University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد الثاني والخمسون / يوليو / 2021

تركز الأمطار وعلاقته بتدهور الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر

محمود سعد إبراهيم / قسم الجغرافيا / كلية الآداب والعلوم / جامعة عمر المختار

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj

جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845

Global Libyan Journal

المجلة الليبية العالمية

العدد الثاني والخمسون / يوليو / 2021

تركز الأمطار وعلاقته بتدهور الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر

الملخص :

تُعد الأمطار العامل المناخي الأكثر أهمية في نمو النباتات الطبيعية، وتحديد درجة كثافتها ونوعيتها بإقليم الجبل الأخضر. فمن خلال تحليل بعض العناصر المناخية في محطتي شحات، ودرنة في الفترة من (1945_2010م)، اتضحت النتائج الآتية:

1_ ظهر من تحليل كميات الأمطار الشهرية في المحطتين باستخدام أسلوب المتجهات الرياضية أنَّ سقوطها يتركز في فصل الشتاء، خاصةً في شهر يناير الذي يُعد من أبرد شهور السنة. ففي شحات بلغت نسبة تركز الأمطار في هذا الشهر (64.1%)، وفي درنة بلغت نسبة التركز (65.7%).

2_ أَنَّ فترة الفائض المائي التي تحدث في شهور فصل الشتاء، وتصل إلى أقصاها في شهر يناير بكمية بلغت في شحات (84.3ملم)، وبلغت في درنة (8.9ملم)، تتوافق مع انخفاض درجات الحرارة إلى حدها الأدنى في الشهر نفسه لتصل في شحات إلى (_1.8م)، وتناقص عدد ساعات سطوع الشمس لتصل في شحات إلى (4.7 ساعة/يوم)، في حين أنَّ فترة العجز المائي التي تصل إلى أقصى مستوياتها في فصل الجفاف الشديد بكمية بلغت في شحات (165.2ملم)، وفي درنة (165.7ملم)، تتوافق مع ارتفاع درجات الحرارة، وزيادة عدد ساعات سطوع الشمس، ومن ثم مرور النباتات بفترات حرجة في حياتها، مما يسهم بالتظافر مع الأنشطة البشرية غير المخطط لها في تدهور الغطاء النباتي الطبيعي.

3_ ظهر من تطبيق معيار كومبيه (Combier,Ch) لتصنيف مناخ حوض البحر المتوسط أَنَّ هناك اتفاق بين ارتفاع القيمة الفعلية للتساقط، وكمية الأمطار الشهرية، ففي شحات تُعد شهور فصل الشتاء البارد، وهي ديسمبر، ويناير، وفبراير شهوراً رطبة، وشهور فصل الجفاف الحار التي تبدأ من مايو إلى سبتمبر شهوُرُ جافة. أما في درنة فإن شهور فصل الشتاء تُعد شبه رطبة، في حين أنَّ الشهور التي تبدأ من يوليو إلى نوفمبر شبه جافة، وهذا التوافق يُقلل من القيمة الفعلية للأمطار، ومن ثم انخفاض الكثافة النباتية الذي يساند الاستغلال البشري الجائر على سرعة حدوث التدهور.

الكلمات المفتاحية : تركز الأمطار، الفائض، العجز، التدهور.

Abstract:

The most important climate factor in the growth of the natural plant, and determining the degree of their intensity in the Al-Jabil Elkader. And its awareness of the Al-Jabil Elkader. By analyzing some climatic elements in the tow stations of Shhat and Derna in the period (1945-2010), the following results became clear:

1- It emerged from the analysis of the monthly rainfall amounts in the tow stations. Using the vector method, it appears that rainfall is concentrated in the winter season especially in January, which is the coldest month. The percentage of rainfall concentration in this month was (64.1%) in Shhat and Derna it was (65.7%).

2- The period of water surplus that occurs in the winter months, and reaches its maximum in a month with a mount in Shhat (84.3mm) and it reached in Derna (8.9mm). It corresponds to a decrease the temperature reached its lowest level in the same month, which it reached (-1.8 c°) in Shhat; which corresponded with decreased the sun shining in Shhat (4.7 hour/day). While the period of water deficit had reached to maximum levels during the driest season with a mount to scarcity of (165.2mm) in Shhat and (165.7mm) in Derna. It had also corresponded to higher Temp., with increased a number of shining hours. Plants have a critical to combing activities with unplanned humanity in degradation of natural vegetation cover.

3- It emerged from the application of the (Combier, Ch.) Criterion for the classification of the Mediterranean climate. So, there is an agreement between the increase in the actual value of precipitation, with the amount of monthly rainfall. In Shhat there are cold months, which are December, January, and February are wet months. While the hot, or dry months that start from May to September are very dry months. In Derna, the months of the Winter season, semi-wet months started from July to November and are almost dry, and this corresponds to reduces the actual value of the rainfall and hence reduce vegetation density, which predominates human exploitation with rapid of the degradations occurs.

Key Words: rainfall intensity, surplus, deficit, degradation.

1_ مقدمة الدراسة، ومشكلتها:

يُقصد بتركز الأمطار (Intensity of Rainfall) كمية الأمطار الهاطلة خلال فترة زمنية معينة قد تكون يوماً واحد، أو شهراً، أو فصلاً واحداً، ويتناسب تركز الأمطار طردياً مع الزيادة في حجم قطرات الماء الهاطلة وعددها، ويكون أثر حجم القطرات في التركز أكبر من تأثير عددها (1)، وتبدو خطورة هذا التركز في كميات الأمطار كونه يؤدي في حالة الترافق مع انخفاض درجات الحرارة أثناء فصل الشتاء إلى حدوث ضغطٍ مناخيٍّ شديدٍ على الغطاء النباتي الطبيعي الذي يرتبط بالأمطار، مما يساند على سرعة تدهوره، وبالدرجة نفسها من الضرر فإن تركز الأمطار في مدة زمنية محددة، وحدوث الجفاف الفصلي (Seasonal Drought)، وارتفاع درجات الحرارة، وتناقص القيمة الفعلية للتساقط، يتسبب في حصول عجز مائي يزداد تأثيره شدةً بالتزامن مع الأنشطة البشرية غير المخطط لها، مما أسهم، ومازال يسهم في تدهور الغطاء النباتي الطبيعي التي تمثلت أهم مؤشراته في تناقص كثافته وتدهور نوعيته؛ ونظراً للأهمية البيئية، والاقتصادية الكبيرة لإقليم الجبل الأخضر الذي يُعد من أغنى أقاليم ليبيا من الناحية الحيوية؛ كانت الحاجة ضرورية لدراسة تأثير خاصية تركز الأمطار على الغطاء النباتي الطبيعي من أجل اقتراح بعض الطرق الوقائية، والعلاجية التي تهدف إلى محاولة صيانة هذا الموارد الطبيعي، بما يُحقق استمرارية التوازن البيئي الطبيعي.

2_ التساؤلات:

تحاول هذه الدراسة الإجابة عن التساؤلات الآتية:

أ_ ما المقصود بتركز الأمطار؟ وما هي العوامل التي تؤثر على التوزيع الجغرافي للأمطار في إقليم الجبل الأخضر؟

ب_ هل هناك علاقة بين ظاهرة تركز الأمطار، وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي في منطقة الدراسة؟ وكيف يمكن مواجهة هذه المشكلة البيئية في الإقليم؟

3_ الأهداف:

يهدف هذا البحث إلى تحليل خاصية تركز الأمطار، ومحاولة تحديد علاقتها بحدوث مشكلة تدهور الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر، ومن ثم اقتراح بعض الوسائل الوقائية، والعلاجية التي يمكن أن تحفظ هذا المورد الحيوي من التدهور.

4_ الأهمية:

تأتي أهمية هذه الدراسة ومبرراتها من خصوصية الجبل الأخضر الذي يُعد من أكثر أقاليم ليبيا تنوعاً من الناحية الحيوية، مما أعطى الإقليم أهمية بيئية، واقتصادية كبيرة، ومن ثم فإن تحليل تركز الأمطار، وفهم علاقته بمشكلة تدهور الغطاء النباتي الطبيعي الحاصلة في الإقليم، يساعد على التخطيط البيئي، والإدارة البيئية الراشدة لهذا المورد الطبيعي.

5_ منهجية الدراسة:

تشتمل منهجية هذه الدراسة على الخطوات الآتية:

1_ المصادر والمراجع:

تتمثل في الكتب، والبحوث العلمية، والإحصائيات ذات العلاقة بموضوع الدراسة مثل: الإحصائيات المناخية الصادرة عن المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية بطرابلس، سنة 2017م.

2_ تحليل البيانات المناخية:

تم الاعتماد في هذه الدراسة على تحليل بيانات بعض العناصر المناخية في محطتين مناخيتين تقعان في نطاق مناخ البحر المتوسط، وتمثلان التباين المكاني، والبيئي لمنطقة الدراسة، هما: شحات، ودرنة، جدول (1)، فالأولى تُمثل المناطق المرتفعة من إقليم الجبل الأخضر، والثانية تُمثل المناطق الساحلية، ويرجع السبب في اختيار المحطتين لإجراء الدراسة إلى إشراف متخصصين على عملية الرصد، وتوفر سلسلة طويلة من البيانات المناخية في فترة زمنية واحدة بالمحطتين تبدأ من (1945_2010م)، وقد تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

جدول (1) محطات الرصد الجوي في منطقة الدراسة

المحطة	الموقع الفلكي		الرقم الدولي	البعد عن البحر	الارتفاع عن سطح البحر (بالمتر)	الفترة الزمنية للرصد	عدد سنوات الرصد	نوع المحطة (*)
	خط طول شرقاً	دائرة عرض شمالاً						
شحات	21°51´	32°49´	62056	10.8كم	621	1945_2010م	66	مناخية
درنة	22°35´	32°47´	62059	250متر	26	1945_2010م	66	مناخية

المصدر: أُعد الجدول بناءً على المصادر الآتية:

1_ بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، إدارة المناخ، والتغيّرات المناخية، طرابلس، 2017 م.

2_ حُسب بُعد المحطات عن البحر من صورة فضائية تم الحصول عليها من برنامج (Google Earth)، 2018م.

