أثر الظروف الطبيعية والمناخية في تباين العواصف الغبارية في محطتي طبرق والجغبوب للفترة (1970 – 2010)

د. الطيب فرج السنوسي امجاور
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة طبرق
taebamgaor@gmail.com

الملخص:

يتناول البحث أثر الظروف الطبيعية والمناخية في تباين العواصف الغبارية في محطتي طبرق والجغبوب للفترة (1970 – 2010) بإقليم البطنان شمال شرقي ليبيا، وقد اعتمد البحث لدراسة هذه الظاهرة على البيانات المناخية لدرجات الحرارة والرطوبة والأمطار والتبخر وسرعة الرياح وتكرار أيام العواصف الغبارية للفترة الزمنية (1970– 2010) لمحطتي منطقة الدراسة المختلفتين في الظروف الطبيعية كالموقع الجغرافي والفلكي والارتفاع عن سطح البحر، محطة طبرق في الأجزاء الشمالية بإقليم البطنان، ومحطة الجغبوب في أجزائه الجنوبية ومن خلال النتائج المتحصل عليها أثبتت الدراسة وجود تباين فصلي في تكرار العواصف الترابية، حيث سُجل في أواخر فصل الربيع أعلى نسبة؛ نتيجة مرور المنخفضات الجوية وارتفاع درجة الحرارة وبداية جفاف التربة، وحدوث عجز مائي ينعكس سلباً على التربة فتسهل إثارة الأتربة مقارنة بفصل الشتاء الذي تكون فيه الأرض مازالت محتفظة برطوبتها.

الكلمات المفتاحية: المناخ، العواصف الغبارية، إقليم البطنان.

The research dealt with the effect of natural and climatic conditions on the variation of dust storms at Tobruk and Haghboub stations for the period (1970-2010)

Dr. Altayeb farag Alsunousi Emgawer
Department of Geography, Faculty of Arts/ University of Tobruk
taebamgaor@gmail.com

Abstract:

Al-Batnan region in northeastern Libya, and the research relied to study this phenomenon on climatic data, temperature, humidity, precipitation, sailing, wind speed, and frequency of dust storm days for the time period (1970-2010) for the two different study area stations in natural conditions such as the geographical and astronomical location and the height above sea level, Tobruk station In the northern parts of the Al-Batnan region, and Al-Jaghbub station in its southern parts, and through the results obtained, the study proved that there is a seasonal variation in the recurrence of dust storms, as the highest rate was recorded in late spring, as a result of the passage of depressions, high temperature, the beginning of soil drying, and the occurrence of a water deficit. It reflects negatively on the soil, making it easier to stir up dust compared to the winter season when the soil still retains its moisture.

***Keywords*:** climate, dust storms, Al-Batnan region.

مقدمة:

العاصفة الغبارية: هي ظاهرة مُناخية تحدث غالباً في المناطق الجافة وشبه الجافة أو الصحراوية، التي تعاني من تدهور الغطاء النباتي وقلة الأمطار وتفكك التربة، إضافةً لطبيعة نظم الضغط الجوي التي تؤدي إلى حالة عدم الاستقرار وما تسببه التيارات الهوائية الصاعدة والرياح النشطة في حمل وإثارة الأتربة والرمال وانتقالها.

لا تحدث العواصف الغبارية إلا إذا توفرت الظروف المناسبة لها، أبرزها: جفاف المنطقة وقوة الرياح وقدرتها على انتزاع وحمل ذرات التراب من سطح الأرض إلى مسافات بعيدة بكميات كبيرة من مناطق مصادرها إلى مناطق أخرى مجاورة، وقد بينت العديد من الدراسات العلاقة بين سرعة الرياح والتربة المنقولة.

وتهب العواصف الغبارية في كل فصول السنة إلا أن هبوبها في فصل الصيف هو الأكثر تأثيراً على الإنسان، حيث يتسم هذا الفصل بالجفاف الطويل قد يزيد عن ثلاثة أشهر الذي يطول فيها النهار ليصل 14 ساعة ودرجة حرارته تقترب من40مْ أو تزيد (سلمان، 2013، ص44)، وتنشط العواصف الترابية أيضًا خلال فصلي الخريف والربيع متزامنة مع تقدم المنخفضات الجوية عبر البحر المتوسط، فهواء المنخفضات يتحرك على مسافات واسعة نحو مركز المنخفض فيجلب الأتربة والغبار من مناطق بعيدة، ونظرًا لتزايد نشاط وتكرار العواصف الغبارية في إقليم البطنان؛ جاء هذا البحث ليتناول دراسة أثر العوامل الطبيعية والمناخية في هذه الظاهرة.

- **مشكلة البحث:**

كما هو معروف مدى تأثير العواصف الغبارية على تعرية التربة وإثارة الأتربة ونقلها من المناطق المجاورة لمسافات بعيدة تصل إلى المناطق السكنية والمزارع القريبة من الساحل وما تسببه من مشاكل للسكان وتعيق ممارسة حياتهم اليومية بشكل طبيعي، سنحاول في هذا البحث التطرق لهذه الظاهرة والاجابة على بعض تساؤلات مفادها:

- ما هو واقع العواصف الغبارية بمنطقة الدراسة؟
- ما تأثير العوامل الطبيعية والمناخية على العواصف الغبارية؟

- **فرضيات البحث:**

1- هناك ازدياد في تكرار العواصف الغبارية خلال فصلي الشتاء والربيع وبدرجة أقل في الصيف.

2- للعوامل الطبيعية والمناخية دور مهم في إثارة الأتربة وحدوث العواصف الغبارية بمنطقة البحث.

- **هدف البحث:**

يهدف البحث إلى دراسة تأثير الظروف الطبيعية والمناخية في تباين العواصف الغبارية في محطتي طبرق والجغبوب.

- **أهمية البحث:**

1- دراسة أهم العوامل الطبيعية المؤثرة في توزيع العواصف الغبارية بمنطقة البحث.

2- رغبة الباحث في دراسة هذه الظاهرة بمنطقة البحث بوصفها إحدى الظواهر المؤثرة على الإنسان ونشاطاته.

3- محاولة من قبل الباحث في تقديم مساهمة وإضافة علمية للمنطقة من خلال دراسة هذه الظاهرة.

