تقييم الخصائص البيومناخية وأثرها على ظاهرة الجفاف في منطقة الأصابعة (دراسة في علم المناخ التطبيقي)

أ. حميدة منصور سالم

كلية الآداب الأصابعة. جامعة غريان

المستخلص:

تعد مشكلة الجفاف والعجز المائي المناخي، ظاهرة مناخية لا ترتبط بقلة سقوط الأمطار فقط، وإنما ترتبط بعناصر بيومناخية أخرى مثل درجات الحرارة العالية ، وارتفاع معدلات البخر وتدني القيمة الفعلية للأمطار وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على الخصائص البيومناخية *وأثرها على تفاقم ظاهرة الجفاف في منطقة الأصابعة، هذا وقد تضمنت الدراسة جانبين: الأول دراسة الخصائص المناخية في المنطقة لمدة تزيد عـــن ثلاثين سنـــــة من (1986-2021)، بينما تناول الجانب الثاني تحليل الخصائص البيومناخية لتحديد القيمة الفعلية للأمطار ، كذلك الربط بين المتغيرات المناخية والمتغيرات الحيوية من خلال دراسة طبيعة التربة وفسيولوجية الغطاء النباتي إضافة إلى دور الأنسان في تغير الاندسكيب الطبيعي والخصائص البيومناخية بمنطقة الدراسة، أما فيما يخص التحليل الإحصائي فقد تم استخدام المتوسطات الحسابية لحساب المعدلات المناخية، كذلك استخدام المعدلات والمعايير المترولوجية والهيدرولوجية المستخدمة في علم المناخ التطبيقي مثل معامل الجفاف لديمارتون ومعامل لانج وقرينة ثورنثويث، وحساب طريقة التبخر والنتح الكامن والمصحح بمعادلة خوسيلا.

الكلمات المفتاحية: الجفاف، القيمة الفعلية للأمطار، الطابق البيومناخي.

***البيومناخية:-** هي علم المناخ الحيوي والبيئي، والأثر البيولوجي للمناخ على النظام الأيكولوجي والبيئة، إي العلاقة المتبادلة بين المتغيرات المناخية والمتغيرات الحيوية، و قد أشار الي ذلك أبو قراط في كتابه (الماء والهواء) منذ أكثر من 2000 سنة.

المقدمة

تعد ظاهرة الجفاف من الظواهر الجغرافية المهمة التي أخذت تشغل اهتمام العديد من الباحثين في الآونة الأخيرة, وذلك باعتبارها مشكلة من المشكلات العالمية التي أصبحت أثارها السلبية لا تقتصر على منطقة محدده وإنما بدأت تنتشر في معظم قارات العالم، فكوارث الجفاف تفوق الكوارث الطبيعية الأخرى في مؤثراتها السلبية على حياة السكان، لإن كوارث الجفاف تعتبر من أعظم الكوارث الطبيعية استدامة، فالمقارنة نجد أن الزلازل لا تدوم إلا لبضع ثواني، وتتراوح الفيضانات من يوم إلى عدة أسابيع، أما كوارث الجفاف فقد تدوم إلى عدة شهور أو سنوات متواصلة، وأن أحدث التقارير تجعل أضرار الجفاف تشكل لوحدها حوالي ثلث ما تسببه الكوارث الطبيعية الأخرى(مقيلي، 2003: ص14).

وقد أصبح الجفاف من أبرز المشكلات البيئية الخطيرة في عدد كبير من دول العالم خلال العقود الأخيرة من القرن المنصرم، لما لها من أبعاد اجتماعية واقتصادية وسياسية كنقص الغداء والنزوح والهجرة والحروب الأهلية ولا سيما في قارة أفريقيا التي استفحلت فيها هذه الظاهرة ، فقد حذرت منظمة الأمم المتحدة للأغدية والزراعة من أن الجفاف يهدد الزراعة في 29 دولة تمتد من المغرب في شمال أفريقيا وموريتانيا إلى باكستان وقرغيزستان في آسيا الوسطى وهذه الدول تغطي (14%) من مساحة اليابسة في العالم ويبلغ تعداد سكانها ما يزيد عن 560 مليون نسمة(حسن، ضو، 2008: ص19-20).

هذا وقد يحدث الجفاف بصورة متكررة أحياناً ومتباعدة أحياناً أخرى وتكون الخسائر الناتجة عنه كبيرة جدا، ففي خلال السنوات الثلاثمائة الماضية لم تفتأ نوبات الجفاف المدمرة تصيب مناطق كثيرة من العالم وعلى فترات مختلفة كنوبات الجفاف الكبرى التي حدثت في الولايات المتحدة سنة 1726 واستمرت 23 سنة، والجفاف الذي حدث فيما بعد سنة 1930 واستمر لعشر سنوات (حسن، ضو، 2008: ص11).

كما تؤكد دراسات أخرى على أن جفاف الذي حدث في سنة 1975و1976 الذي شهدته أقاليم غرب أوروبا تسببت في هلاك 40% من المحاصيل الجذرية والخضروات في جنوب شرق بريطانيا لوحدها (مقيلي، 2003: ص14).

وتكمن خطورة ظاهرة الجفاف أنها تؤدي الى ظاهرة أشد خطرا وفتكا وتدميرا بالنظام البيئي الا وهي ظاهرة التصحر، فالجفاف والتصحر وجهان لعملة واحدة، فالتصحر لا يعني الزحف

الصحراوي بل يقصد به تعرض الأراضي الخصبة إلى التعرية الشديدة بسبب نقص معدلات الرطوبة وتغير النظام البيئي مما يجعل مظهرها لا يختلف عن مظهر الصحراء الحقيقة في شيء حيث تظهر المساحات الصخرية والرملية والسبخات حتى في أماكن بعيدة عن حدود الصحراء نفسها، لذلك فإن التصحر ظاهرة ليست مقصورة على المناطق الجافة وشبه الجافة فحسب بل تحدث في أي مكان يتعرض إلى جور الاستغلال بغض النظر عن القرب أو البعد من حدود الصحراء الحقيقية.

وتعتبر منطقة الأصابعة حاضرة تتجه نحو النمو والتوسع والتطور والتحضر فقد تعددت بها كافة الخدمات لتشمل التعليم والتجارة والصحة ، وكافة المرافق الأخرى كالماء والكهرباء والتوسع الحضري وما رافقه من زحف عمراني مفرط على الأراضي الزراعية والرعوية، فبالرغم من أهمية المنطقة الحيوية المتمثلة في توفر العديد من المعطيات والإمكانيات البيئية الهامة على الصعيد الزراعي والرعوي والغابوي، إلا أن مجالاتها الحيوية صارت تتعرض لأشكال من التدهور البيئي الذي تسبب في تآكل وتراجع الأراضي المنتجة للتغير، لذا جاءت هذه الدراسة لتسلط الضوء وتكشف النقاب على أسباب هذه المشكلة البيئية.

مشكلة الدراسة: تكمن مشكلة الدراسة في ظاهرة الجفاف، ومالها من تأثيرات سلبية، حيث أصبحت هذه الظاهرة من المشاكل البيئية الرئيسية وتكمن خطورة هذه الظاهرة في القضاء على التركيبة الطبيعية وتغير ملامح الوسط البيئي والاندسكيب الطبيعي بها*، وذلك بسيادة أشكال ومظاهر جيومورفولجية جديدة ناتجة عن ميكنة وديناميكية التعرية الريحية والمائية كالكثبان الرملية وتكون النبكات*،

---

*__الاندسكيب الطبيعي:-__ هي كلمة ألمانية الأصل تتكون من مقطعين هما لاند ويعني أرض، وسكيب شكل، فهي تعني الجزء المرئي من الأرض وما تحويه من معالم طبيعية، إى المظهر الطبيعي لوجه الأرض.

* **ظاهرة النبكة Napka:-**هي كثبان رملية صغيرة تتجمع حول بعض النباتات الطبيعية في المناطق الجافة والصحراوية، وتتشكل النباك عندما تتعرض النباتات حركة الرياح المحملة بالرمال، ويبلغ ارتفاع النبكة الصغيرة نحو نصف متر، بينما يصل ارتفاع الكبيرة منها حوالي أربعة أمتار، ويزداد الارتفاع بالقرب من السبخات حبت يؤدي ارتفاع درجة رطوبة المكان غلى تماسك الحبيبات الرملية.

والأخاديد وتدمير الغطاء النباتي وانتشار نباتات غير مرغوب فيها، الأمر الذي أثار الرغبة لدى الباحثة لدراسة هذه المشكلة والوقوف على أسبابها ومحاولة إيجاد الحلول المناسبة لها.

ومشكلة أي بحث علمي تتحدد في إثارة أسئلة تحتاج إلى أجوبة ومن ثم فإن أهم التساؤلات التي تطرحها هذه الدراسة هي:

س1: ما هو الطابق البيوميناخي الذي تقع ضمنه منطقة الدراسة؟

س2: ما الدور الذي لعبته المتغيرات المترولوجية والمناخية في تفاقم ظاهرة الجفاف بالمنطقة؟

س3: ماهي الممارسات البشرية الخاطئة التي ساهمت في تزايد حدة هذه الظاهرة؟

س4: هل هناك تراجع في مساحة الأراضي الرعوية والغابوية ونقص في إنتاجيتها؟

فرضيات الدراسة:

يعرف الفـــرض العلمي بأنـــه رأي أو نـــوع مـــن التعميم أو مسألـــــة نظريـــة أو إجابة مـــختلفة ليســـت مؤكـــدة ولا مرفوضـة بـل تتطلب البحث مـن قبل الباحث (السماك، 2004: ص55)، ومن ثم فأن أهم الفرضيات التي تطرحها هذه الدراسة هي:

1- يقع أقليم الدراسة ضمن نطاق المناطق الجافة وشبه الجافة.

2- لعبت الظروف المناخية القاسية والمتطرفة والتباين المكاني والزماني في توزيع الأمطار وعدم انتظام سقوطها وتذبذبها الى تفاقم ظاهرة الجفاف بالمنطقة.

3- تعاني المنطقة من عجز في الموازنة المائية بسبب تفوق درجات الحرارة العالية ونسبة التبخر والنتح على معدلات الأمطار الفصلية والسنوية.

4- ساهمت أساليب الحراثة العشوائية المعتمدة على الأمطار المتذبذبة وغير المنتظمة والرعي الجائر إلى تدمير بنية التربة الهشة وتعريتها وتذرية تربتها مع الرياح

أهداف الدراسة: تهدف هذه الدراسة إلى:

1- تسليط الضوء وكشف النقاب عن أسباب هذه المشكلة وتحليل أثارها السلبية والبيئية على الأراضي الزراعية والرعوية.

2- دراسة الخصائص البيومناخية، وتحديد العلاقة بين المتغيرات المناخية والمتغيرات الحيوية.

3- دراسة التربة من حيث تصنيفها وتوزيعها المكاني، ومعرفة أهم خواصها البيدولوجية.