(*) المحطة المناخية: هي المحطة التي تحتوي على سجلات لرصد جميع العناصر المناخية مثل: الإشعاع الشمسي، وعدد ساعات سطوع الشمس، ودرجة الحرارة، والضغط الجوي، وسرعة الرياح واتجاهها، وكمية الأمطار، والرطوبة النسبية، والتبخر، وكمية السحب ... الخ.

أ_ المتجهات الرياضية:

يُعد أسلوب المتجهات الرياضية الذي استخدم في هذه الدراسة نموذجاً كمياً حديثاً يتصف بالدقة، والموضوعية في تحديد تركز الأمطار، ويعتمد هذا الأسلوب على تمثيل كميات الأمطار الشهرية بمتجهات قياسية (Standard Vectors)، حيث تتناسب قيمة كل متجه مع كمية الأمطار في الشهر الذي يمثله، وتتحدد الزاوية التي يصنعها المتجه مع محور السينات بالموقع الذي يمثله ذلك الشهر بين الشهور الأخرى، فالسنة تتكون من اثني عشر متجهاً، ولهذا فإن مجال كل متجه هو (30̊)، كما أن مركز كل متجه هو الزاوية التي تنصف ذلك المجال، فزوايا المتجهات التي تمثل الأمطار في أشهر يناير، وفبراير، ومارس هي (15̊، و45̊، و75̊)، وهكذا، الملحقين (1، 2)، وتتناسب قيمة المحصلة العامة الناتجة عن جمع المتجهات مع نسبة التركز الفصلي للأمطار، وتقيس الزاوية التي تصنعها تلك المحصلة مع محور السينات الموعد الذي تتركز فيه الأمطار (2)، و(3).

ولتحديد تركز الأمطار في محطتي شحات، ودرنة باستخدام المتجهات الرياضية اتُبِعت الخطوات التالية:

1_ حساب قيمة المحصلة بتطبيق المعادلة الآتية:

$$R = \sqrt{\sum_1^{12}(ViSin\emptyset i)^2 + \sum_1^{12}(ViCos\emptyset i)^2}$$

حيث إنَّ:

(R) = قيمة المحصلة العامة لجميع المتجهات.

و (Vi) = كمية الأمطار الشهرية.

و (Sin) = جيب الزاوية التي يصنعها المتجه، وهي تمثل المركبة الصادية.

و (Cos) = جيب تمام الزاوية التي يصنعها المتجه، وهي تمثل المركبة السينية.

2_ تقدير الزاوية التي تصنعها المحصلة وفقاً للمعادلة الآتية:

$$\tan \lambda = \frac{\sum_1^{12} ViSin\emptyset i}{\sum_1^{12} ViCos\emptyset i}$$

حيث إنَّ:

(tan λ) = ظل الزاوية التي تصنعها المحصلة مع محور السينات.

و (Vi) = كمية الأمطار الشهرية.

و (Sin) = جيب الزاوية التي يصنعها المتجه، وهي تمثل المركبة الصادية.

و (Cos) = جيب تمام الزاوية التي يصنعها المتجه، وهي تمثل المركبة السينية.

3_ حساب قرينة التركز الفصلي بتطبيق المعادلة الآتية:

قرينة التركز الفصلي = (قيمة المحصلة العامة / المتوسط السنوي للأمطار) ×100.

تصل قرينة التركز الفصلي إلى حدها الأقصى ويساوي (100%) عندما تكون الأمطار السنوية كلها مركزة في شهر واحد، وتبلغ قرينة التركز الفصلي حدها الأدنى الذي يساوي صفراً عندما تكون الأمطار موزعة بالتساوي بين جميع أشهر السنة. ولهذا فإن قرينة التركز الفصلي في المناطق التي تتصف بتركز الأمطار في فصل معين تكون كبيرة، وتنخفض في المناطق ذات الأمطار العشوائية، أو التي تكون الأمطار فيها موزعة على مدار السنة.

4_ تحديد موعد تركز الأمطار من خلال الزاوية التي تصنعها المحصلة مع محور السينات، وهي في شحات (0.13578)ْ، وفي درنة (0.02600)ْ، وباستخدام خيار المعكوس في الآلة الحاسبة (Inv) يُستخرج موعد سقوط الأمطار، وهو في شحات (8 يناير)، وفي درنة (2 يناير)، وبما أن مجال كل متجه هو (14ْ)، فإن توقيت تركز الأمطار يُكتب على شكل مدي بطرح أسبوع قبل اليوم المحدد بالزاوية، وزيادة أسبوع بعدة.

ب_ القيمة الفعلية للتساقط (معامل الجفاف): تُعد المعادلة التي توصل إليها العالم الفرنسي كومبيه (Combier,Ch سنة 1948م) المعدلة من نموذج أمبيرجيه (Emberger,L)؛ لحساب القيمة الفعلية للتساقط من المقاييس الملائمة لإقليم البحر المتوسط من الناحيتين المناخية، والنباتية، فقد تم تطبيقها على مناخ لبنان وسوريا، ولمعرفة العلاقة بين نوع المناخ، وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر، طُبِّقت تلك المعادلة على محطتي شحات، ودرنة حسب الصيغة التالية:

$$Q = \frac{100(P+H)}{(M+m)(M_m)}$$

ولكي تظهر قيمة (Q) واضحة مهما كانت الاختلافات بسيطة بين الأشهر، فقد عُدِّلت المعادلة على النحو الآتي:

$$100 \times \log Q = \frac{100(P+H)}{(M+m)(M_m)}$$

حيث إنَّ:

(Q) = القيمة الفعلية للتساقط (المعامل الرطوبي المطري).

و (P) = كمية الأمطار الشهرية.

و (M) = المتوسط الشهري لدرجة الحرارة العظمى.

و (m) = المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الصغرى.

و (H) = المتوسط الشهري للرطوبة النسبية.

و (100× log Q) = المحصلة النهائية للمعامل حتى يصبح أكثر ملاءمة لحساب كل شهر على حده، وتم ضرب القيم في (100) عند تطبيق المعادلة تحاشياً لوجود كسور في القيم اللوغاريتميّة (4)، و(5). وقد تم تصنيف مناخ منطقة الدراسة بالاعتماد على تصنيف كومبيه لمناخ حوض البحر المتوسط، الموضح في الجدول (2).

جدول (2) تصنيف كومبيه لمناخ حوض البحر المتوسط

معامل كومبيه (Q)	نوع المناخ السائد
أكثر من 200	رطب
170 _ 200	شبه رطب
140 _ 170	شبه جاف
100 _ 140	جاف
أقل من 100	جاف جداً

المصدر: Mohamed Ghazi Alhanafi, "Hydrologie Du Bassin Versant Du Barada (Syrie)", (These De Doctorate, Universite De Nancy) , 1995, p 133.

3_ الدراسة الميدانية:

تشمل الملاحظات الميدانية، والتقاط الصور التوضيحية، وقد أجريت هذه الدراسة خلال فصلي شتاء، وخريف 2020م.

6_ منطقة الدراسة:

أولاً: الموقع:

يقع إقليم الجبل الأخضر في شمال شرق ليبيا، بين خطي طول (30ْ–20ْ و00ْ–23ْ) شرقاً، ودائرتي عرض (00_32ْ و56_32ْ) شمالاً. ويمتد جغرافياً من ساحل البحر المتوسط شمالاً إلى جنوب بلدات: الخروبة، والمخيلى، والعزيات جنوباً عند نهاية المنحدر الجنوبي للجبل الأخضر، وبين مدينة الأبيار غرباً، وخليج البمبه شرقاً، شكل (1).

ثانياً: العوامل المؤثرة في التوزيع الجغرافي للأمطار بالمنطقة:

يمكن تصنيف أهم العوامل التي تؤثر على التوزيع الجغرافي للأمطار في إقليم الجبل الأخضر إلى مجموعتين هما:

أ_ عوامل متحركة ترتبط بالدورة العامة للغلاف الجوي، ويتغير تأثيرها من مكان لآخر، ومن وقت لآخر، وتشمل ما يأتي:

1_ توزيع الضغط الجوي، وتغيراته على البحر المتوسط شمالاً، والصحراء الكبرى جنوباً، ويشمل ثلاثة أنواع من الضغوط الجوية هي: الضغط المنخفض النسبي، والضغط المرتفع الأزوري، والضغط المنخفض الاستوائي (6).

2_ المنخفضات الجوية المتوسطية التي تغزو البحر المتوسط من جهة الغرب في فصلي الشتاء والربيع، والمنخفضات التي تنشأ على شمال الصحراء الكبرى في فصل الربيع، وفي فصل الخريف يبدأ تكوّن المنخفضات المتوسطية مرة أخرى (7).

3_ التيار النفاث شبه المداري (STJ) الواقع فوق جنوب البحر المتوسط، وشمال إفريقيا بين درجتي عرض (25°_35°) شمالاً، الذي يندفع من الغرب إلى الشرق، ويؤثر على نشأة المنخفضات الجوية، ومساراتها (8).

4_ الكتل الهوائية غير المتجانسة القادمة من الشمال والجنوب، التي تشمل الكتلة الهوائية البحرية الارتيكية (mA)، والكتلة الهوائية المدارية البحرية (mT)، والكتلة الهوائية البحرية القطبية (mP)، والكتلة الهوائية المدارية القارية (cT) (9).

ب_ عوامل جغرافية يختلف تأثيرها من مكان لآخر، وأهمها:

1_ ارتفاع التضاريس، واتجاهها الذي يؤثر على توزيع كميات الأمطار، فالمنحدرات الشمالية أغزر مطراً من المنحدرات الجنوبية، وتقل الأمطار تدريجياً بالبعد عن التضاريس الأكثر ارتفاعاً.

2_ الموقع بالنسبة إلى مسارات المنخفضات الجوية، فالمنخفضات الجوية تتجه بشكل عام من الغرب إلى الشرق، ومن ثم فإن كميات الأمطار تتناقص من الشمال إلى الجنوب، فالمناطق البعيدة عن الساحل قليلة الأمطار؛ نظراً لبعدها عن مسارات المنخفضات الجوية المتوسطية.