- **مناهج البحث:**

اعتمد البحث على عدد من المناهج للوصول إلى النتائج، ومن هذه المناهج ما يأتي:

1- المنهج الاستقرائي: الذي يبدأ من الخاص وينتهي بالعام لوضع القواعد الأساسية في تفسير المتغيرات المناخية وعلاقتها ببعضها.

2- المنهج الوصفي: أُستخدم هذا المنهج لوصف الحالة المناخية لمنطقة الدراسة في ضوء البيانات المناخية، وكذلك وصف العوامل الطبيعية المؤثرة في العواصف الغبارية بمنطقة البحث.

3- المنهج التحليلي الكمي: لتحليل البيانات المناخية المتحصل عليها، وذلك باستخدام بعض الأساليب الكمية المستخدمة في الجغرافية المناخية، بالإضافة إلى استخدام الأشكال البيانية وتحليلها.

- **الدراسات السابقة:**

توجد العديد من الدراسات السابقة التي تناولت ظاهرة العواصف الغبارية لما لها من أثر بالغ على نشاط الإنسان اليومي، ففي دراسة مهدي (2011) الظروف المناخية وأثرها في توزيعها الجغرافي في محافظة الأنبار، حيث استخدم الباحث الوسائل الإحصائية، وقد أظهرت الدراسة تأثير أحد عشر عاملاً مناخياً أكثرها الرطوبة حيث بلغت 83%.

وجاءت دراسة ولي (1981) للعواصف الترابية في العراق وأحولها، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن العواصف الترابية تحدث غالباً في المناطق الجافة وشبه الجافة أو الصحراوية، بسبب قوة الرياح وقدرتها على انتزاع وحمل ذرات التراب من سطح الأرض إلى مسافات بعيدة بكميات كبيرة من مصادرها إلى مناطق أخرى مجاورة تتوقف على سرعة الرياح وحجم ذرات التراب، فسرعة الرياح التي تتجاوز 25 كم، في الساعة تكون قادرة على حمل ذرات التراب التي تتجاوز 100 ما يكرون والارتفاع لمسافة تصل أحيانًا إلى كيلومتر عن سطح الأرض.

بينما دراسة العبيدي (2001)، تأثير عامل المناخ في إحداث التعرية الريحية للتربة في ليبيا، حيث قام بتقييم عامل المناخ ودوره في التعرية الريحية من خلال استخدام بعض المعادلات الرياضية، وقد استخرج قيماً تمثل عامل المناخ في بعض المناطق باستخدام معادلة التنبؤ الخاصة بليبيا، وحدد خارطة تبين المناطق التي تزداد فيها نسبة عامل المناخ في إحداث التعرية ومقارنتها بكمية الأمطار الساقطة في ليبيا.

وأشارت دراسة زكريا (1993)، العواصف الترابية والرملية وأثرها على الزراعة في منطقة جيزان بالمملكة العربية السعودية، إلى أن العواصف الرملية والترابية في منطقة الدراسة يزداد حدوثها في أواخر فصل الربيع، وفي فصل الصيف وأوائل الخريف؛ نظراً لتغلغل الضغط الجوي والتمركز وسط المملكة ونشاط تيارات الحمل والذي يؤدي إلى عدم الاستقرار، وزيادة نشاط الرياح السطحية؛ مما يؤدي إلى زيادة الغبار بسبب العوالق المحمولة والمتصاعدة في الهواء.

في حين تتطرق الفقي(1999)، إلى الرياح في مصر من حيث العوامل المؤثرة، وكذلك اتجاه الرياح وسرعتها واتجاهات تغيرها، وقد خلصت الدراسة إلى نتائج، منها أن الريـاح تتميز بالتجانس الإقليمي، غير أنها تشهد بعض التغيرات في اتجاهها وسرعتها من

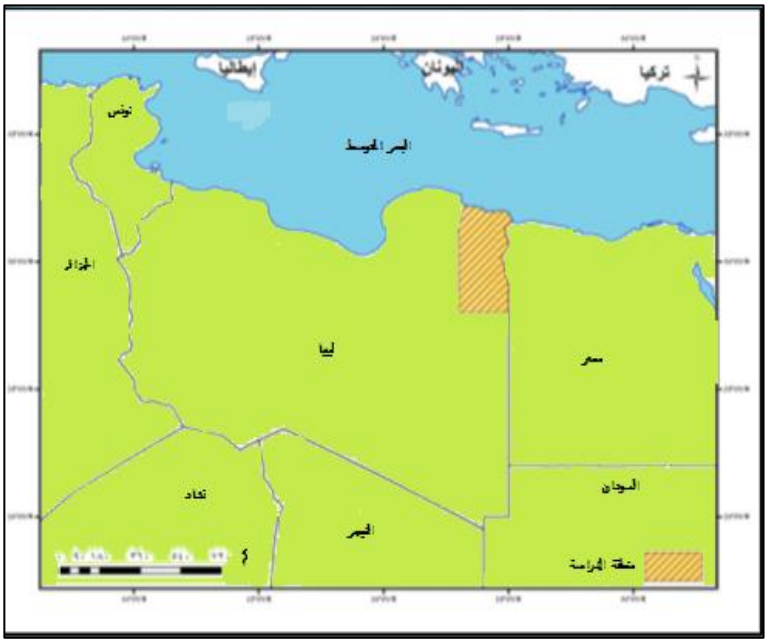
مكان لآخر؛ نتيجة لظروف محلية.

- **منطقة البحث:**

الحدود المكانية: تقع منطقة البحث في أقصى شمال شرقي ليبيا كما هي مبينة بالشكل (1) والمتمثلة في إقليم البطنان بين دائرتي عرض 28 و 32 شمالاً، و خطي طول 23 و 25 شرقاً، ويحدها البحر المتوسط من الشمال، ومن الجنوب بحر الرمال العظيم، ومن الغرب إقليم الجبل الأخضر و والواحات ومن الشرق حدود جمهورية مصر العربية.

الحدود الزمنية: تمثلت الحدود الزمنية في البيانات المناخية للفترة الزمنية بين عامي (1970-2010) سنة، والمتحصل عليها من سجلات المركز الوطني للأرصاد الجوية في طرابلس والخاصة بمحطات منطقة البحث.

شكل (1) موقع منطقة الدراسة.