4- تحديد أهمية المنطقة الرعوية والغابوية، ومدى الأخطار التي تتعرض لها في ظل تطرف وعدوانية البشر الخاطئة ومدى قابليتها للتأثر والتغير البيئي

منهج الدراسة وأدواتها: اعتمدت هذه الدراسة لغرض تفسير وتحليل البيانات واستخلاص النتائج على المنهج الوصفي والتحليلي والمنهج المسحي وذلك على النحو التالي:

1-**المنهج المسحي**: الذي يعتمد على الدراسة الميدانية والملاحظة، وجمع الأدلة الفوتوغرافية والمتغيرات المترولوجية المرتبطة بالظاهرة قصد توخى الدقة في المعلومات المطلوبة.

3 - **الدراسة المكتبية**: والتي يتم فيها الرجوع إلى الكتب والمراجع والتقارير المتعلقة بموضوع الدراسة، بغية إستخلاص وتحديد النتائج العامة لها ووضعها في إطار محدد ومنهجية تخدم أغراض البحث.

4-المنهج التحليلي: يتم فيه تحليل البيانات الخاصة بالدراسة كمياً وتفسير المعلومات والقياسات المتحصل عليها من الدراسة المكتبية والميدانية، حيثُ تم استخدام بعض الطرق الإحصائية في تحليل متغيرات عناصر الظاهرة كالمتوسطات الحسابية والمقاييس المناخية والمعادلات والمعايير في علم المناخ التطبيقي لتحديد القيمة الفعلية للأمطار وتقدير الجفاف وحساب حجم الفاقد بالتبخر والنتح، ومن أهم هذه المعايير: -

1- **معامل الجفاف لديمارتون(Demartonne)**=

$$12 \times \frac{\text{معدل الأمطار في الشهر } (mm)}{\text{معدل الحرارة لنفس الشهر}(c)+10}$$

2- **معامل لانج* (Lang)**:- F= $\frac{N}{T}$

3-**قرينة ثورنثويت(Droughtwaite)** لحساب الجفاف

$$D1 = \{12 \sum 1.65 \left(\frac{R}{T + 12.2} \right) 10 /9$$

4-معادلة خوسيلا $\mathbf{Lm= \frac{TM-32}{9.5}}$

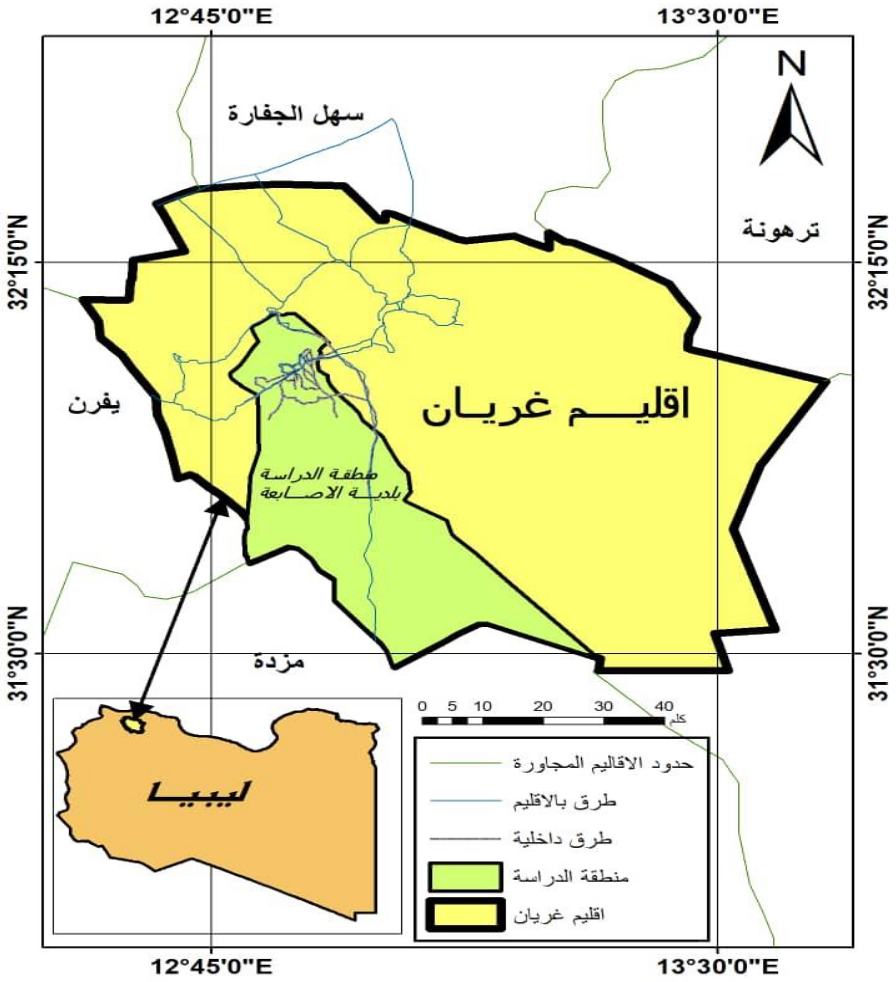
ولتطبيق المعادلة يجب تحويل البوصة إلى ملم بضرب الناتج***25.4*** لتصبح نتيجة المعادلة مقدرة /ملم.

5-استخدام برنامج اكسل(Excel) في عملية الرسومات والأشكال البيانية بغية وضوح الرؤية عن وصف الظاهرة كميا.

حدود الدراسة:

أولاً: البعد المكاني: تشمل الدراسة منطقة الأصابعة، حيث تقع فلكياً بين دائرتي عرض (32˚-31˚)، (34˚-32˚) شمالاً وخطي طول (20°–12°) (13°–45°) شرقاً، كما هو موضح بالخريطة رقم (1)، حيث تنقسم المنطقة إدارياً إلى ستة محلات هي الهنشير، ثم الوسط والظاهر وجندوبة وأسنان وأخيراً محلة المشرف

خريطة رقم (1) موقع منطقة الأصابعة



المصدر:- الباحثة، اعتمادا على خريطة ليبيا الجيولوجية، مركز البحوث الصناعية، طرابلس،2007، تم معالجتها باستخدام (برنامج Arc,gis 10.8)

الدراسات السابقة: ومن أهم الدراسات التي تناولت هذا الموضوع هي:

- الدراسة التي قام بها الدكتور امحمد مقيلي (1991،1993) عن اتجاهات الأمطار واحتمالات التصحر في منطقة سهل الجفارة، فقد أشار الى أن التذبذب في الأمطار وما ينجم عنها من تكرار دورات الجفاف يعرض المنطقة إلى تدهور النظام البيئي ومن ثم التصحر، كما توصل إلى أن تحليل القيم المتغيرة للعناصر المناخية المختلفة

بما فيها الأمطار يسمح بتقدير احتمالية الدورات المناخية المستقبلية، وتأثير ذلك على الزراعة البعلية وعمليات التخطيط المتعلقة بإدارة الموارد المائية.

- الدراســــــــة التي قـام بهـا أحمـد عبـد المجيـد الشريـف (2014)، عــن تحليـل الخصائـص البيومناخية للنطاق الجنوبي من غريان وقد تبين من هذه الدراسة سيطرة طابع الجفاف على مناطق (القضامة، السلالمة، غوط الريح) وسيادة غطاء النباتي فقير، حيث اعتبرت من المناطق المتدهورة بيئياً، التي يرتسم على سطحها ملامح التصحر

المفهوم الجغرافي للجفاف:

لقد أوجد المختصين بموضوع الجفاف العديد من المصطلحات لتعريف الجفاف، بكونه ظاهرة طبيعية وبشرية، فقد أشار الباحث بالمرPalmer أن مفهوم الجفاف لا يعني نفس الشيء لجميع الناس فكل فرد يفهمه حسب اهتماماته الخاصة في الحياة فهو بالنسبة للفلاح يعنى نقصاً في رطوبة التربة، أما بالنسبة لمهندسي المياه فهو يعني أن كميات المياه أقل من المعدل في الأنهار والسدود (حسن ضو، 2006: ص219).

وكمدخل لدراسة هذه الظاهرة فإنه من الضروري أن نحدد مفهوم الجفاف وماهيته.

1- **الجفاف**: هو عبارة عن فترة زمنية تتصف بنقص في كمية أمطارها (مقيلي، 2003: ص16).

2-الجفاف الهيدرولوجي:- يطلق هذا المصطلح عندما تكون أمطار الشتاء أقل من المعدل مما يترتب عنه قلة في المياه الجارية على السطح والمتسربة في التربة بحيث لا تكفي الاستعمالات المختلفة خلال النصف الصيفي(حسن، ضو، 2008: ص16).

3-الجفاف الزراعي: هو الجفاف الذي يتكون خلال فصل النمو الزراعي الصيفي عندما يكون الفاقد المائي بالتبخر والنتح أكبر من كميات المطر المتساقطة (حسن، ضو 2008: ص 17).

4-الجفاف الطقسي: يعرف في روسيا بأنه فترة زمنية لا يقل طولها عن 10 أيام متواصلة، لم يتجاوز مجموع أمطار **أي** منها عن 5 ملميترات **(**مقيلي، 2003: ص17**).**

5- **تعريف الجفاف لبرنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP):-** هو عملية تؤدي إلى تقهقر شامل (طبيعي واصطناعي) لموارد الأرض المعرضة لتأثير الجفاف الشديد في المناخ والتربة، والتي تؤدي بدورها إلى تدمير النظام الحياتي الكامن للأراضي وانخفاض المستوى المعيشي وانعدام الإنتاجية، وسيطرة العوامل الصحراوية وتحويل البيئة إلى ما يشبه الصحراء (حسن، ضو، 2008: ص15).

الأسباب الطبيعية للجفاف: يعتبر الجفاف والتصحر كما سبق ذكره وجهين لعملة واحدة، لأن الجفاف ما هو الا مقدمة للتصحر، في حين يؤدي الجفاف الشديد الى الصحراء الحقيقية، وتتلخص أهم أسباب هذه الظاهرة في الآتي:

1- التغيرات والدورات المناخية الكونية: فقد أدى التغير المناخي خلال الأحقاب الزمنية السابقة إلى تغيرات بيئية كبيرة وتحول أقاليم غابية كبيرة وبيئات رطبة إلى صحاري جرداء، فقد رأى بنك Apenk في أحدث آرائه (1936) أن الصحراء الكبرى الأفريقية كانت أثناء البلايوستوسين أكثر رطوبة ومطر بوجه عام (جودة حسنين، 1988: ص 137)، وتعتبر الشواهد الجيولوجية والحفريات كجدوع الأشجار المتحجرة وهياكل الحيوانات والأودية الجافة كالوادي الفارغ والقطارة والشاطئ وزمزم والشيلف وساوره خير دليل على العصر المطير الذي شهدته الصحراء، كما استنتج الباحث وارن Warren (1970) من دراسة لعروق الرمال في إقليم كردفان بوسط السودان أن أنظمة الرمال قد تأثرت بعدة دورات مناخية مختلفة، الأولى حدثت خلال أواسط وأواخر البلايوستوسين (25000 سنة قبل الميلاد)وكانت شديدة الجفاف، والفترة الثانية عند حوالى (11000 سنة قبل الميلاد) كانت مطيرة، ثم ظهرت ظروف الجفاف من جديد خلال الفترة التي دامت من (10000- 7000سنة قبل الميلاد)(مقيلي، 2003: ص69)، حيث أدت عملية الجفاف إلى اختفاء الغابات وانقراض الحيوانات وانجراف وتعرية التربة وتكون الكثبان الرملية وتغيير بيئتها الطبيعية والحيوية كلياً، ولايزال تأثيرها قويا في ظهور وخلق بيئات هشة، وذات حساسية مفرطة للتصحر.