3_ اتجاه السواحل، ودرجة تعامدها على مسارات المنخفضات الجوية، فالسواحل التي يكون اتجاهها متعامداً مع مسارات المنخفضات الجوية تكون أغزر مطراً من السواحل الموازية لمسارات تلك المنخفضات (10).

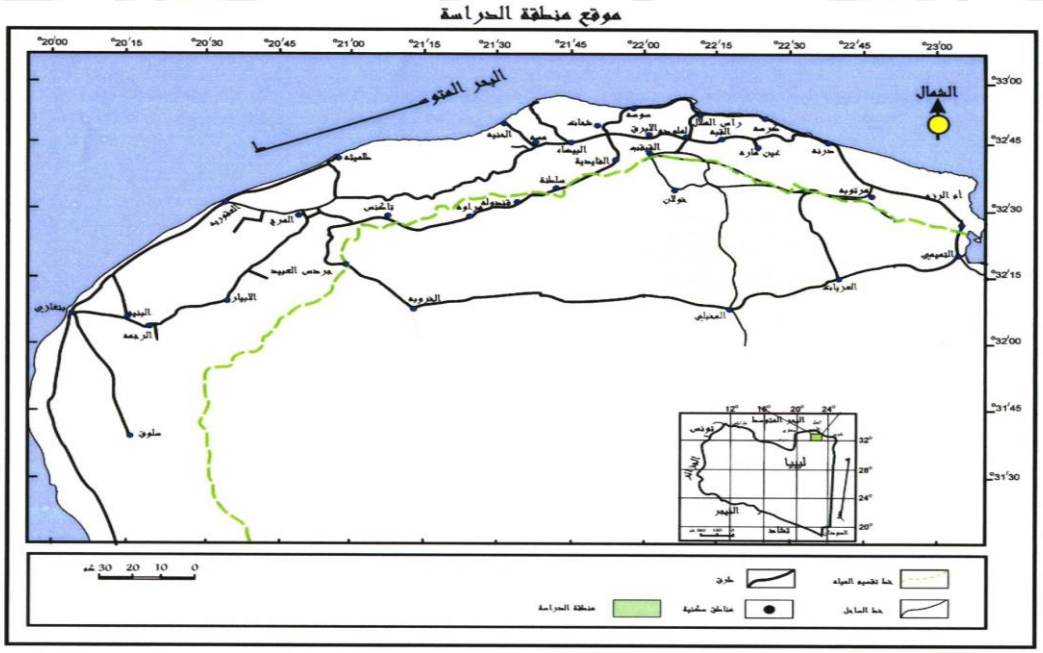
ثالثاً: الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر:

يُعد التنوع الحيوي سمة من السمات البيئية التي تزخر بها منطقة الجبل الأخضر كونها منطقة الغابات الطبيعية دائمة الخضرة الوحيدة من نوعها على طول المنطقة الممتدة بمحاذاة البحر المتوسط من جبال أطلس غرباً، وحتى بلاد الشام شرقاً، وتتشابه في بيئتها النباتية والحيوانية مع مناطق أخرى في كل من بلاد الشام، وجنوب أوروبا مثل: إيطاليا، والجزر اليونانية، وتركيا. وقد ارتبطت الحضارات التي أُسست في إقليم الجبل الأخضر خلال العصور القديمة، والحديثة بغطائها النباتي الطبيعي الفريد، وبالرغم من أن منطقة الجبل الأخضر تشكل حوالي (1%) من مساحة ليبيا الكلية، غير أنها تتصف بتنوعها الحيوي الكبير، حيث تضم أكثر من (50%) من إجمالي الأنواع النباتية المنتشرة في مساحة ليبيا بكاملها. إذ يصل عدد الأنواع النباتية فيها إلى حوالي (1100) نوعٍ من إجمالي الأنواع النباتية الليبية المقدر عددها بنحو (2000) نوعٍ، كما أن هناك نحو (75) نوعاً من النباتات لا تنمو إلا في هذه المنطقة من العالم كله، وهي تشكل حوالي (4%) من مجموع الأنواع النباتية في ليبيا تمثلت في حوالي (33) عائلة نباتية، بالإضافة إلى حوالي (8) أصناف نباتية، ناهيك عن مجموعة أخرى ورد وجودها بالمنطقة، ولم يتم تجميعها وتوثيقها حتى الآن (11). ويتسم الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر بأهمية بالغة في تحسين خصائص التربة، وحمايتها من خطر الانجراف المائي والريحي المتسارع، ويُعد مصدراً رئيساً للغذاء والمأوى المناسبين للعديد من

أنواع الأحياء البريّة. أما القيمة الاقتصادية فتتمثل في كونه مصدراً مهماً لتغذية الثروة الحيوانية، ومرعى خصباً لنحل العسل (*Apis millifera*)، ويستفاد من أخشاب بعض النباتات بوصفها حطبًا وقودًا، وتستخرج من بعض النباتات مواد دباغية ومنكهات مثل: العرعار (*Juniperus phoenicia*)، والزعتر (*Thymus capitatus*)، ناهيك عن استعمال العديد من النباتات في الأغراض الطبية والعطرية مثل: الزعتر (*Thymus capitatus*)، والشيح (*Artemisia herba alba*)، والإكليل (*Rosmarinus officinalis*) (12).

يعاني الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر من ظهور العديد من مؤشرات التدهور التي تشمل: انخفاض معدلات نمو النباتات، أو التناقص في أعدادها، أو صعوبة تكاثرها، أو موت بعض أجزائها، أو كلها؛ نتيجةً لأسباب فسيولوجية، أو **مناخية**، أو مرضية، أو بسبب تدخلات الإنسان غير الرشيدة. وتدل الصور الفضائية التي التقطت على فترات متباعدة على تناقص مساحات الغطاء النباتي الطبيعي في هذه المنطقة، كما يُعد انتشار بعض أنواع النباتات الغازية مثل: البربش (*Cistus sps*)، والشبرق (*Sarcopoterium spinosum*) التي تنمو بشكل متسارع من الدلائل على حدوث اختلالٍ بيئيٍ مُهمٍ، وكذلك فإن اقتراب بعض أنواع النباتات المهمة من الانقراض مثل: تفاح الشاي (*Salvia fruticosa*)، والبطوم الأطلنطي (*Pistacia atlantica*)، وأنواع العائلة السحلبية من المؤشرات المهمة لتدهور الغطاء النباتي الطبيعي. وليس ثمة شك أن زيادة الطلب على النباتات، وعدم وجود خطط لإكثارها، وحمايتها، وتعرضها للتدهور أدّى ومازال يؤدي إلى اختلال في السلسلة الغذائية، الأمر الذي يتسبب في تناقص أنواع الحيوانات البريّة في المناطق المتدهورة، وانحسارها في المناطق ذات الغطاء النباتي الأكثر كثافة (13).

شكل (1)



المصدر: محمود سعد إبراهيم، " التصحُّر في جنوب الجبل الأخضر: دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب"، (رسالة ماجستير . غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس (بنغازي)، 2006م، ص10.

7– مناقشة النتائج:

توصلت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج حول العلاقة بين تركز كميات الأمطار، وتدهور الغطاء النباتي الطبيعي في إقليم الجبل الأخضر تمثلت في النقاط الآتية:

أ_ أنَّ معظم كميات الأمطار الساقطة على إقليم الجبل الأخضر تتركز في فصل الشتاء البارد، خصوصاً في شهر يناير الذي يُعد من أبرد شهور السنة. فقد بلغت نسبة تركز سقوط الأمطار في شحات (64.1%)، ويقع توقيت هذا التركز بين (1) يناير، و(15) يناير، وفي درنة بلغت نسبة تركز الأمطار (65.7%)، ويقع موعدها بين (25) ديسمبر، و(9) يناير؛ ويمكن إرجاع السبب المباشر للتركز الفصلي الواضح للأمطار في هذه المنطقة إلى حركة أنظمة الضغط الجوي، وتطورها فوق البحر المتوسط، وشمال أفريقيا، وما يرتبط بها من اضطرابات إعصارية تنشأ في حوض المتوسط يتكوّن خلالها العديد من المنخفضات الجوية المطيرة، وهذا الارتباط طبعاً يعني السبب والنتيجة، فتكوّن العديد من المنخفضات المطيرة، وعبورها للبحر المتوسط يؤدي إلى ارتفاع كميات الأمطار الساقطة خلال هذا الفصل.

ب_ يتضح من الجدولين (3،4)، والأشكال (2، 3، 4، 5، 6، 7) النتائج الآتية:

1_ أنَّ كميات الأمطار العالية التي تتركز في شهور فصل الشتاء مثل: يناير الذي بلغت كمية الأمطار الهاطلة على شحات في هذا الشهر (123.5 ملم)، وفي درنة (59.2 ملم)، يرافقها انخفاض في درجات الحرارة في تلك الشهور إلى أدنى مستوياتها، خاصةً في المناطق المرتفعة مثل: شحات التي بلغ متوسط درجة الحرارة الصغرى فيها خلال شهر يناير (6.3مْ)، وبلغت أدنى درجة حرارة صغرى (_1.8مْ)، كما أنَّ الشهور التي تنخفض فيها كميات الأمطار، أو ينعدم سقوطها، وتبدأ من يونيو إلى أغسطس، يرافقها ارتفاع في درجات الحرارة، فقد بلغ متوسط درجة الحرارة العظمى في شحات خلال شهر أغسطس (28.1مْ)، وفي درنة (29.1مْ)، ووصلت أقصى درجة حرارة عظمى في شحات إلى (42.0مْ) خلال شهر مايو، وفي درنة إلى (36.7مْ) خلال شهر يونيو، علاوةً على ذلك يتعرض الإقليم إلى ظاهرة تكرار موجات الحر (Heat Waves) التي تتراوح أطوالها ما بين (3_8 أياماً متتالية)، قد تتجاوز فيها درجات الحرارة العظمى (40مْ)، كما حدث خلال الفترة من (12_19 مايو) سنة 2020م.