المصدر: عمل الباحث اعتماداً على المرئية الفضائية باستخدام برنامج Arc Gis. 10.1

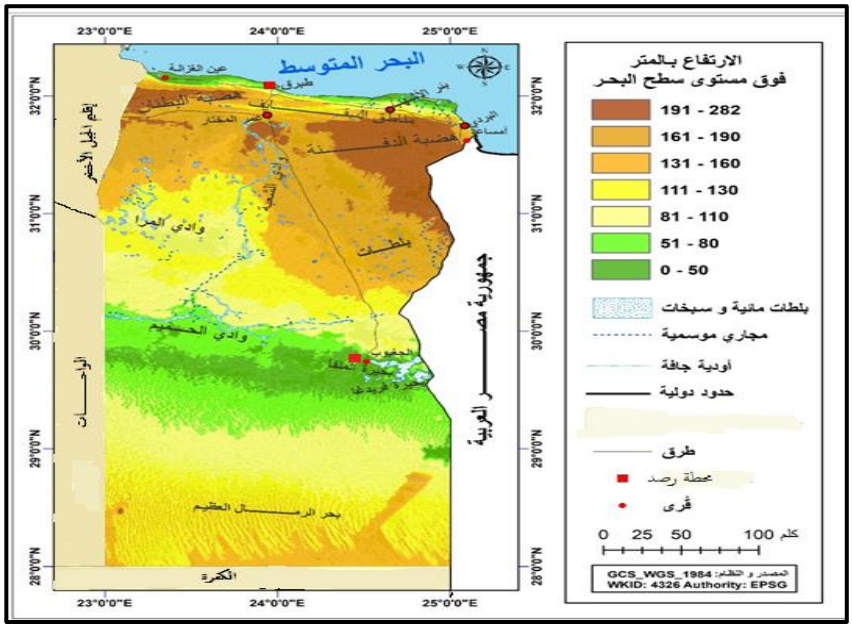
المساحة والبنية التضاريسية:

تقدر مساحة منطقة الدراسة بحوالي 83860 كيلو متر مربع (سليمان، 2013، ص44)، ويضم وحدتين تضاريسيتين، هما: الوحدة الجبلية في الجزء الشمالي والموازية للساحل

وتأخذ اتجاه شرق غرب تقريباً، وتنحدر انحداراً شديداً نحو الشمال وتظهر نتيجة لذلك العديد من المدرجات التي تعرف باسم (السقايف) تختلف في اتساعها من منطقة لأخرى. وتتخللها بعض الأودية الموسمية التي تنتهي إلى البحر. أما الوحدة الثانية فتمثل في هضبة واسعة مترامية الأطراف ومستوية السطح وتنحدر انحداراً تدريجياً نحو الصحراء وتتميز بوعورتها، حيث تنتشر قطع الصخور المهشمة والأودية والشقوق في مناطق عديدة، ويرجع ذلك إلى طبيعة التكوينات الصخرية والتراكيب الجيولوجية، ويوجد بها عدد من الأودية الضحلة، مثل وادي الشعبه ووادي المرا ووادي الحميم. شكل (2).

ويرتفع السهل الساحلي ارتفاعاً بسيطاً عن مستوى سطح البحر كلما ابتعدنا عن البحر في اتجاه الجنوب. وتنتشر بهذا السهل الخلجان والفجوات العميقة التي تظهر عند مصبات الأودية القصيرة ذات الجوانب الحادة والانحدارات الشديدة،وتضم منطقة البحث ثلاث محطات مناخية، وهي محطة طبرق شمال الأقليم ومحطة ناصر داخل مطار طبرق ومحطة الجغبوب: في الأجزاء الجنوبية واستبعدت محطة ناصر؛ لنقص البيانات المناخية المهمة للدراسة جدول (1).

شكل (2) مظاهر السطح في إقليم البطنان.



المصدر: عمل الباحث قياسات من المرئية الفضائية باستخدام برنامج Arc Gis. 10.1

جدول (1) الموقع الفلكي والجغرافي لمحطات الدراسة وأنواعها

المحطة	خط الطول شرقا	دائرة العرض شمالاً	الارتفاع عن سطح البحر(م)	نوع المحطة	الرقم الدولي	البعد عن البحر (كم)
طبرق	23 – 56	32 – 06	50	مُناخية	62062	أمتار
الجغبوب	24 – 32	29 – 45	02	سطحية	62167	247

المصدر: عمل الباحث استنادًا إلى بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة العمليات المناخية، طرابلس

المُناخ:

يقع الجزء الشمالي من منطقة البحث ضمن إقليم البحر المتوسط المناخي والذي لا يتعدى أثره 40كم، من ساحل البحر، ويحظى بكميات أمطار تنمو عليها بعض النباتات الفصلية، تختلف كثافتها بتباين كمية الأمطار وتموت بحلول فصل الجفاف، ومنها ما تبقى جذوره في الأرض ينمو في فصل المطر ويجف في فصل الجفاف ثم تعاود الإنبات مرة أخرى عندما تتاح الظروف المناسبة لها، كما أن درجات الحرارة بالمناطق الشمالية من الإقليم تتميز بصيف حار، وشتاءً معتدل وممطر (شرف، 1996).

وتزداد فاعلية المنخفضات الجوية على امتداد البحر المتوسط؛ مما يسرع من تزحزح نطاق الضغط المرتفع فوق الصحراء جنوباً، وتصبح الرياح السائدة على الأجزاء الشمالية لمنطقة الدراسة هي الجنوبية والجنوبية الغربية (Al- Tantawi 2005))، بينما يتأثر باقي اجزاء المنطقة بالمناخ الصحراوي وشبه الصحراوي كلما اتجهنا جنوباً؛ لتأثير الصحراء.

وتعد درجات الحرارة إحدى العوامل المؤثرة في حدوث ظاهرة العواصف الغبارية وما ينتج عنها من جفاف للتربة وخاصة الطبقة العلوية منها خلال فصل الصيف، وتوصف منطقة الدراسة بأنها ذات طاقة شمسية كبيرة بسبب زيادة عدد ساعات النهار النظرية والفعلية المقترنة بزوايا سقوط الأشعة الشمسية القريبة من العمودية خلال فصل الصيف.

وبالإمعان في معطيات الجدول (2)، نراه يشير إلى المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لدرجات الحرارة بمنطقة الدراسة، فتنخفض في الأجزاء الشمالية وتزداد في أجزائها الجنوبية، وتختلف القيم باختلاف الشهور والفصول فتسجل أعلى درجة حرارة بمحطة طبرق خلال شهر أغسطس حيث بلغت 29.7م، وأدناها خلال شهر يناير17.5م، بينما محطة الجغبوب كانت ادناها 19.0م، خلال شهر يناير أيضاً، واقصاها في شهر يوليو 37.0م.