2-**الدورة الهوائية العامة:** فالجفاف أينما وجد في العروض المعتدلة أو المدارية ودون المدارية ينتج عن سيطرة أنظمة ضغط ضد أعصارية بهوائها الغاطس والمستقر، فالهواء المتضاغط إلى أسفل المرتبط بالضغط المرتفع الغاطس يؤدي إلى ارتفاع الحرارة وتناقص الرطوبة النسبية في الجو وإلى اختفاء وندرة السحب وتكون

انقلاب حراري علوي مستديم يساهم في زيادة استقرار الجو على السطح، ومن تحليل أنظمة خطوط ضغط 700 مليبار فوق البراري الكندية وجد الباحث داي أن فترات الجفاف التي شهدتها تلك الأقاليم مرتبطة بوجود مرتفع جوي ضد إعصاري يتسبب في تضاغط الهواء وهبوطه إلى أسفل وتكوين انقلاب حراري وقفل الطريق أمام الكتل الهوائية القطبية البحرية وتحويل مسارتها إلى الشمال من منطقة البراري الكندية (مقيلي، 2003: ص23).

3-**ظاهرة ظل المطر:** وهي ظاهرة تحدث في الأراضي والسهول المجاورة لسلاسل الجبال العالية، حيث تقوم الرياح الممطرة بإسقاط حمولتها من الأمطار على الجهة المقابلة لها في حين تصل الى السهول والجهة المقابلة من السفوح الجبلية جافة وحارة بسبب هبوط الهاء الى أسفل، حيث تسببت هذه الظاهرة في تكوين صحاري كبرى مثل صحراء جوبي في آسيا وصحراء بتاجونيا في الأرجنتين وأقليم جران شاكو في (شرق بوليفيا، وباراغواي وشمال الأرجنتين) في أمريكا الجنوبية، وصحراء كلورادو وصحراء أريزونا في أمريكا الشمالية.

4-**ظاهرة الصد الجوي:** يؤدي وجود ضد الأعصار الى تكون هذه الظاهرة وهي حافة جوية مانعة لهبوب الرياح، حيث تضر المنخفضات الجوية المرتحلة من الغرب إلى الشرق عند مواجهتها الصد الجوي إلى تغير اتجاهها إلى الشمال والجنوب مما يحرم تلك المنطقة من أمطار المنخفضات الإعصارية ويخيم عليها الجفاف، فالجفاف المتكون خلال الصيف في المناطق القارية بالعروض المعتدلة في الغالب يرتبط بموجات حر عالية نتيجة لتركز مؤثرات المرتفع الجوي ضد الإعصاري على الطقس. (مقيلي، 2003: ص21).

5- **التيارات الهوائية الباردة**: حيث تؤدي هذه التيارات إلى جفاف واستقرار الهواء وإعاقة عملية التبخر وعدم سقوط المطر الأمر الذي تسبب في تكوين الصحاري في غرب القارات مثل صحراء أتاكما في تشيلي متأثرة بتيار همبولت البارد، وصحراء ناميبيا بمحاذاة ساحل جنوب أفريقيا الغربي متأثرة بتيار بنجويلا، وصحراء غرب أستراليا متأثرة بتيار غرب استراليا.

4- **الأنسان ودوره في تغير المناخ**: حيث تسببت نشاطات الإنسان غير العقلانية والغير مقننة في ظهور مشكلات مناخية كالاحتباس الحراري (الدفيئة العالمية)، حيث بدأت درجات الحرارة في الارتفاع التدريجي الأمر الذي يقلل فرص تكون السحب الممطرة، ويؤدى الى تكرر فترات الجفاف.

- ***الظروف الطبيعية المحيطة بمنطقة الدراسة***

أولاً: الموقع الفلكي والموقع الجغرافي:

تقع منطقة الأصابعة في الجزء الجنوبي الشرقي من سلسلة جبال نفوسة في شمال غرب ليبيا، يحدها شمالاً الرابطة ووادي الحي، وجنوباً الشقيقة ومزده، وشرقاً العربان وغريان وبني خليفة ومن الغرب القواليش وككله ومن الجنوب مزده، ويمكن تحديدها فلكيا بين دائرتي عرض (30.00-31° ، 0.500 - 32°) شمالا وخطي طول (1500 ، 12° - 13.00 - 15°) شرقاً، حيث تقدر مساحتها (1286.2 كم^2) وتبعد عن مدينة غريان مسافة 20 كم تقريباً ومسافة 120 كم تقريبا من مدينة طرابلس (دبوبة، 2008: ص14).

ثانياً: التركيب الجيولوجي:

تعتبر منطقة الأصابعة جزء لا يتجزأ من الجبل الغربي، لهذا فالتكوينات الجيولوجية بها تتداخل مع الرواسب والتكوينات الطبقية والجيولوجية بجبل نفوسة، ويرجع أصل التكوينات بجبل نفوسة إلى العصرين الترياسي والجوراسي حيث يتكون من الحجر الرملي والحجر الجيري الدولوميتي، وتتابع الطبقات الجيولوجية طبقاً لعمرها الجيولوجي من الأقدم إلى الأحدث في منطقة الأصابعة كما هو موضح بالجدول التالي.

جدول رقم (1) التركيب الجيولوجي بمنطقة الأصابعة

الاسم	نوع التكوينات
تكوين كرش	يتكون من الطين والحجر الجيري ويظهر هذا التكوين عند مركز القباب بالمنطقة.
تكوين العزيزية	عبارة عن أحجار دولومتيه رمادية اللون مع تدخلات مع الرمال الطينية والصوان والرخام.
تكوين أبو غيلان	طبقة من الأحجار الجيرية والدولوميته الواقعة بين تكوين أبو شيبه وككله، يوجد في المرتفعات الشرقية.
تكوين ككله	يتكون من أحجار رملية من رواسب الطين والطين الصلصالي، يوجد غرب منطقة جبل نفوسة.
تكوين قصر تغرنه	يتكون من الأحجار الجيرية والصوان والرخام وينتشر بشكل واسع في منطقة الدراسة من الشرق والغرب.

المصدر: الباحثة اعتمادا على الكتيب التفسيري للوحة طرابلس، ش33-13، خريطة ليبيا الجيولوجية 1: 250 000، مركز البحوث الصناعية، 1975، ص17.

ثالثاً: طبوغرافية المنطقة ومظاهر السطح:

تعتبر منطقة الدراسة جزء لا يتجزأ من جبل نفوسة حيث يمتد هذا الجبل بشكل نطاق عظيم طوله (500) كيلومتر ما بين الحدود التونسية في الغرب وساحل البحر المتوسط في الشرق، وتشتهر أسمائه بأسماء محلية خاصة منها جبل نفوسة الذي يمتد من حدود تونس مساحة (200) كم في الشرق ثم جبال غريان وترهونة ومسلاته والقصبات، وتوجد أعلى أجزاء النطاق الجبلي في مدينة غريان، وتحديدا في منطقة الكليبة الواقعة جنوب غريان نحو20 كم وهي قمة راس جليزة التي يصل ارتفاعها إلى (884) م فوق مستوى سطح البحر (شرف، 1996: ص94). في حين يبلغ ارتفاع منطقة الأصابعة 850 متر تقريبا (www.wikpedai.org)

أما فيما يخص سطح الهضبة فتتميز بعدة ملامح سطحية ملحوظة حيث تتباين في ارتفاعها ما بين (600-750) متر عن مستوى سطح البحر ويقل الارتفاع حتى يصل إلى (350) متر في منطقة مسلاته في الشرق، حتى تنتهي عند ساحل البحر في منطقة الخمس(مجاهد،2012، ص38)، وتتكون الهضبة من سلسلة من التلال الصخرية التي تكثر بصفة خاصة إلى الشمال من منطقة غريان ويفرن ، حيث يظهر الامتداد الأفقي لطبقات الصخور الرسوبية التي يتكون منها الجبل كما تظهر تكوينات من المارل، ثم طبقات من الصخور الرملية والجيرية التي يميل لونها إلى البياض أو الأصفرار، وتغطي منحدراتها بأحجار وقطع من الصخور الجيرية الدولوميتية ذات الأحجام والأشكال المختلفة، التابعة للعصر الطباشيري العلوي إضافة إلى الرواسب الطينة والطمي في بعض المناطق المنخفضة نسبياً من سطح الهضبة.

وتنتشر فوق سطح الجبال شبكة عظيمة من الوديان مثل وادي سوف الجين، ووادي اغلال ووادي ميمون الذي يبلغ طوله 155 كم، ويبدأ وادي سوف الجين من المنحدرات الجنوبية للجبال الواقعة إلى الجنوب من مدينة جادو، ويفرن ويعتبر وادي الزويه أهم روافده العليا حيث يبدأ إلى الجنوب الشرقي من بلدة الرياينه (مجاهد، 2012: ص39).

فالمنطقة عموماً تنحدر من المناطق المرتفعة باتجاه المناطق الأقل تموجاً وارتفاعاً محدثة مسيلات مائية وادية جافة غالباً ما تنشط في أثناء مواسم المطر ولمسافات محددة نسبياً الأمر الذي يسهم في نشاط عوامل التعرية المحلية والتي تظهر آثارها رغم محدوديتها واضحة في اللاندسكيب العام للإقليم.

رابعاً: المناخ:

تخضع منطقة الأصابعة عموماً لمناخ البحر المتوسط شأنها في ذلك شأن كل المناطق الشمالية من ليبيا، وهو بصفة عامة حار جاف صيفاً دافيء ممطر شتاء ومن خلال الإحصـــائيات والبيانات التي تم جمعها والمتوافرة يمكن تحديد الملامح الرئيسة للمناخ في منطقة الأصابعة على النحو التالي:

اولاً: الأشعاع الشمسي: الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة، حيث تسهم أشعتها الحرارية في تسخين الأرض وغلافها الجوي اذ تسهم مساهمتها في حجم هذا التسخين بنحو 99.97% (عباس، 2000: ص226)، وتصل الطاقة الشمسية إلى سطح الأرض في شكل موجات كهرومغناطسية بسرعة الضوء البالغة نحو 300 ألف كم/ث (العجمي، 1987: ص 61).

جدول رقم (2) عدد ساعات السطوع الشمسي بمنطقة الأصابعة

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف			المعدل السنوي
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
المتوسط الشهري	0.83	0.23	4.29	6.43	7.29	7.10	7.86	7.57	7.68	7	6.4	5	67.68

المصدر:-مصلحة الأرصاد الجوية إدارة المناخ والأرصاد الجوية طرابلس للفترة من(1986-2021).

