المدة المطيرة من السنة؛ لانعدام الدراسات الخاصة بالجبهات الباردة, وتأثيرها الكبير على طقس المملكة العربية السعودية عند مرورها.

3- إجراء دراسات أخرى عن الظروف الجوية المسببة للظواهر الغباريّة الربيعيّة, كمنخفض البحر الأحمر.

4- سن قوانين صارمة ضد النشاطات البشرية التي تؤدي إلى تفكك التربة, فتتسبب في تفاقم مشكلة الظواهر الغبارية عند حدوث أي اضطراب جوي عند السطح؛ والدليل على ذلك تماسك التربة في المحميات التي لم تطأها السيارات.

5- أهمية توعية المواطن بالظروف الجوية التي تحدث عدم استقرار جوي كالجبهات الباردة, وتسهم في إثارة الظواهر الغباريّة؛ عبر وسائط الأعلام المختلفة.

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع العربية

[1] أبو العينين, حسين سيد احمد, (1985م). *أصول الجغرافيا المناخية*, دار النهضة العربية, لبنان, بيروت.

[2] الأحيدب, إبراهيم سليمان, (2004م). *المدخل إلى الطقس والمناخ والجغرافيا المناخية*, مكتبة الملك فهد الوطنية, المملكة العربية السعودية, الرياض.

[3] بدوي, إبراهيم محمد, (2004م). *الجغرافيا المناخية مع نماذج تطبيقية للوطن العربي والمملكة العربية السعودية*, مكتبة الشقيري, المملكة العربية السعودية, الرياض.

[4] الحربي, سعود بن حمد, (2015م). *تكرار حالات الطقس الغبارية والعوامل المصاحبة لها في المملكة العربية السعودية خلال فترة بين 1990-2010م*, رسالة ماجستير (غير منشورة) قسم جغرافيا, كلية الآداب, جامعة الملك سعود, الرياض.

[5] خليل, يوسف مصطفى؛ وغانم, علي أحمد, (2012م). *الأحوال السينوبتيكية المسببة للعواصف الغبارية خلال فصل الربيع في الأردن (1975-2005)*, المجلة العلمية, جامعة الملك فيصل, ص 318–318.

[6] الدعاجنة, حجازي محمد أحمد, (2010م). *أثر المنخفضات الجوية (الشتوية والربيعية) على النشاط البشري في فلسطين دراسة في المناخ التطبيقي*, رسالة ماجستير (غير منشور), جامعة الدول العربية, القاهرة.

[7] صالح, بشرى أحمد جواد, (2000م). *الجبهات الهوائية تكراراتها ومساراتها وآثارها الطقسية على مناخ العراق*, رسالة ماجستير (غير منشورة), جامعة بغداد, العراق.

[8] العتيبي, محسن جمهور, (2014م). *رياح البوارح وآثارها البيئية في المملكة العربية السعودية*, رسالة ماجستير (غير منشورة), قسم جغرافيا, كلية اللغة العربية والدراسات الاجتماعية, جامعة القصيم.

[9] العمودي, أحمد عثمان, (2011م). *دراسة سينوبتيكية وديناميكية لعاصفة ترابية أثرت على المملكة العربية السعودية*, مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة, مجلد 22 (العدد 2), ص 209–226.

[10]الغفاري, ياسر بن حامد, (2001م). *دراسة مناخية وديناميكية عن العواصف الترابية في المملكة العربية السعودية*, رسالة ماجستير (غير منشورة) كلية الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة جامعة الملك عبدالعزيز, جدة.

[11]الكليب, عبدالملك علي, (1981م). *مناخ دولة الكويت*, وزارة الموصلات, الإدارة العامة للطيران المدني, إدارة الأرصاد الجوية. الكويت.

[12]المسند, عبدالله عبدالرحمن, (2010م). *رياح البوارح وأثرها في إثارة العواصف الرملية في شرقي المملكة العربية السعودية*, مجلة كلية الآداب, جامعة طنطا. مصر.