جدول (2) متوسط الحرارة بمحطتي طبرق والجغبوب (1970 – 2010)

المحطة	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	الصيف	السنوي
طبرق	29.1	26.6	23.0	19.3	17.5	18.0	20.0	22.7	24.8	27.6	29.1	29.7	28.8	23.9
الجغبوب	35.2	31.1	25.4	21.1	19.0	21.0	24.5	29.4	33.7	37.0	37.1	37.0	37.0	29.3

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

وبالنسبة لمعدلات سرعة الرياح الشهرية بمنطقة الدراسة ومن ملاحظة جدول (3) يتبيَّن وجود تباين في معدل سرعة الرياح خلال أشهر السنة، وأقل معدل لها في اشهر الخريف إذ بلغت 3.7 عقدة/ساعة في شهر أكتوبر بمحطة طبرق و6.8 عقدة/ ساعة في الجغبوب، في الوقت الذي يصل أعلى معدل لها في أشهر الصيف متزامنة مع تسجيل قيم مرتفعة من درجات الحرارة إذ بلغت 10.6 عقد/ساعة في شهر يوليو بمحطة طبرق، وفي ذات الشهر، ونفس القيمة في محطة الجغبوب.

ويُعَدَّ عمل الرياح في إثارة الأتربة ذو أهمية كبيرة خاصة في الأقاليم الجافة، إذ تساعد على تطاير الأتربة والغبار من التربة المفككة فتصبح عامل هدم ونقل وإرساب، أما الجهة السائدة للرياح فتتبع نظام الرياح السائدة على الساحل الليبي وهى الجهة الشمالية.

جدول (3) متوسط سرعة الرياح(عقدة/ ساعة) بمحطتي طبرق والجغبوب (1970 – 2010)

المحطة	الأشهر والفصول													
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	الصيف	السنوي
طبرق	8.6	7.3	8.5	9.5	9.3	10.2	9.8	9.7	8.7	8.9	10.6	10.4	10.0	9.3
الجغبوب	9.0	7.9	6.8	6.9	7.2	7.7	4.9	10.3	10.5	10.6	9.5	8.7	14.1	14.1

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

ويبين جدول (4) أقصى سرعة للرياح تم رصدها في وقت معين من الشهر أو السنة خلال فترة الدراسة، والتي تتسبب في إثارة الغبار، والتي تبدأ من رياح معتدلة إلى نسيم قوي إلى هواء عاصف أكثر، وقد تصل للعاصفة عندما تصل سرعتها اكثر من49 عقدة/ الساعة، ويتضح من ذلك أن محطة طبرق سجلت أقصى سرعة للرياح، نظراً لبعد منطقة الجغبوب عن تأثير المنخفضات الجوية.

جدول (4) عدد أقصى السرعات تكراراً تم تسجيلها خلال فترة الدراسة

المحطة	رياح نشطة (21–15)	رياح قوية (27 –22)	هوجاء معتدلة (33 –28)	هوجاء نشطة (40 –34)	هوجاء قوية (47 –41)
طبرق	88	68	58	44	8
الجغبوب	130	80	54	18	1

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

يبدأ تساقط الأمطار على منطقة الدراسة ابتداءً من شهر سبتمبر، وتتزايد كمياتها خلال فصل الشتاء ثم تبدأ بالتناقص خلال الأشهر الأخيرة من الربيع، وهذه المدة تُتحدد بقدوم المنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط اتجاه ليبيا بصورة عامة وإلى منطقة الدراسة خاصة، بالإضافة إلى تكرار حدوث المنخفضات الجوية المتكونة شرقي البحر المتوسط حول جزيرة قبرص وكريت التي تؤثر في منطقة الدراسة، وتصل كميات الأمطار إلى نهايتها الدنيا في فصل الصيف، أي أن نظام المطر في إقليم البطنان هو نظام شتوي، وتتباين كميات الامطار في توزيعها وكمياتها من شهر إلى شهر ومن سنة لأخرى، إذ انخفضت قيمة أمطار أشهر الصيف.

إنَّ امتداد الساحل بالمنطقة باتجاه عام غربي شرقي بشكل متوازي مع الرياح الغربية العكسية يحرم اليابس من الاستفادة من هبوبها، فلا يوجد ما يعرقل حركة الرياح واضطرابها وصعودها لأعلى ليتكاثف الهواء، ويحدث التساقط فيسبب قلة وتذبذب الأمطار في أقصى الجزء الشرقي من منطقة الدراسة؛ لوقوعها في منطقة ظل المطر بالنسبة للجبل الأخضر وعلاقته بالرياح الممطرة (سليمان، 2010).

وبإمعان النظر في الجدول (5) تناقص المتوسطات الشهرية والسنوية لمجموع الأمطار الساقطة بالاتجاه من الشمال إلى الجنوب؛ بسبب الابتعاد عن نشاط المنخفضات الجوية حيث يبلغ المعدل السنوي في الأجزاء الشمالية الساحلية بمنطقة الدراسة 180.7 ملم، بينما يصل المعدل السنوي في الأجزاء الجنوبية والمتمثلة في محطة الجغبوب إلى 14.6ملم.

وفيما يتعلق بالرطوبة النسبية والتبخر كما هو موضح بالجدول (6) والشكل (3) فإن الرطوبة النسبية تقل في محطة الجغبوب حيث تتراوح ما بين 41.4 %، في شهر أبريل و62.2%، خلال شهر ديسمبر بسبب تناقص بخار الماء، وكذلك زيادة ضغط الإشباع وتزايد درجة حرارة الهواء، أما محطة طبرق فقد تراوحت الرطوبة النسبية بها ما بين 67.8%،

في شهر ابريل و77.8%، في اغسطس للقرب من البحر، واما المعدل السنوي يصل إلى و71.4 %، في طبرق و49.1% بمحطة الجغبوب، أما معدلات السنوية للتبخر الحقيقي فتقل بالاتجاه شمالاً، لعجز الرطوبة جنوباً وان النسب المئوية للتبخر من المجموع السنوي للأمطار تصل في جنوب منطقة الدراسة إلى أكثر من 100%؛ لقلة الإمطار وانخفاض الرطوبة وجفاف المنطقة.