بالنظر الى الجدول رقم(2) نلاحظ أن معدل سطوع الشمس بمنطقة الدراسة خلال الفترة المقاسة بلغ نحو (67.68) من ساعات السطوع الشمسي، هذا وقد سجلت أعلى عدد السطوع الشمسي في أشهر فصل الربيع وفصل والصيف بمعدل وصل إلى (23.11)، حيث بلغت ذروتها في شهري يوليو ويونيو بواقع (7.86و 7.57) على التوالي، وذلك عائد إلى طول ساعات النهار في فصل الصيف وصفاء الجو وخلو المنطقة في هذه الفترة من الغيوم والسحب، في حين نلاحظ أن أدنى ساعات السطوع الشمسي سجلت في فصل الشتاء بمعدل(5.35)، ويعتبر شهر يناير أقل شهر في معدل عدد ساعات السطوع الشمسي حيث لم تتجاوز(0.23) خلال الفترة المقاسة وذلك راجع إلى تغير الثابت الشمسي* وقصر النهار ووجود السحب من جهة والضباب التي تشتهر به المناطق الجبلة من جهة أخرى، ووصول

أشعة الشمس مائلة حيث يتعرض الإشعاع الشمسي للتشتت والانعكاس والانتشار قبل وصوله إلى سطح الأرض.

ثانياً: الحرارة: لدرجة الحرارة أهمية كبرى لمالها من تأثير واضـح وقوى مباشـر وغير مباشـر في كل العناصـر المناخية الأخرى، كالتسـاقط والتبخر والرطوبة والضـغط الجوي إلى جانب الحياة النباتية والحيوانية، فكما يـرى لاندزج برج إن درجة الحرارة هي أكثر عناصر المناخ أهمية للإنسان(شحاتة، 1983: ص93) .

وتتأثر درجة الحرارة سواء بالارتفاع أو الانخفاض بعوامل مختلفة لعل أهمها زاوية سقوط الإشعاع الشمسي، ودرجة التغيم والتلوث الجوي إلى جانب كثافة الغطاء النباتي.

ومن دراسـة الجدول رقم (3) والشـكل رقم (1) يلاحظ صـعود تدريجي للحرارة مع بداية فصل الربيع حيث يصل المعدل الفصلي إلى (16.6) ^{0}م تقريباً، وتسجل أعلى درجات الحرارة في هذا الفصل من السنة خلال شهر(مايو) بواقع وصـل إلى (21.5) م^0، ويرجع السـبب في ذلك إلى توالد الانخفاضـات الجوية العابرة للبحر المتوسط التي تتسبب في هبوب رياح القبلي التي تعمل على ارتفاع درجة الحرارة، وتواصل درجة الحرارة ارتفاعها في فصل الصيف بواقع (26.2) م ^{0} حيث تصل إلى قمتها في شهر أغسطس الذي يعتبر أعلى الشهور حرارة في المنطقة بمعدل (27)م ^{0}

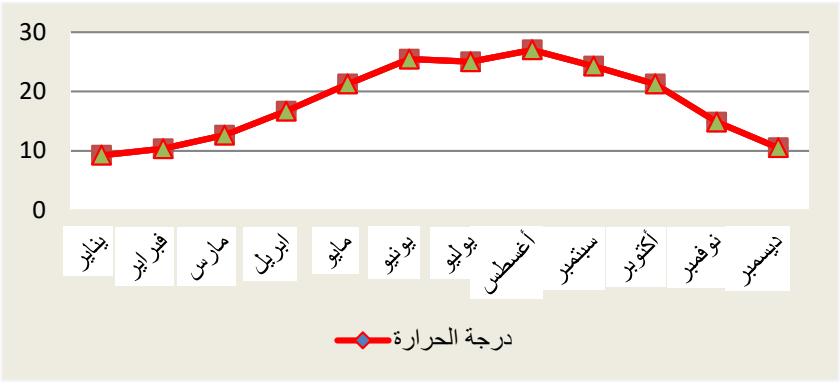
جدول رقم (3) متوسطات درجات الحرارة الفصلية والسنوية بمنطقة الأصابعة

الفصل	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المعدل السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	
المتوسط الشهري	10.5	9.25	10.35	12.65	16.7	21.25	25.45	25	27	24.27	21.25	14.85	18.4
المتوسط الفصلي	10.3			16.6			26.2			20.3			

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية إدارة المناخ والأرصاد الجوية طرابلس للفترة من (1986-2021).

***الثابت أو الدوام الشمسي**:- هو كمية ما يصل إلى الغلاف الجوي من أشعاع محدود 1.49 سعرة حرارية/ دقيقة/سم، غير أن هذا الثابت عرضة للتغير الملحوظ نتيجة الاقتراب وابتعاد الأرض عن الشمس أثناء دورتها السنوية حولها.

شكل رقم (1) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة بمنطقة الأصابعة



المصدر: الباحثة أستناداً على البيانات الواردة في الجدول رقم (3)

ويعزى الارتفاع في درجة الحرارة إلى تعامد الشمس (الانقلاب الصيفي) وصفاء الجو وجفافه، وكذلك طول النهار الذي يصل إلى14 ساعة تقريباً، مما يؤدي إلى وصول كميات كبيرة من الطاقة الشمسية شديدة التركيز على سطح الأرض (أبو لقمة، 1995: ص183)

كما ترتفع درجة الحرارة في أوائل الخريف خاصة في شهر سبتمبر بسبب هبوب رياح القبلي الحارة، ويصل المعدل في هذا الفصل إلى (20.3) ^{0}م تقريباً، ثم تبدأ درجات الحرارة في الهبوط من جديد حتى تصل إلى أدناها في فصل الشتاء وبالتحديد في شهر يناير باعتباره أبرد شهور السنة، وذلك بسبب سيطرة كتل من الهواء القطبي البحري والتي تتسبب في مرور الانخفاضات الجوية العابرة للبحر المتوسط من الغرب إلى الشرق مما ينتج عنها رياح شمالية باردة، ويصل المعدل في هذا الفصل من السنة إلى (20.3) م^0، ويرجع السبب في هذا التتابع الفصلي في الحرارة إلى الزحزحة الفصلية للكتل الهوائية ومناطق الضغط الجوي.

ثالثاً: الرياح: هي حركة الهواء، فالهواء الساكن ليس ريحاً، وتنشأ حركة الهواء بسبب عامل الاختلاف في درجات الحرارة بين منطقتين، وبالتالي نشوء الضغط الجوي فيتحرك الهواء في شكل رياح من مركز الضغط المرتفع إلى مركز الضغط المنخفض، وتعمل الرياح على إعادة التباين الموجود في توزيع الحرارة والرطوبة الجوية (أبوزيد على، 1989: ص220).

جدول رقم (4) المعدل الشهري والفصلي والسنوي لسرعة الرياح (عقدة/ساعة)

الفصل	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المعدل السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
المتوسط الشهري	9.6	9.3	8.8	9.1	8.9	7.7	6.8	7.5	7.5	7.5	7.4	8.7	8.3
المتوسط الفصلي	9.2			8.9			7.3			7.9			

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية إدارة المناخ والأرصاد الجوية طرابلس للفترة من (1986-2021).

وبالنظر إلى الجدول رقم (4)، يتضح أن طبيعة الرياح السائدة في منطقة الأصابعة هي على النحو التالي:

في فصل الشتاء وبالتحديد في شهر ديسمبر"" تهب الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية بسبب تمركز الانخفاضات الجوية على البحر المتوسط، وعندما تقترب هذه الرياح من جبهة هوائية باردة تغير اتجاهها بسبب انخفاض درجة الحرارة وارتفاع الضغط الجوي فيكون اتجاهها العام هو رياح شمالية وشمالية غربية، وبسبب مرورها على البحر المتوسط وتشبعها بالرطوبة فإنها تؤدي إلى سقوط الأمطار خلال هذا الفصل من السنة، ويتراوح متوسط سرعتها بين(8.8،9.3) عقدة*/ الساعة على التوالي خلال شهري يناير، وفبراير " في حين يصل متوسطها الفصلي إلى (9.2) عقدة/ الساعة ، وفى فصل الصيف تندفع الرياح الشمالية والشمالية الشرقية، حيث يصل المتوسط الفصلي لهذه الرياح بسرعة (7.3) عقدة/ الساعة، وتكون جافة وتعمل على تلطيف درجة الحرارة ويصل أثرها إلى دائرة العرض18^0 شمالاً، أما خلال فصلى الربيع والخريف فإنه يزداد التباين بين خصائص الكتل الهوائية المرتحلة، مما يؤدي إلى توالد الانخفاضات الجوية العابرة على البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق والتي ينجذب في مقدمتها رياح القبلي وهى تسمية محلية مشتقة من القبلة والتي تعنى محلياً الجنوب وهو مصدر هذه الرياح(الجديدي، 1990: ص82) ، وهى رياح شديدة الجفاف محملة بالأتربة والغبار وتتسبب في رفع درجة الحرارة والانخفاض المفاجيء للرطوبة النسبية، فهي تستطيع رفع درجات الحرارة إلى ما فوق 45^0م ، كما تسبب في جفاف التربة والمزروعات ، وتؤثر في حركة النقل الجوي وتضعف مجال الرؤية ، فضلاً عما تسببه من مضايقات نفسية للإنسان ويصل المتوسط الفصلي لسرعة الرياح خلال فصل الربيع(8.9) عقدة/ الساعة، حيث تبلغ أقصى سرعة لها في شهر أبريل بواقع

(9.1) عقدة / الساعة في حين يصل المتوسط في فصل الخريف حوالي(7.9) عقدة، وإن أعلى متوسط لها هو شهر نوفمبر"، والذي تصل فيه سرعة الرياح إلى (8.7) عقدة / الساعة تقريباً، أما فيما المتوسط السنوي للرياح فقد وصل إلى (8.3 عقدة / الساعة).

رابعاً: الرطوبة: هي وجود نسبة من الماء على شكل بخار أو ذرات مائية عالقة في الهواء (شحاتة، 1983: ص93).

تتأثر مناطق ليبيا بشكل عام بالرطوبة وفقا لقربها أو بعدها من المناطق المائية، وبحسب الارتفاع والانخفاض عن مستوى سطح البحر، ونوع وسرعة اتجاه الرياح، وتزداد الرطوبة مع زيادة معدل التبخر أو انخفاض درجة الحرارة وتقل مع تناقص كمية البخار في الجو أو مع زيادة درجة حرارته، بهذا يحتفظ الهواء بنسبة المياه المشبع بها حتى تتوفر لها فرصة التكاثف ومن ثم التساقط (الحجاجي، 1989: ص 62).

جدول رقم (5) المتوسطات الشهرية والمعدل الفصلي والسنوي للرطوبة النسبية

الفصل	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المعدل السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	
المتوسط الشهري	53.1	66.5	63.7	61.7	53.1	47,6	43.6	47.1	47.6	66.5	63.7	61.7	55.6
المتوسط الفصلي	65.3			54.1			46.1			56.9			

المصدر: مصلحة الأرصاد الجوية إدارة المناخ والأرصاد الجوية طرابلس للفترة من (1986-2021).