2_ أنَّ كميات التبخر الكلي (Evapotranspiration) الذي يشمل مجموع عمليتي التبخر من التربة، والنتح من النباتات تقل في شهور فصل الشتاء التي تُعد الأغزر مطراً، ومن ثم يتكون في هذه الحالة الفائض المائي (Water Surplus)، وهو كمية المياه الفائضة عن حاجة النباتات والتربة إليها، ويحدث إذا كانت كميات الأمطار أكبر من كميات التبخر الكلي، لتصل كمية الفائض المائي إلى أعلى مستوياتها في شهر يناير، فقد بلغت في شحات (84.3ملم)، وفي درنة (8.9ملم)، في حين تزداد كميات التبخر الكلي في شهور فصل الصيف، وهي الأكثر جفافاً، مما يؤدي إلى حدوث العجز المائي (Water Deficit)، الذي يعني كمية المياه الناقصة عن تلبية الاحتياجات المائية للنباتات، ورطوبة التربة، ويحدث عندما تكون كمية التبخر الكلي أكبر من كمية مياه الأمطار، فقد وصلت كمية العجز المائي إلى أقصى مستوى لها في شهر يوليو لتصل في شحات إلى (165.2ملم)، وفي درنة إلى (165.7ملم)، وفي هذه الحالة تسود ظروف الجفاف الذي يشكل ضغطاً بيئياً على النباتات يدفعها إلى محاولة التكيف مع الظروف البيئية الصعبة.

3_ أنَّ فترة العجز المائي التي تبدأ من نهاية شهر مارس، وتستمر حتى بداية شهر نوفمبر؛ بسبب تناقص كميات الأمطار في هذه الشهور إلى أدنى مستوى لها، تتوافق مع ارتفاع درجات الحرارة إلى حدها الأعلى، مما يتسبب في حدوث اختلال بالتوازُن المائي داخل أنسجة النباتات يؤدي إلى تناقص نموها، ومرورها بمرحلة حرجة قد تخضع فيها إلى حالة الكمون النباتي (Dormancy) (شبه توقف عن الحياة)؛ نتيجة الظروف المناخية القاسية، كما تتوافق فترة الرطوبة التي تمثل الفائض المائي مع انخفاض درجات الحرارة إلى حدها الأدنى في أشهر ديسمبر، ويناير، وفبراير، وبداية شهر مارس، فعلى الرغم من سقوط كميات كبيرة من الأمطار في هذه الشهور، إلا أنَّ اقتران تلك الكميات بدرجات حرارة منخفضة، وحدوث الصقيع (Frost) بين الفينة والأخرى، يُضعف نمو النباتات، وتمر بمرحلة حرجة تجعلها تخضع لفترة من الكمون النباتي، خاصةً في المناطق المرتفعة مثل: شحات، وقد يكون الصقيع قاتلاً (Killing Frost) في حال انخفاض درجة حرارة الهواء القريب من سطح الأرض إلى ما دون درجة التجمد. فانخفاض درجة الحرارة تحت الصفر المئوي يؤدي إلى تجمد العصارة المائية في المجموع الخضري للنبات، ومن ثم زيادة حجم هذه العصارة بنسبة (10%)، فتتمزق الخلايا، ويكون مصير النباتات الذبول والموت، ويُعد الصقيع الذي يحدث في بداية فصل الربيع، ويعرف محلياً (بالكلحة) من أخطر أنواع الصقيع؛ لأنهُ يأتي مع بداية مرحلة الإنبات، وخروج براعم الأشجار، مما يؤدي إلى حدوث أضرار بالغة في النباتات الحساسة للبرودة (14)، و(15)، ففي هذين الفصلين تمر حياة النباتات بفترتين حرجتين، الأولى فترة حرجة بالنسبة للماء، والثانية فترة حرجة بالنسبة للحرارة؛ لأن فصل الحرارة المرتفعة هو فصل الجفاف، وفصل الحرارة المنخفضة والصقيع هو فصل الرطوبة، ومن ثم تقتصر فترة النمو النباتي بالإقليم على نهاية فصل الربيع الذي يعقب فصل سقوط الأمطار، وترتفع فيه درجات الحرارة تدريجياً، وكذلك فصل الخريف الذي يبدأ فيه سقوط الأمطار وتبدأ درجات الحرارة بالانخفاض التدريجي، إلا أنه في نهاية فصل الخريف يتكرر حدوث نوع من الصقيع يسمى الصقيع الأسود (Black Frost)؛ نظراً لقساوته، ولما يتركه من لون أسود على الأعضاء النباتية التي يُصيبها (16)، ويحدث الصقيع الخريفي عندما يبدأ تدفق الكتل الهوائية الباردة في نهاية هذا الفصل مثل: الكتلة الهوائية البحرية القطبية، بالإضافة إلى ذلك يتعرض الجبل الأخضر في نهاية فصل الربيع (أبريل، ومايو)، وبداية الخريف (سبتمبر، وأكتوبر) لتكرار هبوب رياح القبلي التي قد تدوم عدة أيام متتالية، مما يؤثر سلباً على حياة النباتات، وتمر بفترات حرجة، ولا تنمو بالدرجة المرغوبة. وعليه يمكن القول إن تأخر سقوط الأمطار عن فصل الإنبات، وزيادة طول الفترة الجافة، وتركز الأمطار في فترة معينة تتصف بالبرودة، وانتهاء موسم سقوطها في فترة مبكرة، تُعد من الأمور المضرة بالغطاء النباتي، خاصةً إذ تزامنت مع استغلال بشري جائر. فالنباتات تحتاج إلى درجات حرارة مناسبة، وكميات أمطار على عدة مراحل تتوافق مع مراحل النمو النباتي، بدايةً من إنبات البذور في فصل الخريف حتى فترة الإزهار وتكوُّن البذور في فصل الربيع، إلا أن الظروف المناخية غير الملائمة بالتظافر مع العامل البشري تؤثر على دورة حياة النباتات، ومن ثم تتأثر عملية إنتاج البذور اللازمة لتكاثرها، مما يؤدي إلى تناقص كثافتها، وحدوث تغيّر في نوعيتها، وذلك بظهور نباتات تتأقلم مع الظروف المناخية القاسية، كانتشار النباتات الجفافية، والشوكية، والنباتات الحولية سريعة الزوال، وهذه الأنواع النباتية لا توفر الحماية المناسبة للبيئة، ومن ثم تكون مهيأة للتدهور.

4_ أنَّ الضوء الذي يُعد أحد عناصر عملية التمثيل الضوئي التي تُحدد درجة نمو النبات، تعتمد كميته على مدة سطوع الشمس، الذي لوحظ أنَّ عدد ساعاتها يتزايد تدريجياً ابتداءً من شهر أبريل، وتصل أوجها في شهر يوليو، وهو أعلى شهور السنة في كمية العجز المائي، لتبلغ في شحات (11.7 ساعة/يوم)، وفي درنة (11.0 ساعة/يوم)، ثم تتناقص تدريجياً لتصل أدناها في شهري ديسمبر، ويناير لتبلغ (4.7 ساعة/يوم) في شحات، و(4.9 ساعة/يوم) في درنة، وهذان الشهران هما أعلى شهور السنة في كميات الأمطار الهاطلة، أي أن هناك عدم توافق بين كميات الأمطار وساعات سطوع الشمس، فعندما تصل كميات المطر أقصاها، يقابلها انخفاض في عدد ساعات سطوع الشمس، مما يؤدي إلى ضعف النمو النباتي، وعندما تنخفض كميات المطر، يقابلها ارتفاع في عدد ساعات سطوع الشمس، ومن ثم تمر النباتات بمرحلة حرجة.

5_ يُعد الهواء جافاً إذا كانت نسبة الرطوبة أقل من (50%)، وعادياً إذا كانت نسبة الرطوبة حوالي (60%) إلى (70%)، وذا رطوبة عالية إذا زادت نسبتها عن (70%) (17). ومن الجدولين (3، 4) يتضح أنَّ المتوسط السنوي للرطوبة النسبية في محطة شحات بلغ (69.2%)، وفي درنة (71.2%)، وبناءً على ذلك يمكن القول إن هذه المناطق تتصف برطوبة عادية طول السنة، غير أنَّ تعرُّض إقليم الجبل الأخضر في أواخر الربيع، وأوائل الصيف، وفي بداية الخريف لهبوب رياح القبلي ذات المنشأ الصحراوي التي تتصف بالحرارة المرتفعة التي تصل إلى (50م)، والجفاف؛ بسبب انخفاض نسبة الرطوبة الجوية إلى (2_3%)، وزيادة كمية التبخر والنتح إلى حوالي (20 ملم) فوق المعدل اليومي (18)، و(19)، مما يؤدي إلى حدوث ما يسمى بالجفاف غير المنظور (Invisible Drought)، وهو نوع من الجفاف تقل فيه الرطوبة الجوية، أو رطوبة التربة عن حاجة النبات. فانخفاض الرطوبة اليومية، أو الشهرية عن الحد الذي تحتاج إليه النباتات يؤدي إلى موتها، أو قلة كثافتها، أو قزميتها، أو قد يتسبب في نشوب الحرائق، ومن ثم تحوّل المكان إلى نوع من أنواع التصحُّر (Desertification) (20).

6_ أنَّ هناك اختلافاً في سرعات الرياح التي تهب على الجبل الأخضر خلال فصول السنة، إلا أنَّ سرعتها تزداد في شهور فصل الشتاء؛ نظراً لحالة عدم الاستقرار الناجمة عن مرور العديد من المنخفضات الجوية في هذا الفصل، وتتعرض المنطقة لهبوب رياح القبلي الحارة الجافة في بقية فصول السنة، كما سبق التوضيح. علماً بأن هناك ارتباطاً موجباً بين سرعة الرياح، ودرجة حرارتها، وجفافها، وبين عمليتي التبخر، والنتح التي تُعد من عوامل فقد الرطوبة، فكلما زادت سرعة الرياح، وارتفعت درجة حرارتها وجفافها، زادت كميات التبخر والنتح، مما يؤدي إلى جفاف التربة، وتناقص القيمة الفعلية للتساقط.