جدول (5) المتوسط الشهري والمجموع السنوي لكمية الامطار
بمحطتي طبرق والجغبوب (1970– 2010)

المحطة	الأشهر والفصول																	
	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	الخريف	ديسمبر	يناير	فبراير	الشتاء	مارس	أبريل	مايو	الربيع	يونيو	يوليو	أغسطس	الصيف	السنوي
طبرق	1.8	13.7	19.7	11.7	39.8	45.1	32.2	39	13.2	3.9	6.3	7.8	0.0	0.0	0.0	0.0	180.7
الجغبوب	0.1	1.3	0.3	0.6	1.1	3.5	3.4	2.7	3.5	1.0	0.4	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	14.6

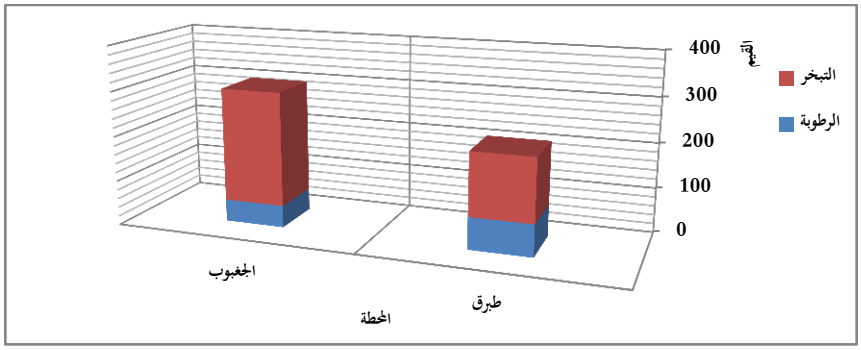
المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس

جدول (6) متوسط الرطوبة النسبية والتبخر بمحطتي طبرق والجغبوب (1970 – 2010م)

المحطة		الأشهر والفصول												
		سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	السنوي
طبرق	التبخر	153.0	151.9	135.0	136.4	120.9	128.8	142.6	153.0	139.5	141.0	136.4	142.6	140.1
	%	72.5	70.3	68.9	69.0	70.7	68.3	68.0	67.8	72.1	141.0	136.4	142.6	71.4
الجغبوب	التبخر	294.0	220.0	141.0	130.2	61.1	55.9	235.6	291.0	325.5	357.0	356.5	331.7	252.6
	%	47.4	52.5	58	62.2	61.1	55.9	48.8	41.4	37.9	38.1	41.6	43.7	49.1

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

شكل (3) متوسط الرطوبة النسبية و التبخر السنوي بمحطتي طبرق والجغبوب (1970 – 2010)



المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات جدول (6).

الظروف الطبيعية المؤثرة في توزيع العواصف الغبارية بمنطقة الدراسة:

تتضافر الظروف الطبيعية في حدوث ظاهرة العواصف الغبارية بالمنطقة، فالرياح وحدها لا تؤدي إلى إثارة العاصفة إلا إذا توافرت لها العوامل المناسبة كالتسخين وما ينتج عنها من تيارات حمل وانتقال للهواء من الطبقات العليا إلى السفلى، بالإضافة إلى سطح خالي من العوائق وذو تربة جافة مفككة ووجود مناطق قليلة أو معدومة الغطاء النباتي، وكذلك للموقع الجغرافي والمتمثل في القرب أو البعد من المسطحات المائية دوراً مهماً في هذه الظاهرة.

كل هذه العوامل تتظافر جميعاً على إثارة الأتربة والرمال تبعاً لسرعة الرياح وحرارة السطح والتربة الجافة، وقد تجلب تلك الرياح الغبار من مناطق بعيدة لا تتوفر فيها العوامل المساعدة على إثارة الاتربة ولكن تساعدها قوتها وسرعتها في إثارة الأتربة ونقلها لمسافات بعيدة. وفيما يأتي نتطرق الى كل عامل من العوامل الطبيعية التي تساعد على تكرار حدوث العواصف الترابية بمنطقة الدراسة:

1- الموقع الجغرافي والفلكي:

من المعروف أن الموقع الجغرافي والفلكي يؤثر في كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض من حيث زاوية سقوط الإشعاع الشمسي ومدى طول النهار وفترة السطوع وما ينتج عنها من تباين في درجات الحرارة في المناطق المدارية خاصة في الجافة مها وشبه الجافة، ومن المعلوم أنه كلما زاد ميل زاوية الأشعة الشمسية تجمعت وتركزت في مساحة أصغر وينتج عنها ارتفاع درجة حرارة الهواء مما يؤدي إلى تبخر ما يوجد في التربة من رطوبة فتزيد من جفاف التربة وحاجتها للماء فيقل تماسك جزيئاتها مما يجعلها تتفكك وتصبح جاهزة للتذرية بفعل الرياح القوية وتنقلها من أماكنها إلى مناطق أخرى في صورة غبار، بينما إذا نقصت ميل زاوية الأشعة الشمسية تتوزع الأشعة الشمسية على مساحة اكبر من سطح الارض وتضعف الطاقة الحرارية الناتجة من هذه الأشعة فيقل التبخر وتبقي التربة محتفظة برطوبتها فترة طويلة فتحافظ على تماسك جزيئتها ولا تتفكك فتبقى عائقاً في نقل جزيئاتها بواسطة فعل الرياح إلى أماكن أخرى مجاورة. (مقيلي، 1995).

ومن خلال موقع ليبيا بين دائرتي عرض45.18. و 32. 57 شمالاً تتحصل على معدلات عالية من الإشعاع الشمسي وخاصة في فصل الصيف فترتفع درجة حرارتها، بسبب

تعامد الشمس أو شبه متعامدة على مدار السرطان؛ وذلك لكبر زاوية سقوط الإشعاع الشمسي وطول النهار وصفاء السماء، ونجد أن أعلى القيم تكون في أقصى الجنوب وتتناقص تدريجياً كلما اتجهنا ناحية الشمال، بينما في فصل الشتاء تكون الأشعة شديدة الميل تنتشر على مساحات اكبر قاطعة مسافة أطول فيطرأ عليها تغيير كبير خلال عبورها الغلاف الجوي فتنخفض الحرارة، فتزداد كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى الأرض.