يلاحظ من الجدول رقم (5) أن المعدل العام للرطوبة يصل إلى (55.6) % تقريباً كما أن التباين بين معدلات الرطوبة الشهرية ليس كبيراً، ففي فصل الشتاء ترتفع الرطوبة النسبية بحيث يصل المتوسط الفصلي إلى 65.3% بسبب انخفاض درجة الحرارة، وتنخفض الرطوبة في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجة الحرارة وبعدها عن المسطحات المائية.

خامساً: الأمطار: تعتبر الأمطار من أهم أشكال التساقط ويمكن تعريفها بكل بساطة بأنها تساقط في شكل قطرات مائية سائلة، ومعظم المطر ناتج عن تكاثف بخار الماء على شكل قطرات صغيرة في السحب التي أتيحت لها الفرصة الكافية لكي تنمو في

الحجم حتى تصل إلى الثقل الضروري الذي يمكنها من التغلب على قوتي الطفو والتيارات الصاعدة، وتسقط باتجاه سطح الأرض في شكل رخات مائية (مقيلي، 1973: ص173).

هذا وتقع كل الأراضي الليبية عموما في نطاق المناطق الجافة عدا مساحة صغيرة في الجبل الأخضر، ويمكن تقسيم الأراضي الليبية الى مناطق جافة جداً، معدلات تساقط الأمطار السنوية بها (أقل من 50 ملم)، ومناطق جافة معدلات تساقط الأمطار السنوية تتراوح بين (50-200 ملم)، ومناطق وشبه جافة معدلات التساقط السنوية تتراوح بين (200- 400 ملم) (بن محمود: 1995: ص45).

توزيع سقوط الأمطار خلال السنة:

من دراسة الجدول رقم (6) والشكل رقم (2) يمكن التوصل إلى النتائج التالية: -

1- إن موسم التساقط يبدأ في شهر أكتوبر" ثم تأخذ الأمطار في الزيادة تدريجياً حتى تصل إلى القمة في شهري ديسمبر ويناير وفيراير" حيث يبلغ متوسط كمية الأمطار الساقطة خلال هذه الأشهر (41.51، 71.2، 45.8) مملم على التوالي، ويبلغ معدل فصل الشتاء حوالي (164،5) ملم.

2 - تبدأ الأمطار في التناقص التدريجي خلال فصل الربيع وذلك بسبب ظهور الانخفاضات الجوية الربيعية والتي يصحبها غالباً سقوط قليل من الأمطار خاصة في شهر مايو " الذي يشهد نهاية موسم المطر، ويبلغ متوسط كمية الأمطار الساقطة خلال هذا الشهر (11.3) ملم من المجموع الفصلي البالغ (75.6) ملم تقريباً.

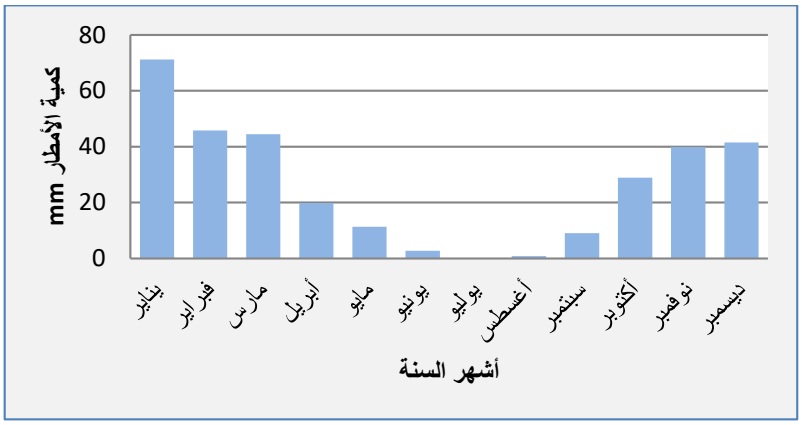
3- لا يتجاوز المجموع الفصلي للأمطار في فصل الصيف عن (3.58) ملم تقريباً، وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة السطح وهبوط الهواء كذلك انعدام الاختلاف بين الكتل الهوائية لتقارب في درجة حرارتها وهي أمور لا تساعد على حدوث تكاثف السحب، وبالتالي يندر سقوط الأمطار (أبو لقمة، 1995: ص184). كما أن هذه المتوسطات ليست ثابتة بل متذبذبة من سنة إلى أخرى ومن شهر إلى آخر.

جدول رقم (6) المتوسطات الشهرية والمعدل الفصلي والسنوي للأمطار

الفصل	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المعدل السنوي
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	
المتوسط الشهري	41.51	71.2	45.8	44.5	19.8	11.3	2.7	0.03	0.85	9	28.9	39.9	321.48
المتوسط الفصلي	164.5			75.6			3.58			77.8			

المصدر:. مصلحة الأرصاد الجوية إدارة المناخ والأرصاد الجوية طرابلس للفترة من (1986-2021).

شكل رقم (2) المتوسطات الشهرية والمعدل الفصلي والسنوي للأمطار



المصدر: الباحثة، استناداً على البيانات الواردة بالجدول رقم (6).

تحليل الخصائص البيومناخية في منطقة الدراسة.

أولا: المناخ: يعد المناخ هو العامل الرئيسي المؤثر في تحديد خصائص الجغرافيا الحيوية بالبيئات الجافة وشبه الجافة كالشكل المورفولوجي للسطح، وتركيب التربة والخصائص الفسيولوجية للنبات، وتكيف الحيوان الذي يعيش فيها، وإذا كانت العناصر المناخية كالحرارة والضغط الجوي.

والرياح تتأثر بجملة من العوامل ، كالموقع بالنسبة لدوائر العرض ، والتضاريس ، وتوزيع اليابس والماء وغيرها ، فإنْ المناخ أصبح يتأثر ايضاً بالإنسان وتصرفاته غير الواعية التي أدت إلى حدوث تغيرات في الموازنة الإشعاعية والحرارية على

مســـتويات محلية وعالمية، كتغير منـاخ المدن ، والاحتبـاس الحراري(ظـاهرة الدفيئة) بسبب تزايد انبعاث غازات كلورفلورالكربون في الجو، وقد وضع العلماء من هيدرولوجيين ومترو لوجين والجغرافيين العديد من المعادلات والمعايير في علم المنـاخ التطبيقي لتحديد القيمة الفعلية للأمطار وتقدير الجفاف وحســـاب حجم الفاقد بـالتبخر والنتح، ومتفق عليه إن مدة35 ســـنة هي الحد الأدنى للفترة الزمنية التي يمكن منها استخلاص أحسن النتائج عن حالة المناخ (مقيلي، 1993: ص10).

ومن أهم هذه المعايير:

مـــعـــامـــل الـــجـــفـــاف لـــديـــمـــارتـــون(Demartonne)=

$$12 \times \frac{\text{معدل الأمطار في الشهر } (mm)}{\text{معدل الحرارة لنفس الشهر}(c)+10}$$

أ- أقل من (5) يكون نوع المناخ جاف.

ب- بين (5-10) يكون نوع المناخ شبه جاف.

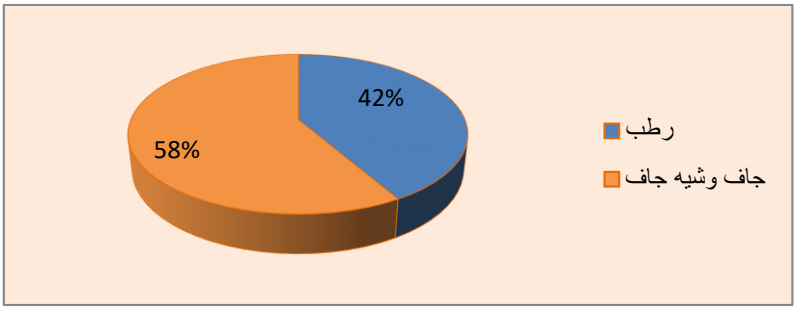
ج- أكثر من (10) يكون المناخ رطب.

جدول رقم (7) معامل الجفاف ونوع المناخ للأشهر المطيرة حسب معادلة ديمارتون

الأشهر المطيرة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
معامل الجفاف	24	44	27	23	9	4	0,9	0.01	0,2	3	11	19
نوع المناخ	رطب	رطب	رطب	رطب	شبه جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	جاف	شبه جاف	رطب

المصدر: الباحثة اعتمادا على الجدول رقم (3) والجدول رقم (6).

شكل رقم (3) نسبة المناخ الجاف وشبه الجاف والمناخ الرطب حسب معادلة ديمارتون



المصدر: الباحثة اعتماداً على الجدول رقم (7).

يبين الجدول رقم (7) والشكل رقم (3) قيم الجفاف الشهرية المحسوبة حسب معادلة ديمارتون ونوع المناخ السائد خلال فترة الدراسة، حيث يظهر من الجدول السابق غلبة الطابع الجاف وشبه الجاف على منطقة الدراسة في أغلب شهور السنة وتحديدا من أبريل وحتى سبتمبر، حيث نلاحظ أن أشهر مايو ويونيو ويوليو وأغسطس كانت أكثر الأشهر جفافا أذا بلغ معامل الجفاف لكل منها طبقا لمعيار ديمارتون (4، 0,9، 0،01، 0،2) على التوالي لكل

منهما في حين ساد المناخ الرطب خلال أشهر الشتاء فقد سجلت أعلى نسبة رطوبة في شهري يناير وفبراير حيث بلغ معامل الجفاف لكل منهما طبقا لمعيار ديمارتون (27، 44) لكل منهما على التوالي.

فمنطقة الدراسة تعتبر منطقة انتقالية بين مناخ الأستبس شبه الصحراوي من جهة ومناخ البحر المتوسط من جهة أخرى وهذا الموقع مرشح لاستقبال مؤثرات الصحراء بهوائها الجاف والمستقر في النصف الدافئ من السنة، والمؤثرات والمنخفضات الجوية المرتحلة من الغرب إلى الشرق فوق البحر المتوسط والتي يحصل فيها بعض التساقط المطري في النصف البارد من السنة.

1- **معامل لانج* (Lang):-** $F=\frac{N}{T}$

F= معامل الجفاف

N =كمية الأمطار الساقطة سنويا/ ملم

T= معدل درجة الحرارة السنوى/م°

$F=\frac{321.48}{18.4}$ (17.47)

جدول رقم (8) مؤشر لانج* لتحديد الجفاف.

معامل لانج	صفة المنطقة
10-0	شديد الجفاف
40-10	جاف
160-40	شبه رطب
160 فأكثر	رطب

المصدر: فاضل الحسني مهدي الصحاف أساسيات علم المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد، 1990، ص94.

تبين من تطبيق المعادلة على منطقة الأصابعة أن قيمة (F) هي (17.4) ووفقاً لذلك فالمنطقة تقع ضمن المنطقة الجافة التي حددها لانج في الجدول السابق.