ج_ أنَّ العبرة ليست في كمية التساقط بقدر ما هي في قيمتها الفعلية (Precipitation Effectiveness) التي تعني كمية المياه (الرطوبة) المتاحة للنبات بحيث يستطيع أن يستفيد منها في إتمام دورة حياته، مما ينعكس على كثافة الغطاء النباتي، وتتوقف القيمة الفعلية على عدة عوامل تشمل: درجة الانحدار، والتربة، ودرجة الحرارة، والرياح، والرطوبة الجوية، وطبيعة التساقط مثل: التركز (21). ومن الجدولين (5، 6)، والشكلين (8، 9) يظهر وجود ثلاثة أشهر رطبة في شحات، وهي ديسمبر، ويناير، وفبراير، وشهرين شبه رطبين، هما مارس ونوفمبر اللذان يُعدان شهرين انتقاليين بين المناخ الرطب وشبه الجاف، في حين أن شهري أبريل وأكتوبر شبه جافين، أما الشهور التي تبدأ من مايو إلى سبتمبر، فهي شهور جافة. أما في درنة فإن شهور فصل الشتاء، وهي ديسمبر، ويناير، وفبراير تُعد شبه رطبة، ثم هناك ثلاثة أشهر شبه جافة تبدأ من مارس إلى مايو،

وكان شهر يونيو جافاً، في حين أن الشهور التي تبدأ من يوليو إلى نوفمبر شبه جافة، وعلى الرغم من ارتفاع القيمة الفعلية للأمطار في شهور فصل الشتاء، إلا أنَّ اقترانها في تلك الشهور بدرجات الحرارة المنخفضة والصقيع، خاصةً في المناطق المرتفعة، يُقلل من فائدة ارتفاعها، أما في شهر مارس والشهور التي تليه فإن القيمة الفعلية للأمطار تنخفض انخفاضاً واضحاً؛ ويرجع ذلك إلى تناقص كمية الأمطار، وبداية فصل الجفاف من جهة، وارتفاع درجات الحرارة من جهة ثانية.

د_ أنَّ تركز سقوط كميات كبيرة من الأمطار في فصل الشتاء الذي يعقب الفصل الجاف، وزيادة طول فترة الجفاف، وانخفاض مخزون التربة من الرطوبة، وهطول الأمطار الإعصارية الفجائية التي تسقط على شكل أشابيب مطرية عنيفة خلال فترة زمنية تتراوح ما بين الدقائق والساعات ينتج عنها تركيز مرتفع (High Intensity)، يؤدي إلى زيادة حدة نشاط الانجراف المائي المتسارع (Accelerated Erosion) بما يعمل على فقد كميات كبيرة من التربة، وفي مساحات واسعة؛ بفعل السيول الجارفة التي تتسبب في جرف الطبقة العليا من التربة التي تحتوي على المادة العضوية، والعناصر الغذائية اللازمة لنمو النباتات، وتعرية جذور النباتات، الصورة (1)، وحدوث ما يسمى بالجفاف الفزيولوجي (Physiological Drought) الذي يعني معاناة التربة من حالة جفاف بالرغم من سقوط كميات معقولة من التساقط، ومن ثم فقدان التربة لأهميتها الحيوية (22). كما أن الجفاف الفصلي يؤثر سلباً على الحياة النباتية، ويزيد من احتمال حدوث الحرائق التي تُعد أحد العوامل الرئيسة في تدهور الغطاء النباتي في إقليم الجبل الأخضر.

جدول (3) المتوسطات الشهرية، والسنوية لبعض العناصر المناخية في محطة شحات خلال الفترة من (1945_2010م).

التوزيع الفصلي والشهري لعناصر المناخ	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المتوسط السنوي
	ديسمبر(12)	يناير (1)	فبراير (2)	مارس (3)	أبريل (4)	مايو (5)	يونيو (6)	يوليو (7)	أغسطس (8)	سبتمبر (9)	أكتوبر (10)	نوفمبر (11)	
ع	14.2	12.5	13.2	15.6	19.7	24.0	27.5	27.9	28.1	26.1	22.8	18.4	20.8
ص	7.9	6.3	6.2	7.4	9.8	13.2	16.6	18.1	18.7	17.1	14.6	11.0	12.2
م	11.1	9.4	9.8	11.5	14.8	18.6	22.1	23.0	23.4	21.7	18.7	14.7	16.5
أ.ق	29.2	25.4	26.7	34.0	36.0	42.0	41.0	40.6	40.6	39.0	36.0	33.9	35.4

أ.د	1.5	1.8_	1.1_	0.0	1.1	5.0	9.0	12.4	12.5	10.5	5.0	4.0	4.8
عدد ساعات سطوع الشمس	5.1	4.7	5.8	6.6	8.2	9.9	11.5	11.7	11.0	9.0	7.4	6.2	8.1
سرعة الرياح بالعقدة	11.6	11.3	11.4	11.1	10.7	8.3	7.0	6.5	6.4	6.3	7.9	9.9	9.0
الرطوبة النسبية (%)	77.2	78.5	74.8	71.7	63.6	57.1	56.1	66.6	69.4	70.6	71.3	73.7	69.2
التبخر (بالملم)	3.3	2.7	3.5	4.6	6.7	7.7	7.7	5.7	4.7	4.7	4.6	4.2	5.0
كمية الأمطار (بالملم)	116.6	123.5	87.5	67.4	22.4	8.9	1.3	0.9	1.8	9.2	51.6	68.8	560
كمية التبخر الكلي	41.7	39.2	48.6	73.2	104.3	135.0	165.0	166.1	153.4	120.4	88.6	60.4	1195.9
الفرق بين الكميتين	+74.9	+84.3	38.9+	_5.8	_81.9	_126.1	_163.7	_165.2	_151.6	_111.2	_37	+8.4	_635.9

المصدر: أُعد الجدول بناءً على المصادر الآتية:

1_ بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، المصدر السابق.

2_G.E.F.L.I., "Soil and water Resources Survey for Hydr-Agricultural Development Eastern Zone Water Resources Survey 22- Climatology", (Paris, November, 1972), p 55.

ملاحظات:

1_ (ع) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة العظمى (مْ)، و(ص) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى (مْ)، و(م) المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة (مْ)، و(أ.ق) المتوسطات الشهرية لأقصى درجة حرارة عظمى (مْ)، و(أ.د) المتوسطات الشهرية لأدنى درجة حرارة صغرى (مْ).

2_ عدد ساعات سطوع الشمس ساعة/ يوم، والعقدة = (1.85كم).

3_ الإشارة الموجبة (+) تعني الفائض المائي، والإشارة السالبة (_) تعني العجز المائي.

University of Benghazi
Faculty of Education Almarj
جامعة بنغازي
كلية التربية – المرج
ISSN 2518-5845
Global Libyan Journal
المجلة الليبية العالمية
العدد الثاني والخمسون / يوليو / 2021

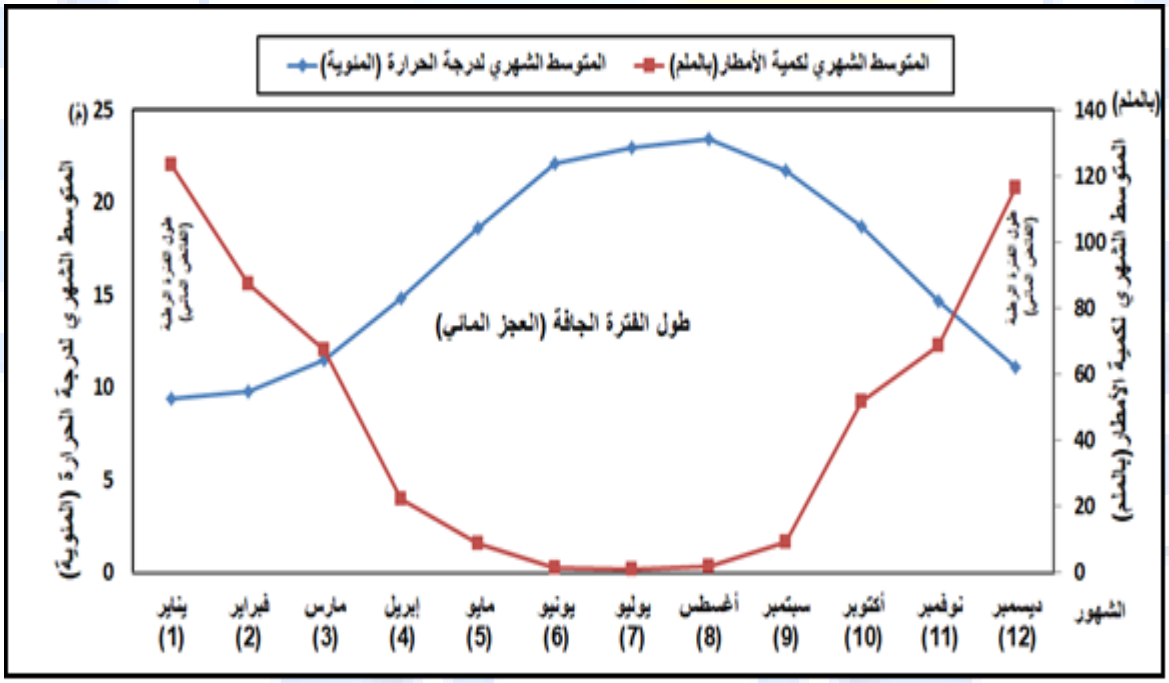
جدول (4) المتوسطات الشهرية والسنوية لبعض العناصر المناخية في محطة درنة خلال الفترة من (1945_2010م).