2- الرياح:

تعمل الرياح على تنشيط عملية التذرية في المواد الإرسابية الدقيقة للحبيبات، وتسهل تطاير الطبقة السطحية من التربة الجافة المفككة والتي تستطيع نقلها خاصة في المناطق الجافة والمفتوحة والمنبسطة والخالية من العوائق والغطاء النباتي، فالرياح الشديدة تستطيع حمل كميات كبيرة من الأتربة والرمال من المناطق المجاورة، حيث يكون مجال الرياح واسع وقدرتها على التذرية والتعرية كبير، وتكون العواصف في بدايتها عبارة عن أتربة مثارة، بينما يضعف تأثير الرياح في المناطق ذات الطبيعة الجبلية ووجود العوائق كالمباني والغابات، حيث تزداد قوة الاحتكاك فوق هذه المناطق فتنخفض سرعتها، فهناك علاقة واضحة بين قوة الرياح وتكرار العواصف الغبارية.

وقد أوضحت دراسة مؤسسة سلخوز بروم الروسية في دراستها للتعرية الهوائية في الجزء الشرقي من ليبيا، جدول (7) أن حوالي (62100) ألف هكتارًا في المنطقة معرضة للتعرية الريحية بدرجات متفاوتة (Selkhozprom ,pp326-328 ، 1980).

جدول (7) مساحة الأراضي المتأثرة بالتعرية الهوائية بالمنطقة الشرقية، (ألف هكتار).

انجراف بسيط	%	انجراف متوسط	%	انجراف حاد	%	المجموع
53500	86.1	8400	13.6	200	0.3	62100

Surorce; Selkhozprom Export ، 19800 soil ecological expedition ،" USSR " soil studies in the western zone ،the Easteren zone and the pasture zone of the S.P.L.A.J، secretariat of ayri-reclamiton and land development ،(Tripoli), pp326-328.

3-الرطوبة والتساقط:

الرطوبة تجعل التربة متماسكة فتزيد من قوة ترابط جزيئاتها وتقل الرطوبة في النهار وخلال فصل الصيف وتزداد عند اخر الليل وخلال إيام الشتاء وهذا ما يفسر عدم تصاعد الغبار في الساعات الأولى من الصباح، لاحتفاظ التربة برطوبتها قبل تسخين الهواء، عكس

ارتفاع درجة الحرارة صيفاً ونهاراً فيزداد التبخر ويضعف التربة قوة تماسكها وتفقد ما بها من رطوبة ويجعلها مهيأة للتذرية وتطاير الغبار في الجو بمجرد مرور الرياح القوية عليها، أما الغيوم والأمطار من أكثر العناصر المناخية التي تقلل أو تحد من تكرار حدوث ظاهرة العواصف الغبارية حيث تؤثر السحب في درجة شفافية الجو، وبالتالي ضياع كمية كبيرة من الأشعة الشمسية بالانعكاس في طريقها إلى سطح الأرض إضافة إلى تقليل ساعات السطوع الفعلية وبالتالي يعطي التربة فرصة اكبر للاحتفاظ برطوبتها، وكذلك الأمطار تعزز قوة تماسك جزيئات التربة وتثبيتها، خاصة عندما تكون بكميات جيدة، مما يؤثر في الحد أو التقليل من قدرة عمل الرياح على التذرية وحدوث العواصف الغبارية.

4 –التبخر والجفاف:

التبخر هو انتقال جزيئات الماء بفعل الحرارة من سطح التربة أو المسطحات المائية في صورة بخار إلى الطبقة السفلية من الغلاف الجوي في المناطق المدارية، ويؤدي التبخر إلى فقدان ما تكتسبه الأرض من رطوبة طوال السنة وحدوث عدم التوازن بين الأمطار الساقطة والتبخر، ويرتبط التبخر بسرعة الرياح وبالطاقة الإشعاعية والحرارية؛ لذا يكون التبخر أكثر أثناء ساعات النهار وخلال فصل الصيف، فجفاف أي مكان يعني تدني في كمية المطر وارتفاع درجة الحرارة والتبخر.

5– المنخفضات الجوية:

المنخفضات الجوية من أهم العناصر المناخية المسببة للعواصف الغبارية بمنطقة الدراسة فيكثر تكرارها خلال فصلي الخريف والربيع وخاصة شهر أبريل نتيجة للمنخفضات الصحراوية التي تتزحزح شمال البلاد في هذه الفترة؛ وتسود حالة عدم استقرار في الأحوال الجوية، فتهب الرياح من جميع الجهات ويسبق عادة وصول المنخفضات الجوية عواصف غبارية قبل حدوث التساقط بها، حيث تندفع كميات كبيرة من الهواء إلى مركز المنخفض وتتباين سرعتها حسب عمق ضغط المنخفض، ففي شمال إفريقيا عند مرور المنخفضات الجوية الصحراوية تهب في مقدمتها، رياح جنوبية وجنوبية غربية وهي رياح جافة حارة في الغالب مثيرة للأتربة والرمال وتحملها لمسافات بعيدة (زكري، 1998).

العواصف الغبارية بإقليم البطنان:

العواصف الغبارية: هي كتلة هوائية محملة بالأتربة والمواد العضوية ناتجة عن تذرية الرياح للرواسب الدقيقة السطحية وحملها إلى مسافات تحددها سرعة الرياح وحجم تلك الذرات، وتحدث عادة في الأقاليم الجافة وشبه الجافة وخاصة في المناطق الصحراوية ضمن العروض المدارية وشبه المدارية.

وتتسم محطات منطقة الدراسة بتعرضها للعواصف الغبارية؛ وذلك لتوافر الظروف الطبيعية المساعدة على نشأتها وحركتها والمتمثلة: في ارتفاع درجة الحرارة خلال الصيف الطويل، وقلة أو انعدام الغطاء في أجزاء كبيرة من المنطقة، وتدني كميات الإمطار مما ينتج عنه تسخين السطح العلوي للتربة والهواء الملامس لها، وجفاف التربة وتفككها وتصبح جاهزة للتذرية وإثارة الغبار وبداية للعاصفة والتي تستمر لساعات أو يوم أو أكثر عند هبوب الرياح المصاحبة للمنخفض الجوي الذي تتعرض له منطقة الدراسة مع فترات هدوء، وتعود نشطة مرة اخرى خاصة في الأجزاء الجنوبية للمنطقة، ويتزايد تكرار العواصف الترابية أو الرملية طيلة أشهر السنة إلا أنها تنشط خلال أشهر الشتاء والربيع؛ نتيجة حالات عدم الاستقرار، ونشاط الرياح، ويمكن ملاحظة حدوثها في منتصف أواخر فصل الربيع وأوائل الخريف؛ لتزايد العمق الضغطي بين مراكز الضغط الجوي، خاصة الرياح المحلية (القبلي)، حيث يزداد هبوبها خلال ساعات النهار، وتنخفض ليلاً لتعاود الهبوب في اليوم التالي، وتتسم بارتفاع درجة حرارتها، وجفافها وحملها للأتربة المائلة للحمرة والرمال الناعمة، وهي ذات منشأ صحراوي تهب في مقدمة المنخفضات الجوية الربيعية تبعاً لمسارها عابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، وتؤدي هذه الرياح لنقل الأتربة والغبار عبر البحر المتوسط إلى المناطق المواجهة لمنطقة الدراسة من الناحية الشمالية (الصغير، 1980، ص30).