2- قرينة ثورنثويت(Droughtwaite) لحساب الجفاف

$$D1 = \{12 \sum 1.65\left(\frac{R}{T + 12.2}\right)10 /9$$

السواقط السنوية/ ملم =R

معدل درجة الحرارة السنوية/م° =T

$$D1 = \{12 \sum 1.65\left(\frac{321.48}{18.4 + 12.2}\right)10 /9$$

$$D1 = 1.65 \times 11.65 = 19.23$$

ميز ثورنتويت خمسة مناطق مناخية بحسب كفاية المطر حسب الجدول التالي:

جدول رقم (9) مؤشر ثورنثويت البيوميناخي للجفاف.

قرينة الجفاف	درجة الجفاف
أقل من 16	جافة
31-16	شبة جافة
63-32	شبه رطبة
127-64	رطبة
128 فأكثر	رطبة جداً

المصدر: صباح محمود الراوي وآخرون، علم المناخ التطبيقي، دار وائل للنشر والتوزيع، ط (1)،2017، ص61.

وبتطبيق المعادلة على منطقة الدراسة استناداً إلى البيانات المتحصل عليها من محطة الأرصاد كانت القيمة (19.23) ولهذا المؤشر دلالة بيومناخية هو اقتراب طابق المنطقة من المستوى شبه الجاف.

3- قياس التبخر والنتح الكامن بمعادلة خوسيلا*.

يقصد به التبخر من السطوح المائية والترب التي تتوفر لها مصادر مائية تعوضها عن الكميات المفقودة بالتبخر، حيث تفيد دراسة هذا العنصر في تقدير الفاقد المائي والقيمة الفعلية للأمطار والتي تربط الأمطار بعناصر مناخية كالحرارة والرياح والتبخر بالإضافة إلى طبيعة التربة.

معادلة خوسيلا $Lm=\frac{TM-32}{9.5}$

إذ أن LM = التبخر/ النتح الشهري/ بوصة.

Tm= معدل درجة الحرارة الشهرية/ف

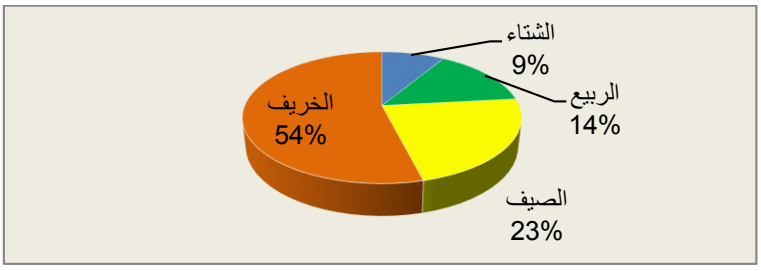
ولتطبيق المعادلة يجب تحويل البوصة إلى ملم بضرب الناتج***25.4** لتصبح نتيجة المعادلة مقدرة / ملم.

جدول رقم (10) قياس التبخر والنتح الكامن بمعادلة خوسيلا

الفصل	الشتاء			الربيع			الصيف			الخريف		
الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	إبريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر
المتوسط الشهري	50	44.51	49.8	60.8	80.3	102.2	122.4	125.1	129.9	116.5	102.2	678.9
المتوسط الفصلي	144.31			243.3			377.4			897.6		

المصدر: - المصدر: الباحثة اعتمادا على الجدول رقم (3).

شكل رقم(4) نسب التبخر والنتح الكامن حسب معادلة خوسيلا



المصدر: - الباحثة استناداً إلى الجدول رقم (10)

تم حساب قيم التبخر والنتح الكامن بطريقة خوسيلا وأتضح أن كمية النتح في منطقة الأصابعة

بحسب معادلة خوسيلا كبيرة جدا وخاصة خلال أشهر الفصل الحار الصيف والخريف وتحديداً

في أشهر يونيو ويوليو وأغسطس بواقع (122.4، 125.1، 129.9ملم) على التوالي بنسبة 23%، وسبتمبر وأكتوبر ونوفمبر(116.5،102.2،678.9)على التوالي 54% بنسبة، في حين سجلت أدنى قيم التبخر في شهر يناير بواقع(44.51ملم)، وبلغ المتوسط السنوي للبخر والنتح الكامن (88.55 ملم) خلال فترة الدراسة، ويعتبر تغيرات الدورة الهوائية العامة السبب الرئيسي في تكرار فترات الجفاف القصيرة ، إضافة إلى سيطرة مؤثرات المرتفع الأزوري فوق المحيط الأطلسي، حيث تضعف حركة الرياح ويقل تقابل الكتل الهوائية الغبر متجانسة والمنخفضات الجوية المطيرة (مقيلي، 2003: ص25).

كما أن حركة توزيع الغلاف الجوي في العالم هي التي تتحكم في مناخ المناطق الجافة، وشبه الجافة، حيث أنه توجد منطقة من الضغط المرتفع يتجه الهواء الجاف بها دائماً إلى أسفل حول خط العرض 30 حيث تتعرض الأرض لأشعة الشمس بكامل تأثيرها مما يؤدي الى ارتفاع الحرارة وصفاء السماء من السحب، في حين تظهر موجات موسمية من الهواء الرطب من وقت لآخر فتهطل أمطار بصورة غير منتظمة من حيث الزمان والمكان على حد سواء (بن محمود، 1995: ص39).

ثانياً: التربة: تعرف التربة بمفهومها العلمي البيدولوجي بأنها الطبقة السطحية من القشرة الأرضية التي تمت تجويتها وتكوينها وتهيئتها لنمو النبات، لكل منها قطاع مميز إلى آفاق بيدولوجية، وتختلف هذه الآفاق عن مادة الأصل التي تتكون منها بخواصها المرفولوجية والطبيعية والكيميائية والحيوية (بن محمود، 1995: ص138).

وتنقسم التربة عموماً في منطقة الأصابعة إلى أربعة أقسام وهي كما يلي:

1- التربة الجيرية البنية: وهي هشة وغير متماسكة فقدت خواصها ذات الطبيعة الرملية وذلك لتحولها واختلاطها بالتربة الجيرية، ومن ثم فهي تميل إلى اللون الرمادي، تتميز بغناها نسبياً بالمادة العضوية في أفاقها العليا، كما أنها رقيقة سمكها غير عميق وترتكز على الصخور الجيرية مباشرة حيث تتميز بالأفق الجيري وترتفع

بها نسبة كربونات الكاليسوم، وهي منتشرة في أماكن متفرقة من وسط وغرب المنطقة.

2- تربة الرملية الخشنة: يرجع أصل هذا النوع من التربة إلى الرواسب الريحية، والسمة المميزة لهذا الصنف من التربة هو قوامها الرملي وهى فقيرة في المادة العضوية، وغالباً ما تحتوى على أكثر من85% من حبيبات الرمل ويتراوح حجمها من 0.5-2 ملم ولا تزيد نسبة الطين على 10% وتمتاز بجودة تهويتها لاتساع الفراغ بين حبيباتها، الأمر الذي يجعل قدرتها على الاحتفاظ بالماء ضعيفة وهى فقيرة في العناصر الغذائية الضرورية كالنيتروجين والفسفور والبوتاسيوم،

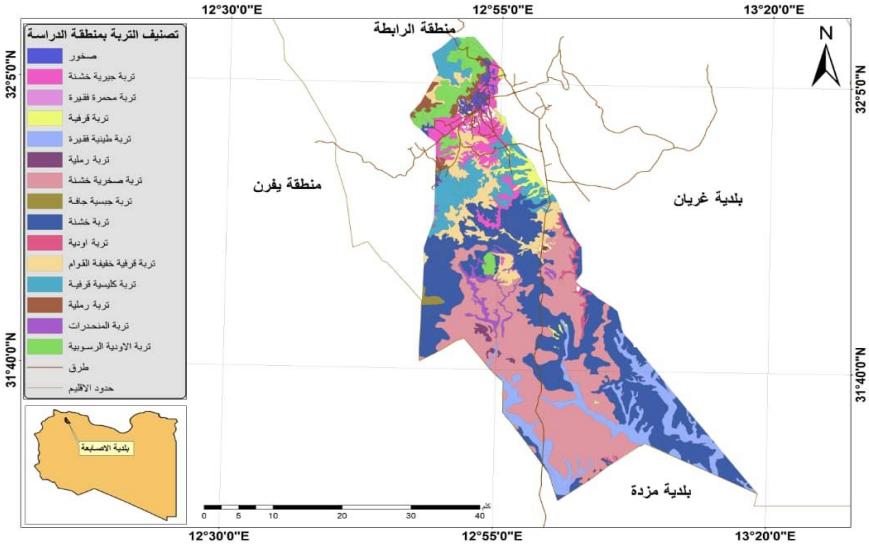
(الجنديل، 1978: ص192) أما درجة تفاعل (PH) فهي قلوية تتراوح بين 7-9، (بن محمود، مرجع سابق، ص192) وتغطي مناطق واسعة في وسط المنطقة.

3- تربة الوديان الرسوبية: يتكون هذا النوع من التربة من رواسب الوديان ورواسب مسيلات المجاري المائية على فترات زمنية متلاحقة والسمة الرئيسة لهذه التربة هي وجود طبقات رسوبية متباينة الخواص مختلفة الأعمار في قطاعها، (بن محمود، 1995: 192) وهي من أخصب أنواع التربة الزراعية بالمنطقة، وتنتشر في غرب وجنوب غرب المنطقة حيث تغطي أجزاء من جندوبة وأسنان والظاهر.

5- التربة الجافة البنية المحمرة: تتكون من الكربونات مع نسبة من الأملاح والجبس حيث إنها تظهر في بعض الأحيان على شكل قشور ملحية وجبسية سطحية، مما يجعلها تتفرد بخاصية ارتفاع الرقم الهيدروجيني من (PH8.6-8.0)، (أبولقمة، 1995: 249)، وهي جيدة الخصوبة وبها نسبة بسيطة من الفسفور والحديد، وهذا النوع من التربة واسع الانتشار في سهل الجفارة، وتوجد عند جنوب شرق وغرب المنطقة، خريطة رقم (2).

نخلص مما سبق أن تربة المنطقة هي من التربات الأنطاقية Azonal حديثة التكوين ذات قطاعات هزيلة، حيث تتميز بصفة عامة بقطاعها الغير مميز إلى أفاق بيدولوجية عدا الأفق التشخيصي وتنتشر الترب التابعة لهذا الصنف في الكثير من المواقع في ليبيا وخاصة المناطق الشمالية الغربية والوديان وفي سفوح الجبال ومنحدرات التلال.

خريطة رقم (2) تصنيف التربة بمنطقة الاصابعة



المصدر: -الباحثة، اعتمادا على خريطة ليبيا الجيولوجية، مركز البحوث الصناعية، طرابلس،2007، تم معالجتها باستخدام (برنامج Arc,gis 10.8)

ثالثاً: دور الإنسان في تغير اللاندسكيب الطبيعي والخصائص البيومناخية بالمنطقة.