التوزيع الفصلي والشهري لعناصر المناخ	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المتوسط السنوي
	ديسمبر (12)	يناير (1)	فبراير (2)	مارس (3)	أبريل (4)	مايو (5)	يونيو (6)	يوليو (7)	أغسطس (8)	سبتمبر (9)	أكتوبر (10)	نوفمبر (11)	
ع	19.1	17.3	17.8	19.3	21.6	24.2	27.1	28.2	29.1	28.3	26.2	22.8	23.4
ص	12.6	11.1	11.1	12.0	14.1	16.7	20.3	22.8	23.6	22.3	19.3	15.8	16.8
م	15.8	14.2	14.5	15.6	17.9	20.5	23.7	25.6	26.4	25.3	22.8	19.3	20.1
أ.ق	24.2	22.4	2.25	29.6	33.9	36.1	36.7	32.3	33.7	35.1	33.6	29.0	30.9
أ.د	9.2	7.8	7.7	8.2	10.1	13.2	16.7	20.2	21.4	19.2	15.3	12.0	13.4
عدد ساعات سطوع الشمس	4.9	5.1	6.1	7.0	8.0	9.6	10.9	11.0	10.5	9.0	7.6	6.3	8
سرعة الرياح بالعقدة	12.9	12.7	13.0	12.6	12.0	10.4	11.4	14.3	13.9	11.2	10.0	11.4	12.2
الرطوبة النسبية (%)	69.5	71.8	69.5	68.6	68.4	71.5	72.5	74.9	74.4	73.3	70.9	68.7	71.2
التبخر (بالملم)	5.9	5.2	5.8	5.7	6.2	5.8	6.2	6.4	6.1	5.8	5.9	6.0	5.9

كمية الأمطار (بالملم)	56.0	59.2	40.9	23.4	8.2	5.7	2.3	0.0	0.4	5.5	34.8	30.1	266.5
كمية التبخر الكلي (بالملم)	49.4	50.3	60.9	86.1	112.5	134.2	156.9	165.7	156.7	126.2	96.1	67.5	1262.5
الفرق بين الكميتين	+6.6	+8.9	-20	-62.7	-104.3	-128.5	-154.6	-165.7	-156.3	-120.7	-61.3	-37.4	-996

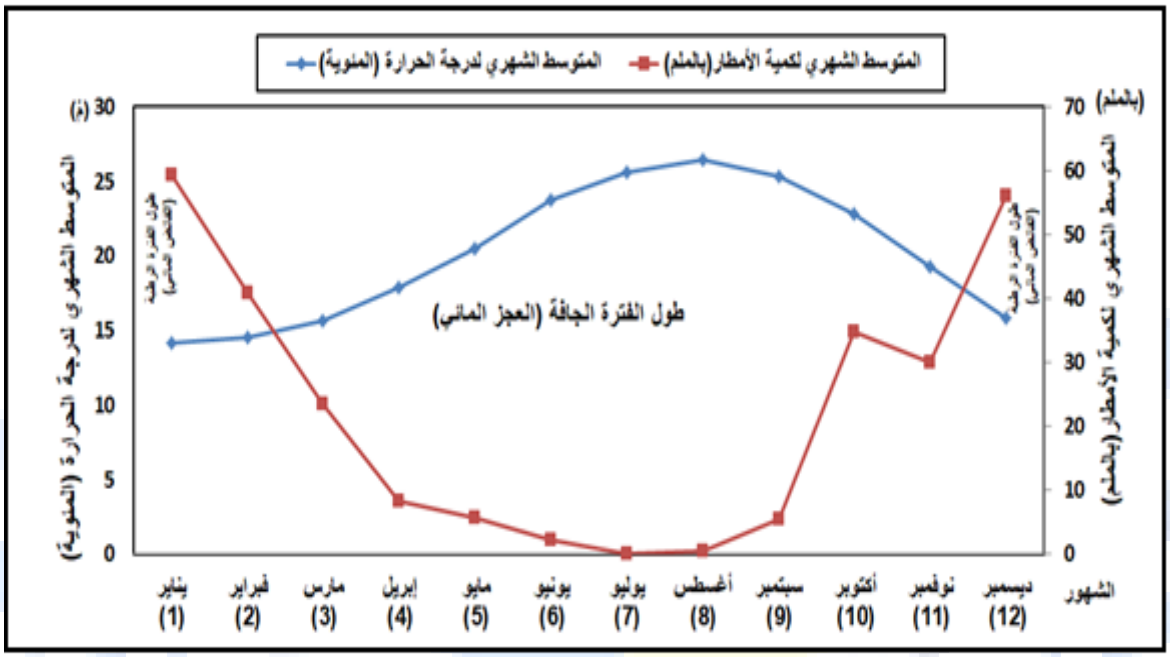
المصدر: المصدر نفسه.

شكل (2) العلاقة بين المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة شحات خلال الفترة من (1945–2010م)

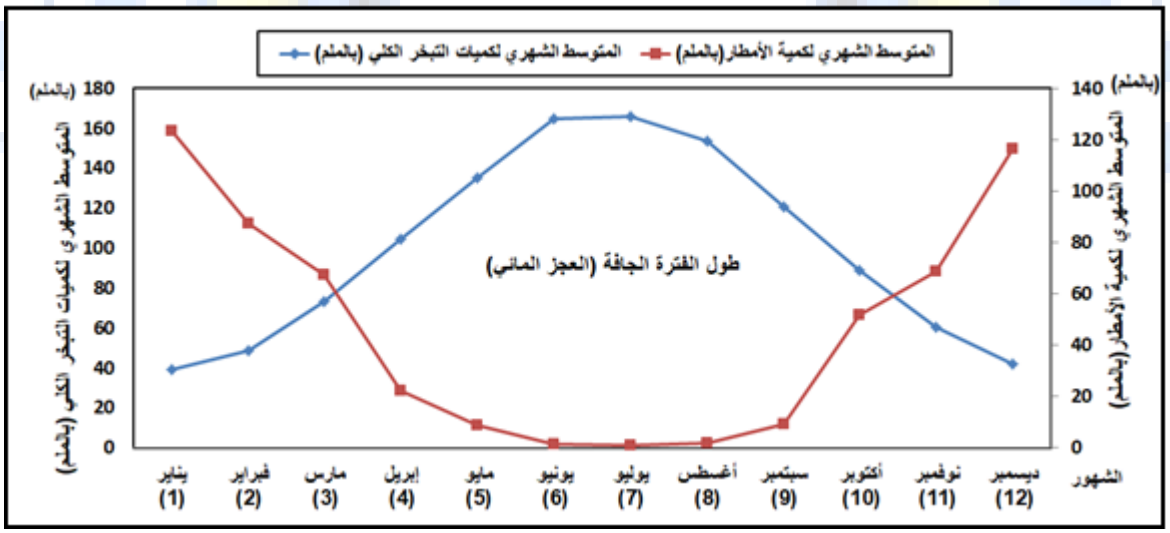


المصدر: بيانات الجدولين (3، 4)

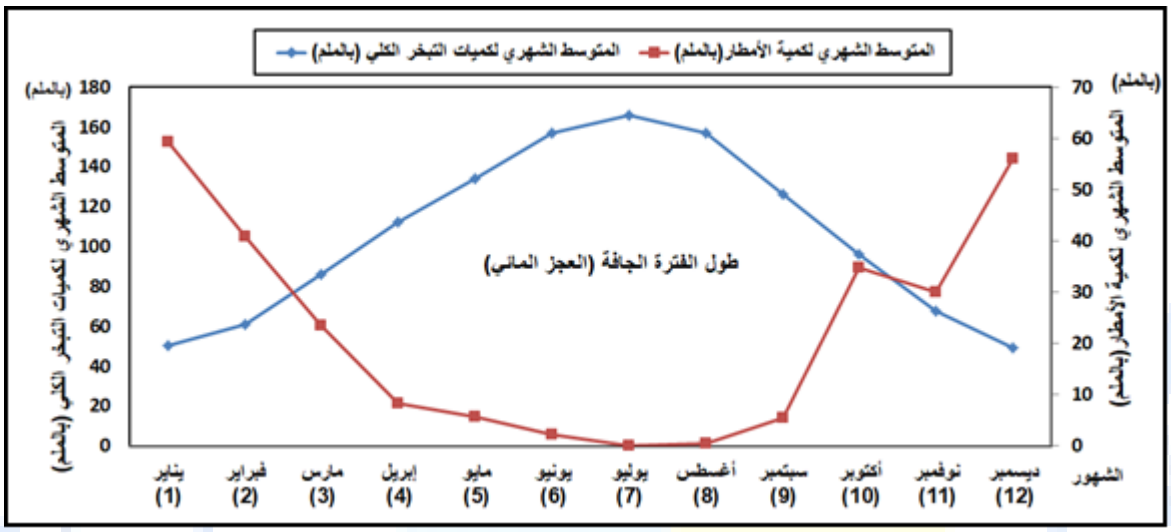
شكل (3) العلاقة بين المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة درنة خلال الفترة من (1945–2010م)



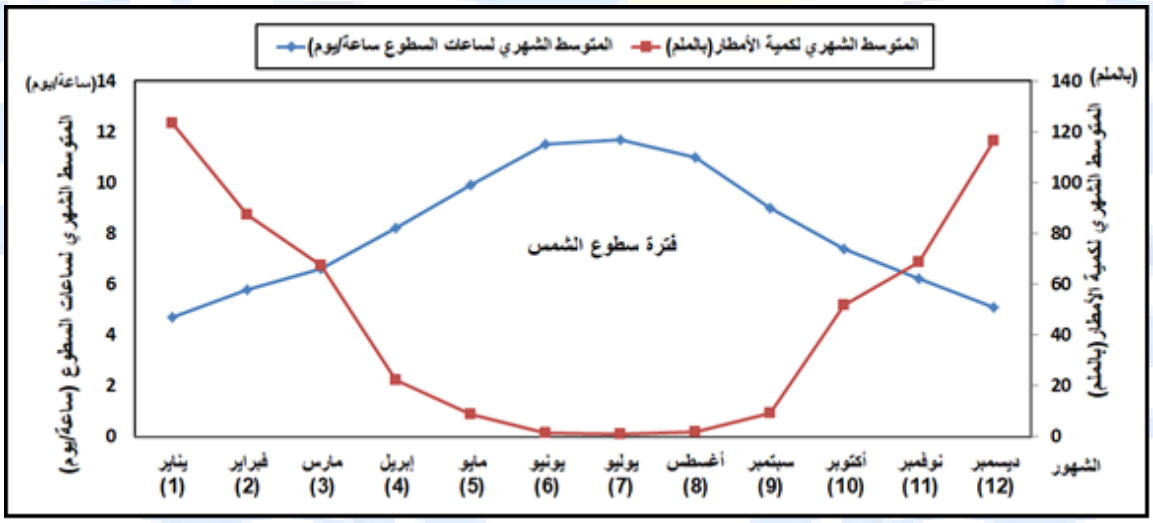
شكل (4) العلاقة بين المتوسطات الشهرية للتبخر الكلي، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة شحات خلال الفترة من (1945–2010م)