جدول (8) عدد أيام الأتربة المثارة بمحطتي طبرق والجغبوب للفترة (1985 – 2010)

المحطة	الأشهر والفصول															
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	الخريف	ديسمبر	يناير	فبراير	الشتاء	مارس	أبريل	مايو	الربيع	يونيو	يوليو	أغسطس	الصيف
طبرق	20	44	45	109	67	57	53	177	89	63	44	196	37	14	16	67
الجغبوب	57	39	39	135	59	85	125	269	147	167	109	423	39	63	39	141

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

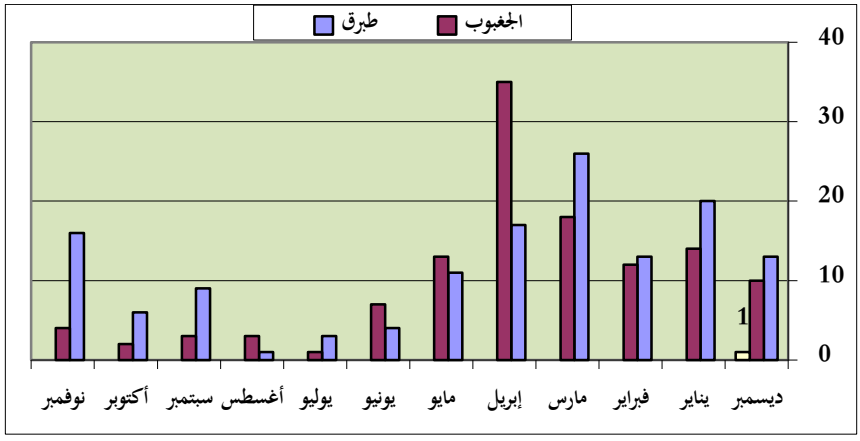
ولكن هذا لا يعني أن العواصف الترابية مصدرها دائماً الرياح المحلية وإنما بسبب قدرة الرياح القوية التي تتعرض لها منطقة الدراسة من جميع الجهات؛ لبداية مرور المنخفضات الجوية عبر البحر المتوسط، ومن تحليل بيانات جدول (8) التي تبين الغبار المتصاعد أو الأتربة المثارة بمنطقة الدراسة حيث تزداد بداية فصل الشتاء حتى نهاية الربيع بفعل المنخفضات الجوية، وكذلك المنخفضات الصحراوية خاصة في أواخر الربيع، ويتضح أن جنوب منطقة الدراسة هو الأكثر إثارة للأتربة؛ نظراً لجفاف المنطقة، وقلة الأمطار وانخفاض الرطوبة، ويتضح من الجدول (9) والشكل (4) أن أعلى قيمة سُجلت لتكرار عدد أيام حدوث العواصف الترابية هي 26 يومًا بمحطة طبرق خلال شهر مارس، وترتفع إلى 35 يومًا بمحطة الجغبوب خلال أبريل، نتيجة لتتزحزح المنخفضات الصحراوية شمال البلاد في هذه الفترة؛ بالإضافة إلى الترب الرملية سهلة التفكك، وندرة الغطاء النباتي، وأغلب العواصف الغبارية لمنطقة الدراسة تأتي مع اتجاهات الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية وأحياناً الغربية.

جدول (9) العواصف الغبارية بمحطتي طبرق والجغبوب للفترة (1985 – 2010).

المحطة	الأشهر والفصول																	
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	المتوسط
طبرق	9	6	16	31	13	20	13	46	26	17	11	54	4	1	3	4	139	
الجغبوب	3	2	4	9	10	14	12	36	18	35	13	66	11	3	1	7	132	

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، طرابلس.

شكل (4) العواصف الغبارية بمحطتي طبرق والجغبوب للفترة (1985 – 2010).

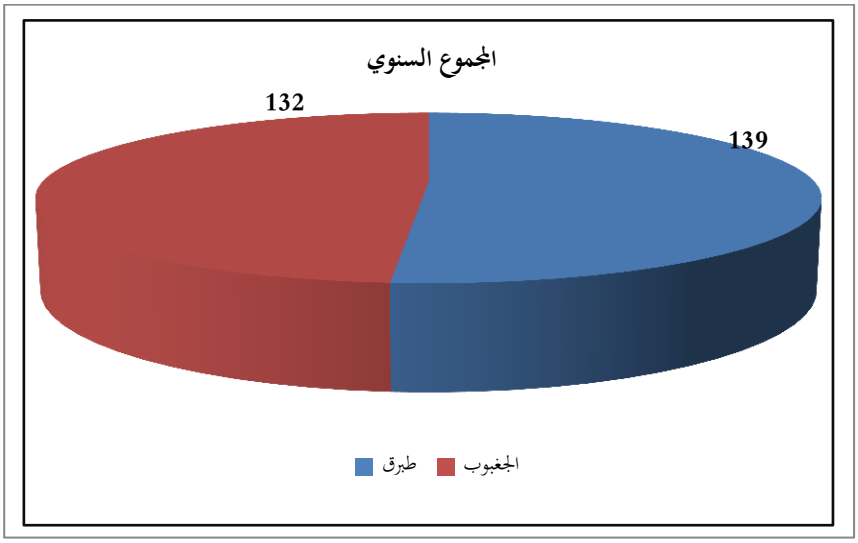


المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات جدول (9).