يمتاز النظام الطبيعي في المناطق الجافة وشبه الجافة بالهشاشة وسرعة العطب، ففي ظل غياب الوعي البيئي والاستغلال الغير مسؤول للموارد الطبيعية يختل هذا التوازن وخاصة عندما تتابع سنوات أكثر جفافاً، حيث تتظافر العوامل البشرية مع العوامل الطبيعية في ذلك، فلقد أدت الممارسات البشرية الخاطئة والغير مقننة إلى تدمير النظام البيئي الهش، وتغير الخصائص البيومناخية، وطبوغرافية المنطقة بشكل أصاب منظوماتها البيئية باضطرابات عنيفة أدت إلى تغير ملامحها الطبيعية وتعرضها إلى التدهور البيئي وتتمثل الممارسات البشرية في الآتي:-

- ***الزحف العمراني:*** لقد أدى النمو السكاني المتسارع في العالم والتقدم التكنولوجي والحضاري إلى تنامي الطلب على الأرض لاستعمالها في الأغراض المدنية والحضرية كإنشاء المساكن والطرق والمراكز التجارية، حيث أسهم التوسع والزحف العمراني في توسيع هذه المدن وظهور أحياء عشوائية على حساب الأراضي والمراعي الطبيعية.

هذا وقد برزت منطقة الاصابعة كإقليم يؤثر ويتأثر بالمناطق المجاورة نتيجة لملائمة الظروف الطبيعية التي ساعدت على استيطان وتركز السكان بها الأمر الذي أدى إلى نمو الإقليم بشكل سريع وخصوصاً خلال العقدين الأخرين، فمن خلال تعدادات السكان التي أجريت يلاحظ أن عدد السكان لم يتجاوز 15841 نسمة في سنة 1984. أرتفع ليصل إلى 30082 نسمة في سنة 2006،(أبو ريمة، 2013: ص10)، وقد أدت هذه الزيادة الكبيرة في أعداد السكان إلى الضغط على موارد البيئة بشكل متعاظم , فحاجة السكان إلى السكن والمنشآت الإدارية والخدمية والطرق أدت إلى زحف العمران نحو آراضي المراعي والحقول الزراعية حيث نجد أن تطورها وتوسعها الحضري يتصف بالديناميكية وسرعة النمو، فقد أمتد الزحف العمراني في المنطقة امتداد أفقيا على حساب الأراضي الزراعية المراعي، حيث التهمت أخصب الأراضي الزراعية وحل محلها غطاء من الخرسانة، دون الاهتمام بما ينتج عن ذلك اختلال التوازن البيئي وفقدان الأرض لقدرتها البيولوجية .

الرعي الجائر:- يقصد بالرعي الجائر تحميل الأرض أكثر من طاقتها الرعوية، إذ إن التأثيرات التي تسببها الحيوانات على النظام البيئي في المراعي أصبحت من أهم مسببات التعرية والانجراف، هذا وتعتبر منطقة الاصابعة من المناطق الرعوية الهامة حيث لا تسمح كميات الأمطار الساقطة فيها بظهور نشاط زراعي واسع، لذا اتجه أغلب السكان إلى ممارسة حرفة الرعي الحر* ومن أهم حيوانات الرعي في المنطقة الأغنام والماعز، وتنتشر المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة في منطقتين هما المراعي الشمالية في المنطقة الجبلية، والمراعي الجنوبية(القبلة)، وتعتبر مراعي القبلة أكبر من مثيلتها في المراعي الجبلية وهي آراضي شاسعة غير مأهولة بالسكان، وقد حرص الرعاة على زيادة أعداد الحيوانات بشكل يفوق الحمولة الرعوية للمرعى مما أدى إلى مضاعفة أعدادها بشكل مفرط ، وإن من أهم مظاهر الرعي المفرط والجائر في المنطقة اختفاء الحشائش التي يفضلها الحيوان , خاصة مع الرعي المبكر الذي يقضى على الأوراق الخضراء ولا يسمح للنبات بتكوين البذور قبل أن يتمكن من الوصول إلى مرحلة النضج مما يؤدى الى القضاء على الأعشاب الحولية المعمرة التي يفضلها الحيوان شكل رقم (5).

شكل رقم (5) المراعي الطبيعية في منطقة الدراسة

المصدر: - الباحثة الدراسة الميدانية 2022.

أضافة الى أن الحمولة الرعوية المفرطة تعمل على تدمير بنية التربة السطحية بفعل دك الأرض بحوافر الأغنام مما يعمل على دمج التربة بشكل يعيق سهولة وصول مياه الأمطار إلى طبقات التربة وسرعة الجريان السطحي للمياه وتكون مسيلات وأودية، مسببة في انجراف صفائحي وأخدودي وكشط لطبقات التربة الضحلة وتكون إرسابات من الوحل والطين وفيضانات محلية تسبب في عرقلة حركة السير والنقل وفقدان طبقة التربة الخصبة و المنتجة.

- ***تدهور الأراضي البعلية المنتجة:*** تمثل الأراضي الصالحة للزراعة عاملا رئيسا في أي نشاط زراعي ذو جدوى اقتصادية، ويتبع في منطقة الدراسة أسلوب الزراعة البعلية والزراعة احادية المحصول*، وزراعة الأراضي الحدية والهامشية، كما زحفت الزراعات المطرية باتجاه مناطق المراعي الطبيعية حيث يعتمد فيها النبات اعتماداً كليا على مياه الأمطار لكي يتم دورة حياته ويعطى محصولاً وافرا.

---

* **الرعي الحر**: -هو أحد طرق تربية الماشية حيث يمكن للحيوانات التجول بحرية في الهواء الطلق في أغلب الوقت من اليوم، حيث تمنح المراعي الحرة الحيوان فرصة جيدة للحركة والتعرض لأشعة الشمس من اليوم بدلاً من الحجز في حاوية مغلقة أو مساحات ضيقة أو تقييد حركتها لمدة 24 ساعة يوميا.

وعادة ما تتم عملية زراعة الأراضي قبل فصل الأمطار، حيث يتم أعدادها وتجهيزها بالحراثة والبذر على مسافات عميقة في التربة لكي تستفيد من الرطوبة الكامنة في الأرض، و يتم استخدام الآلات الحديثة المتمثلة في الجرارات الضخمة ذات المحاريث القرصية التي تصل لأعماق كبيرة في التربة بشكل يعمل على تقليل نسبة الرطوبة بها وقطع الشجيرات الصغيرة وإزالة الأعشاب والنباتات الحولية، إضافة إلى حراثة المحدرات باتجاه خط الميل وعدم اتباع الحراثة الكنتورية حيث تشير إحدى الدراسات التي قام بها معهد المناطق القاحلة بالجنوب التونسي أن سمك التربة المنجرفة بالرياح بعد الحراثة بمحراث متعدد الأقراص تساوى 8 ملم خلال 7 أشهر (العويدات، 2009: ص203)، كما سجل غطاء التربة خسارة بمعدل 10 طن في الهكتار في الشهر في شمال غرب ليبيا بسبب الزراعة البعلية في المناطق الحدية والهامشية (حسن، ضو، 2008: ص215).

ساهمت هذه الأساليب مجتمعة في انهاك وتحطيم بنية التربة الهشة وتفتيتها وتعرضها لعوامل التعرية الريحة والمائية، خاصة مع تزامن فترات الجفاف حيث يفشل الموسم الزراعي المعتمد على الأمطار، التي تمتاز بالتذبذب في الكمية وزمان السقوط من عام لأخر ومن فصل لآخر فتهمل الأرض وتترك لقمة سائغة للتذرية الريحية والتعرية المائية، وقد قدرت منظمة الأغدية و الزراعة الفاو مساحة الأراضي التي أجرفت تربتها بفعل الرياح في ليبيا 23.722 مليون هكتار، أما في شمال ليبيا بلغت مساحة الأراضي المتأثرة بالتعرية الريحية نحو 85963.4 هكتار(العويدات، 2009: ص 81).

***الزراعة الأحادية:** هي زراعة وإنتاج محصول واحد في مساحة واسعة من الأرض لسنوات متتالية وقد يؤدي الاعتماد على الزراعة الأحادية إلى خطأ فادح في حالة حدوث تغيرات مناخية أو الآفات كما حدث في المجاعة الأيرلندية الكبيرة (1845-1852) بسبب تفشي مرض اللفحة المتأخرة الذي أصاب البطاطس وأفسد المحصول.

شكل رقم (6) الحراثة البعلية في منطقة الأصابعة

المصدر: الدراسة الميدانية، 2022.

***تدهور نوعية* الغطاء النباتي**: يقصد بتدهور نوعية الغطاء النباتي هو عملية التبدل في الأنواع النباتية المنتشرة في المنطقة الى نباتات قليلة القيمة وغير مستساغة من جانب الحيوانات وقد تكون من بينها أنواع سامة وتمثل مرحلة متدنية يطلق عليها التعاقب الرجعى، وهو استبدال مجتمع نباتي بمجتمع نباتي آخر تحت تأثير عوامل التدهور مثل الرعي الجائر والحراثة والقطع والتحطيب، وهي تؤخد مؤشرا على درجة متقدمة من التصحر (العويدات، 2009: ص181).

فمن خلال دراسة الخصائص البيومناخية لمنطقة الدراسة نلاحظ أن هناك تطابق وارتباط كبير بين المتغيرات المناخية (كالحرارة والأمطار) من جهة، والأنظمة الحيوية كالتربة وطبوغرافية المنطقة والنبات الطبيعي من جهة أخرى، فالأنظمة النباتية في المناطق الجافة وشبه الجافة هي من نوع النباتات التي تتحمل قلة الرطوبة، وتتسم بتعدد أنواعها وأشكالها وتركيبها، كذلك تكيفاتها الفسيولوجية (جاسم وضو، 2006: ص 31).

فمن خلال الدراسة الميدانية تبين أن المنطقة تحتوي على غطاء نباتي زراعي وغابي ورعوي تمثل في أشجار الزيتون والتين والعنب واللوز والخوخ إضافة الى شجيرات دائمة الخضرة كالصنوبر والبطوم والخروب والسرو، كما تتغطى المنطقة

بأنواع من الحشائش والأحراش حيث تحتوى المنطقة على أكثر من 15نوع من النباتات الحولية المعمرة كالسدر والروبيا والزعتر والرتم والرمث والقندول والديس والحرمل والحلفا والسبط وغيرها من النباتات التي تأقلمت مع الجفاف وطبيعة التربة الكلسية بالمنحدرات والتي ساهمت بدورها في تنشيط حركة الرعي في المنطقة، حيث تعتبر غداء رئيسي لقطعان الأغنام والماعز إضافة إلى دوره الرئيسي في تثبيت وتماسك التربة وحمايتها من التعرية والانجراف، كذلك الحد من زحف الكثبان الرملية والعواصف الترابية، والمساهمة في المحافظة على رطوبة التربة وزيادة مخزون المياه الجوفية.