شكل (5) العلاقة بين المتوسطات الشهرية للتبخر الكلي، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة درنة خلال الفترة من (1945–2010م)



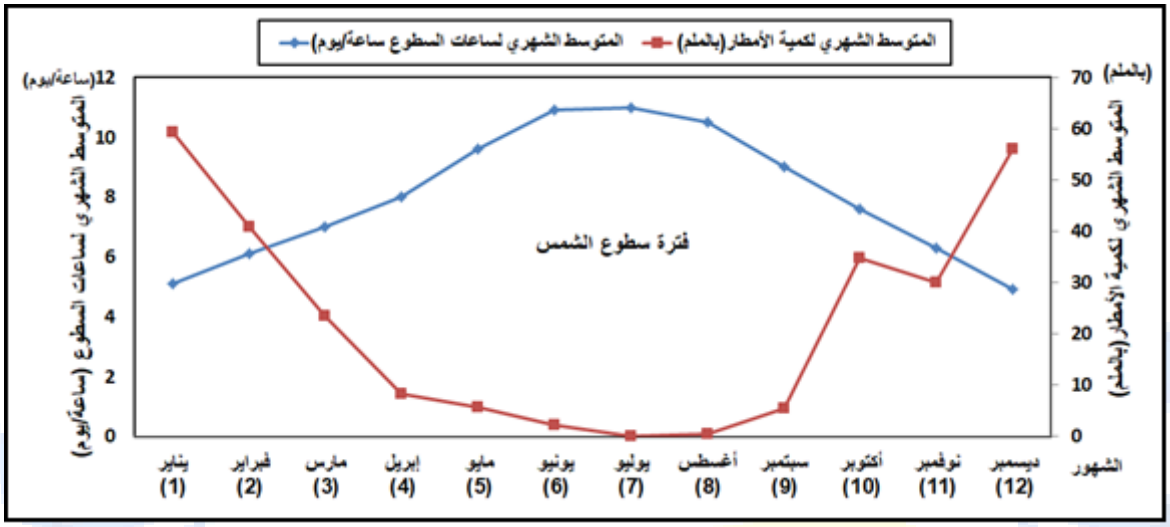
شكل (6) العلاقة بين المتوسطات الشهرية لعدد ساعات سطوع الشمس، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة شحات خلال الفترة من (1945–2010م)



المصدر: بيانات الجدولين (3،4)

المصدر: بيانات الجدولين (3، 4)

شكل (7) العلاقة بين المتوسطات الشهرية لعدد ساعات سطوع الشمس، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة درنة خلال الفترة من (1945–2010م)



المصدر: بيانات الجدولين (3، 4)

جدول (5) القيمة الفعلية للتساقط، وتصنيف نوع المناخ السائد في محطة شحات خلال الفترة من (1945_2010م)، وفقاً لمؤشر جفاف كومبيه.

الشهر	درجة الحرارة العظمى (م°)	درجة حرارة الصغرى (م°)	الرطوبة النسبية (%)	كمية الأمطار (بالملم)	قيمة معامل كومبيه (Q)	لو 100 × Q	نوع المناخ السائد
ديسمبر	14.2	7.9	77.2	116.6	139.2	214.4	رطب
يناير	12.5	6.3	78.5	123.5	172.9	223.8	رطب
فبراير	13.2	6.2	74.8	87.5	119.5	207.7	رطب
مارس	15.6	7.4	71.7	67.4	73.8	186.8	شبه رطب
أبريل	19.7	9.8	63.6	22.4	29.4	146.8	شبه جاف
مايو	24.0	13.2	57.1	8.9	16.4	121.5	جاف
يونيو	27.5	16.6	56.1	1.3	11.9	107.6	جاف
يوليو	27.9	18.1	66.6	0.9	14.9	117.3	جاف
أغسطس	28.1	18.7	69.4	1.8	16.2	120.9	جاف
سبتمبر	26.1	17.1	70.6	9.2	20.5	131.2	جاف
أكتوبر	22.8	14.6	71.3	51.6	40.1	160.3	شبه جاف
نوفمبر	18.4	11.0	73.7	68.8	65.5	181.6	شبه رطب

المصدر: أُعد الجدول بناءً على المصادر الآتية:

1_ بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، المصدر السابق.

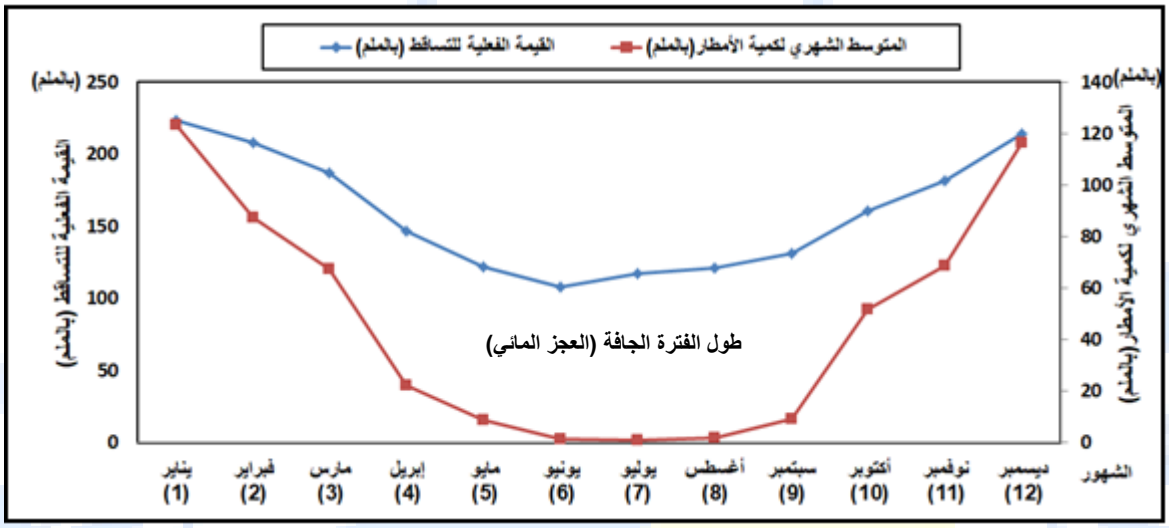
2_ حساب القيمة الفعلية للتساقط بتطبيق معادلة كومبيه، وتصنيفه لمناخ إقليم البحر المتوسط، الموضح في الجدول (2).

جدول (6) القيمة الفعلية للتساقط، وتصنيف نوع المناخ السائد في محطة درنة خلال الفترة من (1945_2010م)، وفقاً لمؤشر جفاف كومبيه.

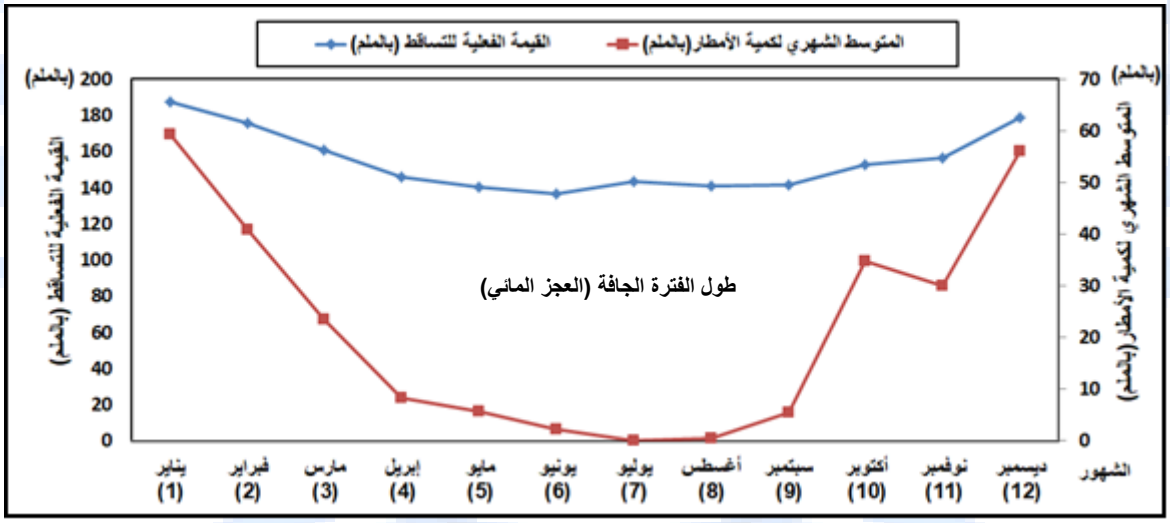
الشهر	درجة الحرارة العظمى (مْ)	درجة الحرارة الصغرى (مْ)	الرطوبة النسبية (%)	كمية الأمطار (بالملم)	قيمة معامل كومبيه (Q)	لو × 100 Q	نوع المناخ السائد
ديسمبر	19.1	12.6	69.5	56.0	60.9	178.5	شبه رطب
يناير	17.3	11.1	71.8	59.2	74.4	187.2	شبه رطب
فبراير	17.8	11.1	69.5	40.9	57.0	175.6	شبه رطب
مارس	19.3	12.0	68.6	23.4	40.3	160.5	شبه جاف
أبريل	21.6	14.1	68.4	8.2	28.6	145.6	شبه جاف
مايو	24.2	16.7	71.5	5.7	25.2	140.1	شبه جاف
يونيو	27.1	20.3	72.5	2.3	23.2	136.5	جاف
يوليو	28.2	22.8	74.9	0.0	27.2	143.5	شبه جاف
أغسطس	29.1	23.6	74.4	0.4	25.8	141.2	شبه جاف
سبتمبر	28.3	22.3	73.3	5.5	25.9	141.3	شبه جاف
أكتوبر	26.2	19.3	70.9	34.8	33.7	152.8	شبه جاف
نوفمبر	22.8	15.8	68.7	30.1	36.6	156.3	شبه جاف

المصدر: المصدر نفسه.