[13]مشاط, عبدالوهاب سليمان؛ وعوض, عادل محمد عبدالمنعم, (2012م). *الأوضاع السينوبتيكية المشتركة لحالات العواصف الترابية المؤثرة على المملكة العربية السعودية خلال فصل الربيع*, مجلة جامعة الملك عبدالعزيز: علوم الأرصاد والبيئة وزراعة المناطق الجافة, مجلد 23(العدد2), ص 175–201.

[14]المطيري, مطيرة, (2013م). *تكرار حدوث العواصف الترابية في حائل في الجغرافيا المناخية*, اليوم الجغرافي الخامس العواصف الغبارية في المملكة العربية السعودية 5-5-2013م, المملكة العربية السعودية, الرياض.

[15]مندور, مسعد سلامة مسعد, (2009م). *جغرافية المناخ الأرصاد الجوية*, الرياض,المملكة العربية السعودية: مكتبة الشقيري.

[16]*موقع الإدارة الوطنية الأمريكية لعلوم الطقس والبحارة*, لخرائط الضغط الجوي السطحية والعلوية وصور الأقمار الصناعية:

http://www.esrl.noaa.gov/psd/data/gridded/tables/daily.html.

[17]*الهيئة العامة للأرصاد وحماية البيئة*, المملكة العربية السعودية, البيانات المناخية في 22 محطة رصد, من ربيع عام 1985إلى ربيع عام 2012م.

[18]الوليعي, عبدالله بن ناصر, (1996م). *جيولوجية وجيومورفولوجية المملكة العربية السعودية*, مكتبة الملك فهد الوطنية, المملكة العربية السعودية, الرياض.

ثانياً: المراجع الأجنبية

[1] Ahrens, C.Donald, peter L. Jackon, and Christine Jackson, (2010). Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment.

[2] Sissakian, Varoujan K.; Nadhir Al-Ansari; and Sven Knutsson, (2013). Sand and Dust Storm Events in Iraq. Natural Science 5(10), pp: 1084–94. http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=37734&#abstract.

[3] WMO, (2007). Land Station Surface Synoptic Code Fm 12-Ix Synop. pp : 1–34.

Phenomena Of Dust Formed FromThe Cold Fronts In The Spring In Kingdom Of Saudi Arabia

Eman Obeedallah Alenzi[1], and Abdullah Abdurrahman Almisnid[2]
1 A graduate student in the Department of Geography at Qassim University
2 Associate Professor, Department of Geography at Qassim University

Abstract. The Dust Phenomena Causing In Spring By The Cold Fronts Accompanying The Frontal Depression That Formed In Mediterranean Result Convergence A Two Air Mass Has Different Characteristics At The Temperature And The Humidity, This Study Depend On The Climate Date In 22 Weather Station Subordinate To The General Authority Of Meteorology And Environmental Protection Form The Spring Of 1985 To 2012 Distributed Patterns Terrain, In Addition To The Atmospheric Pressure And The Upper Surface Maps And Satellite Imagery From NOAA Website.

The Study Methodology Led To That All The Months Of Spring Are Affected By Dust Phenomena Formed Because Of The Cold Fronts, 40% Of Them In March, And 41% In April And 19% In May From Total Dust Phenomena. As It Turns Out That The NorthAnd Northern East Areas Are The Most Affected By Dust Phenomena For Cold Fronts; Because It Is Located In Its Track, In Addition To Normal Flat Terrain With Disjoined Soils And Nearby Areas Of Dry And Silts Soils In The South Iraq. The Study Showed That Rafha Station Monitore More Storms Of Dust Or Sand Light And Moderate To Severe Formed Because Of The Cold Fronts 77 And 40 Cases, And The Dust Higher Recurrence In Riyadh Station 797 Cases, And Haze In Tabuk Station At 190 Cases Due To Cold Fronts.