ورغم الفوائد التي تقدمها النباتات للوسط البيئي, فإنها تعرضت للتخريب وذلك بسبب سوء استغلال الإنسان لها ,فنلاحظ بمنطقة الدراسة أن أغلب الأشجار قد استغلت بشكل عشوائي ولم يبقى إلا القليل منها، إضافة إلى استغلال النباتات باستخدامها كأعلاف في فترة قسوة الظروف المناخية وتوالي سنوات الجفاف، وهكذا أدت الممارسات السيئة التي سبق ذكرها كالحراثة العشوائية والرعي المبكر والزحف العمراني الى القضاء على الغطاء النباتي الطبيعي تغير طبيعة الاندسكيب الطبيعي وانكشاف السطح وبالتالي رفع معدل الألبيدو* بشكل يؤدي الى زيادة انعكاس الإشعاع الشمسي ونقص معدل وتبخر الرطوبة المختزنة بالتربة التي تمثل مصدراً من مصادر التساقط في المناطق الجافة البعيدة عن المسطحات المائية، وهكذا يعمل الأنسان من غير وعي منه على زيادة وتيرة الجفاف ومن ثم خلق بيئة مثالة للتصحر.

النتائج:

1. تتميز المنطقة طبوغرافياً بمظاهر عديدة منها ما يحمل الطابع الجبلي ومنها ما يحمل الطابع الهضبي، وهذا ما يجعل أقليم منطقة الدراسة يتنوع بشكل كبير من الناحية التضاريسية، هذا إضافة إلى تموج السطح والانحدار الذي ساعد على سرعة جريان الأمطار وتكون مسيلات مائية، وبذلك يساعد الشكل الجيومورفولوجي للمنطقة على جرف وتعرية التربة وخلق بيئة مناسبة لميكانيكة التصحر.

2-تقع منطقة الدراسة مناخيا ضمن مناخ البحر المتوسط، وذلك لأعتدال العناصر المترولوجية كساعات السطوع الشمسي (67.68) والمتوسط الحراري (18.4م°) وكمية المطر(321.48ملم) والرطوبة النسبية (55.6%).

3- تعتبر الأمطار الساقطة على منطقة الدراسة في جملتها من النوع الإعصاري، وتنشأ هذه الانخفاضات الجوية والجبهات الهوائية بسبب وجود فرع للتيار النفاث فوق جنوب البحر المتوسط وشمال إفريقيا، هذا و ***يبلغ*** المجموع ***السنوي للأمطار بمنطقة الأصابعة (321.48)***ملم تقريبا، وإذا قسمنا كمية المطر السنوي على الفصول نجد أن أشهر الشتاء تحصل على (164.5) ملم بنسبة (51.16)%، أما أشهر الخريف تحصل على (77.8) ملم بنسبة (24.20)%، بينما تحصل أشهر الصيف على ما نسبته (1.11)% فقط من الأمطار، وهذه المتوسطات ليست ثابتة بل متذبذبة من سنة إلى أخرى ومن شهر إلى آخر.

4-تبين قيم الجفاف لكمية الأمطار المتساقطة ودرجات الحرارة المحسوبة حسب معامل ديمارتون و قرينة ثورنثويث ولانج استناداً إلى البيانات المتحصل عليها من محطة الأرصاد الجوية خلال (35) سنة، أنها أقرب في خصائصها الأيكولوجية إلى الطابق البيومناخي الجاف وشبه الجاف منه إلى الرطب، حيث كانت هذه القيمة بواقع (19.23) لقرينة ثورنثويث و(17.47) لمعامل لانج، أن هذه القيم الوسطية جعلت المنطقة تقع بيو مناخيا ضمن الطابق الجاف وشبه الجاف قوامه الحيوي حشائش الأستبس.

****الالبيدو:-** هو نسبة الإشعاع الشمسي الكلى الذي يعكسه سطح الأرض، ويبلغ معدله لسطح الأرض 4و0 (40%) ولكن هذه النسبة تختلف من مكان الى آخر تبعا لطبيعة السطح ولونه وما يعلوه.

5- انخفاض القيمة الفعلية للأمطار فعلى الرغم من أن أمطار المنطقة تسقط كلها في نصف السنة الشتوي، فأنها تتباين تباينا عظيما من سنة إلى أخرى سواء في كميتها أو في توزيعها على الأشهر، حيث يلاحظ عموما الاضطراب الشديد في نظام سقوطها، حيث تصاب المنطقة أحيانا من الجذب الشديد بسبب قلة سقوط الأمطار. كما أن المطر يتركز سقوطه على فترات قصيرة جداً فالمطر لا يسقط بانتظام على أيام الفصل المطير بل يسقط في رخات عشوائية جداً وبأطوال مختلفة من ساعة إلى بضع ساعات أو أيام متواصلة، وهذا يقلل من قيمتها الفعلية ويزيد في الوقت نفسه من مخاطرها على الإنسان والبيئة، وما حدث في أمطار ربيع عام 2023 خير دليل على ذلك حيث تسببت في فيضانات وعرقلة في حركة السير ونفوق عدد كبير من الحيوانات.

6- أتضح من خلال حساب قيم التبخر الكامن والنتح المصحح بمعادلة خوسيلا أن المنطقة تعاني من عجز كبير في الموازنة المائية بسبب تفوق معدلات البخر على معدل الأمطار الساقطة حيث سجلت معدلات كبيرة خلال الفصل الحار بواقع (377.4) في فصل الصيف و(897.6) في فصل الخريف، بسبب شدة الإشعاع الشمسي وارتفاع معدلات الحرارة، التي يصاحبها أحياناً الرياح الجافة التي تساهم في ارتفاع وتيرة البخر.

7-تتنوع الترب في منطقة الدراسة، حيث يغلب عليها الترب السطحية الطينية والترب البنية المحمرة والترب الرملية الخشنة، وهي عموما ترب ضحلة فقيرة في المادة العضوية والذبال وهذه الخاصية تتميز بها كل الترب الليبية بشكل عام، مما يشكل يسهل عملية تفكيكها وتذريتها ونقلها بفعل الرياح، كما تنخفض بها نسبة العناصر المغدية الهامة كالفسفور والنتروجين وهذا يعكس الطابع البيوميناخي الجاف بالمنطقة.

8-يتمتع إقليم الدراسة بإمكانيات وخصائص طبيعية على قدر كبير من الأهمية الحيوية، فالمنطقة تختزل إمكانيات فلاحية زراعية ورعوية وغابية على درجة كبيرة من الأهمية الحيوية، كما نلاحظ أن هناك تطابق واعتدال بيومناخي بين المتغيرات المناخية والمتغيرات الحيوية، فالخصائص الفسيولوجية لأشجار الزيتون والبطوم والأحراش مثل نبات الحلفاء والحشائش الرعوية وتأقلمها وتكيفها مع الجفاف هي الدليل على هذا التطابق.

9-رغم أهمية المنطقة الحيوية إلا أن مجالاتها الحيوية صارت تتعرض لأشكال من التدهور البيئي، فقد أدت الممارســات البشــرية اللاعقلانية والغير مقننة كالتجريد النباتي والرعي الجائر والحراثة العشوائية إلى اصابة منظوماتها البيئة باضطرابات عنيفة كتعرية وانجراف التربة وتأكل وتراجع الأراضي المنتجة.

10-كثرة العواصــف الترابية حيث أصــبحت هذه الظاهرة من الظواهر التي أمكن مشــاهدتها في منطقة الدراســة، حيث تنشــط هذه العواصــف مع هبوب الرياح التي تعمل على نقل التربة العارية المفككة التي يســهل تذريتها الأمر الذي يتســبب في خسارة كبيرة للتربة وتحطم بنيتها، ولهذا تعتبر التعرية الريحية اليد اليمنى والميكنة الفعلية التي تعمل على خلق ظاهرة التصحر.

المراجع.

أولاً: الكتب

1- أبولقمة، الهادي، وسعد القزيري وآخرون، 1995، الجماهيرية دراسات في الجغرافيا، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلان، سرت، ط (1).

2- الجديدي، حسن، الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب الجماهيرية، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع والأعلان، مصراته، 1986.

3--العويدات، فايق، 2009، التصحر في المنطقة الممتدة ما بين وادي هراوة شرقاً ووادي جارف غرباً بمنطقة سرت، 2009، منشورات جامعة سرت، ط(1).

4- الجنديل عدنان رشيد،1978، الزراعة ومقوماتها في ليبيا، الدار العربية للكتاب، ط(1).

5-الحسني، فاضل، مهدي الصحاف،1990، أساسيات علم المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد ط (1).

6-الراوي، صباح محمود، وآخرون،2017، علم المناخ التطبيقي، دار وائل للنشر والتوزيع، ط(1).

7-السماك، محمد أزهر، 2004، مناهج البحث الجغرافي بين النظرية والتطبيق، دار الهدى للطباعة والنشر والتوزيع، ط(2).

8-بن محمود، خالد رمضان، 1995، الترب الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، إمكانياتها الزراعية)، الهيئة القومية للبحث العلمي، ط(1).

9-جودة حسنين جودة، 1988، دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحارى العربية، دار النهضة العربية، بيروت، ط(1)

10-حسين يحي عباس ،2000، مبادئ الجغرافيا الطبيعية، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ط(1).

11-حسن، سعد جاسم، محمد ضو،2008، جغرافية التصحر (دراسة لأبرز أقاليم التصحر في العالم)، دار شموع الثقافة، الزاوية، ط(1).

12- حسن، سعد جاسم، محمد ضو،2006، دراسة في الجغرافية الطبيعية للأراضي الليبية وظواهرها الكبرى، دار الكتب الوطنية، بنغازي، ط(1).

13- شحاتة، نعمان، 1983، علم المناخ، الجامعة الأردنية، عمان، ط(2).

14-شرف، عبد العزيز طريح، 1995، جغرافية ليبيا، مركز الإسكندرية، ط(3).

15-مسعود، حسين مجاهد، 2012، جغرافية ليبيا، مكتبة طرابلس العلمية العالمية، دار الفسيفساء، طرابلس، ط(1).

16- مقيلي، امحمد، 1993، مقدمة في الطقس والمناخ، منشورات الجامعة المفتوحة، دار الكتب الوطنية بنغازي، ط(1).

17- مقيلي امحمد، 2003، خاطر الجفاف والتصحر والظواهر المصاحبة لهما، دار شموع الثقافة، الزاوية، ط(1).

ثانيا: الرسائل العلمية والدوريات.

1- أبو زيد، على بشير،1989، إقليم طرابلس دراسة مناخية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية العلوم والآداب الإنسانية، جامعة محمد الخامس، المغرب.

2- الكماشي، فاتح (2008)، التوزيع الجغرافي لقطاع الخدمات وأثر العوامل الطبيعية والبشرية في التوزيع لإقليم الأصابعة، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، جنزور.

3- أبو ريمة، نجمة البهلول،2013، التطور العمراني في منطقة الأصابعة، رسالة ماجستير غير منشورة جامعة عين شمس، القاهرة.

4 -دبوبة، عادل ،2008، التوزيع السكاني للمؤسسات التعليمية بمنطقة الأصابعة، رسالة ماجستير غير منشورة، أكاديمية الدراسات العليا، جنزور.

المواقع الإلكترونية. تاريخ الزيارة 2023/11/7.

http// (www.ar.m.wikpedia.0rg)

تاريخ الزيارة 2023/11/9.

(http //www.eionet.europa.eu)

تاريخ الزيارة 2021/6/4مفهوم وتعريف الجفاف، موسوعة علوم الأرض http//www.com