شكل (8) العلاقة بين القيمة الفعلية للأمطار، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة شحات خلال الفترة من (1945–2010م)



شكل (9) العلاقة بين القيمة الفعلية للأمطار، والمتوسطات الشهرية لكميات الأمطار في محطة درنة خلال الفترة من (1945–2010م)



الصورة (1) انجراف التربة، وتعرية جذور النباتات في أحد الأودية شمال منطقة ترت _ لاحظ انكشاف عدد كبير من الجذور وتعرضها للجفاف، وظهور الصخور على السطح

المصدر: الدراسة الميدانية، خريف، 2020م.

التوصيات والمقترحات:

1_ تكثيف التوعية البيئية للسكان المحليين، وإشعارهم بخطورة الاستغلال الجائر للغطاء النباتي الطبيعي؛ ليكونوا جزءاً رئيساً في خطط المحافظة على الغطاء النباتي، وتفعيل التشريعات البيئية الحالية، وإصدار تشريعات جديدة، وتطبيق مبدأ الثواب، والعقاب؛ لتقويم السلوكيات البشرية.

2_ تطبيق الرقابة البيئية لعلاج انحراف الأنشطة البشرية عن مسارها الصحيح، واتباع إجراءات الإدارة البيئية الراشدة، والتخطيط البيئي عند استغلال الغطاء النباتي الطبيعي في الإقليم، بحيث لا تتعدى طموحات الأنشطة البشرية أقصى قدرة للغطاء النباتي على التجدد والتعويض الطبيعي.

3_ يجب اتباع الوسائل العلمية لحصر الأنواع النباتية المهددة بالانقراض، ومعرفة الأسباب التي تعرقل تكاثرها الطبيعي، وتوفير سبل حمايتها، وتشجيعها على النمو والتكاثر الطبيعي، وإكثارها بصورة صناعية في المشاتل، والمحميات الحيوية بعيداً عن المخاطر التي تمنع نموها وتكاثرها، وتسييج المواقع التي تنمو فيها بعض الأنواع النادرة مما يجعلها قادرة على تكوين بذورها التي يمكن أن تنتشر بصورة طبيعية في المناطق المجاورة، وتستكمل دورة حياتها، وكذلك وضع خطط التشجير، وإدارة المراعي الطبيعية، وتحسين خصائصها، وإعادة تأهيل المناطق التي تعرض غطاؤها النباتي الطبيعي للتدهور، وإيقاف عوامل التدهور مثل: الحرائق، والرعي الجائر.

4_ تنفيذ برنامج المراقبة الدورية (Monitoring) لإقليم الجبل الأخضر باستخدام الوسائل العلمية الحديثة المتمثلة في الاستشعار عن بعد الذي يجمع بين الدقة، والسرعة في الكشف عن التغيّرات السلبية التي يتعرض لها الغطاء النباتي الطبيعي، وتدعيمها بالدراسات الميدانية لمؤشرات التدهور مثل: مراقبة كثافة الغطاء النباتي، وتحديث الصور الفضائية التي تستخدم تقنية الأشعة تحت الحمراء، والأشعة تحت الحمراء الحرارية الرقمية ذات الوضوح العالي، وتوفير الأجهزة والمعدات الخاصة بنظم المعلومات الجغرافية.

5_ يجب تطوير المحطات المناخية الحالية، وإنشاء عدد آخر من محطات الرصد المناخية الشاملة وفقاً للمعايير الدولية؛ بهدف إنشاء شبكة للرصد الجوي تغطي كامل مساحة المنطقة، كما يجب الاهتمام بتأهيل كوادر فنية متخصصة في مجال الرصد الجوي، ودقة تسجيل البيانات المناخية، واستمرارها دون انقطاع، وتوجيه الباحثين إلى التركيز في الدراسات المناخية التطبيقية على فصلية الأمطار، والاستفادة من الأساليب الإحصائية المتطورة؛ بُغية الوصول إلى أفضل النتائج.

6_ يجب التوسع في إنشاء السدود التعويقية، وصيانة القديم منها في مناطق مجاري الأودية؛ لحماية الغطاء النباتي من جريان السيول، وانجراف التربة المتسارع.

ملحق (1) حساب قرينة التركز الفصلي لبيانات كميات الأمطار الشهرية في محطة شحات خلال الفترة من (1945_2010م)

الشهر	كميات الأمطار (بالملم) (Vi)	الزاوية بالدرجات (ø)	جيب الزاوية (Sin ø)	جيب تمام الزاوية (Cos ø)	Vi Sin ø	Vi Cos ø
يناير	123.5	15	0.26	0.966	32.1	119.30
فبراير	87.5	45	0.71	0.71	62.1	62.1
مارس	67.4	75	0.966	0.26	65.1	17.5
أبريل	22.4	105	0.966	0.26_	21.6	5.8_
مايو	8.9	135	0.71	0.71_	6.3	6.3_
يونيو	1.3	165	0.26	0.966_	0.34	1.3_
يوليو	0.9	195	0.26_	0.966_	0.23_	0.87_
أغسطس	1.8	225	0.71_	0.71_	1.27_	1.3_
سبتمبر	9.2	255	0.966_	0.26_	8.89_	2.4_
أكتوبر	51.6	285	0.966_	0.26	49.8_	13.4
نوفمبر	68.8	315	0.71_	0.71	48.8_	48.8
ديسمبر	116.6	345	0.26_	0.966	30.3_	112.6
المجموع	560	_	_	_	48.3	355.7

المصدر: أُعد الجدول بناءً بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، المصدر السابق.

ملحق (2) حساب قرينة التركز الفصلي لبيانات كميات الأمطار الشهرية في محطة درنة خلال الفترة من (1945_2010م)

الشهر	كميات الأمطار (بالملم) (Vi)	الزاوية بالدرجات (ø)	جيب الزاوية (Sin ø)	جيب تمام الزاوية (Cos ø)	Vi Sin ø	Vi Cos ø
يناير	59.2	15	0.26	0.966	15.4	57.2
فبراير	40.9	45	0.71	0.71	29.04	29.04
مارس	23.4	75	0.966	0.26	22.6	6.1
أبريل	8.2	105	0.966	0.26_	7.9	2.13_
مايو	5.7	135	0.71	0.71_	4.05	4.05_
يونيو	2.3	165	0.26	0.966_	0.60	2.22_
يوليو	0.0	195	0.26_	0.966_	0.0	0.0
أغسطس	0.4	225	0.71_	0.71_	0.28_	0.28_
سبتمبر	5.5	255	0.966_	0.26_	5.3-	1.4
أكتوبر	34.8	285	0.966_	0.26	33.6_	9.04
نوفمبر	30.1	315	0.71_	0.71	21.4_	21.4
ديسمبر	56.0	345	0.26_	0.966	14.6_	54.1
المجموع	266.5	_	_	_	4.41	169.6

المصدر: المصدر نفسه.

المصادر والمراجع

(1) موسى، علي حسن، (1986م)، المعجم الجغرافي المناخي، (دمشق: دار الفكر للطباعة، والتوزيع والنشر، الطبعة الأولى)، ص 172.

(2) شحَادة، نعمان، (مايو، 1986م)، "فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وآسيا العربية"، مجلة الجمعية الجغرافية الكويتية، قسم الجغرافيا بجامعة الكويت، والجمعية الجغرافية الكويتية، (الكويت)، العدد 89، ص ص 7_10.

(3) Markham, Charles, G, (November, 1970)، "Seasonality of Precipitation in The United States", Association of American Geographers, 60 (3)، (California)، p 593_ p 597.

(4) Alhanafi, Mohamed Ghazi, (1995)، "Hydrologie Du Bassin Versant Du Barada (Syrie)", (These De Doctorate, Universite De Nancy, pp. 131 F .

(5) Combier, Ch., (1948) ،Essai dune Formula de Classification des Climates du Levant pub. Sc.et tec. Lecole sup. Dlng.de Beyrouth, pp (7_27).

(6) شرف، عبد العزيز طريح، جغرافية ليبيا، (الإسكندرية: مركز الإسكندرية للكتاب، الطبعة الثالثة، 1996م)، ص 105.

(7) المرجع نفسه، ص 106.

(8) شحَادة، نعمان، (مايو، 1986م)، المرجع السابق، ص 24.

(9) النطاح، محمد أحمد، (1990م)، الأرصاد الجوية: الجزء الأول، (مصراته: الدار الجماهيرية للنشر، والتوزيع، والإعلان، الطبعة الأولى)، ص 266 وما بعدها.

(10) شحَادة، نعمان، (مايو، 1986م)، المرجع السابق، ص 31.

(11) ليبيا، جامعة عمر المختار، (2005م)، دراسة وتقييم الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الجبل الأخضر، التقرير النهائي، (البيضاء)، ص 12.

(12) إبراهيم، محمود سعد، (2006م)، "التصحُّر في جنوب الجبل الأخضر: دراسة جغرافية في المظاهر والأسباب"، (رسالة ماجستير – غير منشورة)، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة قاريونس، (بنغازي)، ص 108.

(13) ليبيا، جامعة عمر المختار، (2005م)، المرجع السابق، ص 15.

(14) مقيلي، إمحمد عيَّاد، (1993م)، مقدمة في الطقس والمناخ، (طرابلس: منشورات الجامعة المفتوحة، الطبعة الأولى)، ص 166.

(15) موسى، علي حسن، (1986م)، المرجع السابق، ص 184.

(16) المرجع نفسه، ص 56.

(17) النطاح، محمد أحمد، (1990م)، المرجع السابق، ص ص 98، 99.

(18) الصغير، خيري، (1981م)، التوزيع الفصلي لبعض عناصر الطقس في ليبيا، (طرابلس: منشورات جامعة الفاتح)، ص 30.

(19) الشاوش، عثمان محمد، وعامر بن منصور، (1991م)، تقييم الوضع الحالي للمراعي بالجماهيرية، (طرابلس: المركز الفني لحماية البيئة، الطبعة الأولى)، ص 19.

(20) الراوي، عادل سعيد، وقصي عبد المجيد السامرائي، (1990م)، المناخ التطبيقي، (بغداد: وزارة التعليم والبحث العلمي، جامعة بغداد)، ص 113.

(21) غنيمي، زين الدين عبد المقصود، (2001م)، أسس الجغرافيا الحيوية، (الإسكندرية: منشاة المعارف)، ص ص 36، 38.

(22) المرجع نفسه، ص 42.