أما أعلى تكرار للعواصف الغبارية بين فصول السنة كانت خلال فصل الربيع يليه فصل الشتاء؛ لزيادة سرعة الرياح خلال أشهر الربيع عن أشهر باقي الفصول، فبلغت نحو 54 بمحطة طبرق و66 عاصفة بمحطة الجغبوب، وأعلى عدد تكرار شهري يكون بمحطة الجغبوب 35 عاصفة، في حين يسجل فصل الصيف أقل نسب تكرار حيث بلغت 11 عاصفة بمحطة الجغبوب و8 عواصف بمحطة طبرق، في حين تسجل محطة طبرق 31 عاصفة خلال فصل الخريف، بينما سجلت محطة الجغبوب 10 تكرارات؛ لقرب الأولى من المنخفضات الجوية العابرة للبحر، أما المجموع السنوي فهو متقارب فقد بلغ بالمحطتين 139 و 132عاصفة على التوالي خلال السنوات المذكورة شكل (5).

ومن المعروف إن هناك ارتباطاً قويًا بين سرعة الرياح والعواصف الغبارية أي تزيد بزيادتها وتنقص بتناقصها، بمنطقة الدراسة مع تضافر عوامل أخرى كطبيعة المنطقة من تضاريس وتربة، وجفاف المناطق الخالية من الغطاء النباتي الطبيعي، وتوافر الرياح القوية والتي لا تقل سرعتها عن 10عقدة/ساعة في بعض شهور السنة، وهو ما يعطي فرصة لنشوء عواصف غبارية، وبعد انتهاء العاصفة وتوقف نشاط الرياح تبقى ذرات دقيقة من الأتربة والغبار عالقة في الجو لعدة ساعات، وأحياناً بضعة أيام حسب شدة العاصفة.

شكل (5) مجموع عدد تكرار العواصف الغبارية بمحطتي طبرق والجغبوب للفترة (1985 – 2010).



المصدر: عمل الباحث استناداً إلى بيانات جدول (9).

النتائج:

1- هناك تباينات مكانية وزمانية في تكرار العواصف الغبارية بمنطقة الدراسة، حيث سُجل في فصل الربيع أعلى نسبة بلغت 54 في محطة طبرق و66 عاصفة بمحطة الجغبوب؛ نتيجة المنخفضات الجوية، ولارتفاع درجة الحرارة وجفاف التربة وتفككها مقارنة بفصل الشتاء الذي تكون فيه الأرض لاتزال محتفظة برطوبتها.

2- طبيعة السطح، وقلة الغطاء النباتي الطبيعي في المنطقة، اسهمت في نشوء العواصف الغبارية.

3- اثرت العناصر المناخية في جفاف التربة وتفكيكها وحدوث عجز مائي ينعكس سلباً على التربة حيث سَجلت الحرارة بمحطتي الجغبوب طبرق متوسط سنوي 29.3م، 23.9م على التوالي وتتعدي 35م بمحطة الجغبوب من اواخر اشهر الربيع حتى أوائل الخريف مع انخفاض معدل الامطار إلى 14.6مل كمتوسط سنوي، مما يزيد من التبخر خلال فترات الجفاف ويتبعه زيادة تكرار العواصف الغبارية بالمنطقة.

التوصيات:

1- إقامة المزيد من محطات الرصد الجوي الشاملة لكل عناصر المناخ لتغطي كل مناطق الإقليم، والاهتمام برصد ظاهرة الأتربة المثارة من قبل محطات الأرصاد والعاملين بها.

2- إقامة مصدات للرياح حول المناطق السكنية والمزارع، وتثبيت التربة للتقليل من تعريتها وإثارة الأتربة.

3- زراعة المناطق الصحراوية المفتوحة، كما هو في بعض الدول التي تتشابهه ظروفها الطبيعية بظروف منطقة الدراسة.

المصادر والمراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- إبراهيم، طارق زكريا، (1993)، **مُناخ شبه جزيرة سيناء والساحل الشرقي لمصر**، رسالة دكتوراه (غير منشورة)، جامعة الزقازيق، الزقازيق.
- أبولقمة، خيري الصغير، (1980)، **التوزيع الفصلي لبعض عناصر الطقس ليبيا**، منشورات جامعة الفاتح طرابلس.
- زكري، يوسف مُحَمَّد، (1998)، "**الأمطار والتبخر والأمطار في ليبيا**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة السابع من أبريل، الزاوية.
- سلمان، عبدالله اسماعيل، (1999)، **العواصف الترابية والغبارية في العراق، تصنيفها، وتحليلها**، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، العدد 9، بغداد.
- سليمان، محمود مُحَمَّد، (2013)، "**أثر المُناخ على النشاط البشري**"، رسالة دكتوراه، (غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
- شرف، عبدالعزيز طريح، (1996)، **جغرافيا ليبيا**، ط 3، الإسكندرية، مركز الإسكندرية للكتاب.
- العبيدي، مروان مُحَمَّد، (2001)، "**تأثير عامل المناخ في إحداث التعرية الريحية للتربة في ليبيا**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم، جامعة السابع من أبريل غريان.
- الفقي، أحمد عبدالحميد، (1999)، "**الرياح في مصر دراسة في الجغرافية المناخية**"، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الآداب، جامعة عيت شمس، القاهرة.
- سليمان، محمود مُحَمَّد، (2010)، "**أثر المُناخ على الزراعة" في اقليم البطنان**، رسالة ماجستير (غير منشورة)، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
- مقيلي، أمُحَمَّد عياد، (1995)، (المناخ) في كتاب **الجماهيرية دراسة في الجغرافية**، تحرير: الهادي بولقمة، سعد القزيري، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، الطبعة الأولى، سرت.
- مهدي، فراس فاضل، (2011)، **الظروف المناخية وأثرها في التوزيع الجغرافي للعواصف الترابية**، دراسة تطبيقية على محافظة الأنبار، مجلة جامعة الأنبار للعلـوم الإنسانية، العدد الأول،

جامعة الأنبار، الأنبار.

– ولي، ماجد السيد، (1981)، **العواصف الغبارية في العراق وأحوالها**، مجلة الجمعية الجغرافية العراقية، مجلد 13، مطبعة العاني. بغداد.

ثانياً: المراجع الاجنبية:

- Al- Tantawi. A . M, (2005): Climate Change in Libya Desertifica - tion of Jifara Plain. University in Mainz. Germany.

- Surorce;Selkhozprom Export ، 19800 soil ecological expedition ،" USSR " soil studies in the western zone ،the Easteren zone and the pasture zone of the S.P.L.A.J. ، secretariat of ayri-reclamiton and land development ،(Tripoli:),pp326-328.