تاريخ الاستلام: 2022/11/13م تاريخ القبول: 2022/11/26م تاريخ النشر: 2022/12/31م

التحليل الجغرافيّ للتباين المناخيّ بين محطَّتي طرابلس وغريان للفترة المتدَّة بين عامي(1980–2020)

د. نجم الدين فرج عليّ بقص
كليّة الآداب والتربية – جامعة صبراتة
Email: najmfarj63@gmail.com

الملخَّص:

تناول البحث دراسة موضوع التحليل الجغرافيّ للتباين المناخيّ لمحطَّتي طرابلس وغريان، دراسةً مقارنةً من حيث العوامل المؤثّرة في مناخ كلتا المحطتَّين وكذلك من حيث العناصر المناخيّة المختلفة، للتعرّف على التصنيف المناخيّ للمحطّتين وفقاً لتصنيف كوبن المناخيّ، وقد اعتمد الباحث بشكلٍ رئيسٍ على المنهج الاستقرائيّ الاستنتاجيّ وكذلك على منهج التحليل الكميّ لتحليل البيانات المناخيّة لمحطَّتي الدراسة، كما تمّت الاستعانة بالمنهج الوصفيّ في التحليل للوصول إلى النتائج المثلى التي كان من أهمّها وجود عدّة عوامل تعمل على تباين العناصر المناخيّة بين المحطَّتين، ووقوعهما ضمن إقليمين مناخيّين مختلفين حسب تصنيف فلاديمير كوبن المناخيّ.

Geographical analysis of climate contrast between Tripoli and Gharyan stations For the period between (1980-2020)

Najmaldin Faraj Ali bqus
Sabratha University
College of Arts and Education – Sabratha
Department of Geography

Summary:

The research dealt with the study of the geographical analysis of the climatic variation of the two stations of Tripoli and Gharyan, a comparative study in terms of the factors affecting the climate of the

two stations as well as in terms of the different climatic elements, as well as identifying the climatic classification of both according to the Koppen climate classification. The researcher relied mainly on the inductive-deductive approach. As well as the quantitative analysis approach to analyze the climatic data of the two study stations. The descriptive approach was used in the analysis to reach the optimal results, the most important of which was the presence of several factors working on the variation of climatic elements between the two stations, as well as their impact within two different climatic regions according to Vladimir Koppen climatic classification.

المقدّمة:

يعرّف علم المناخ Climatology بأنّه ذلك العلم الذي يدرس حالة العناصر الجويّة في منطقةٍ ما من سطح الأرض خلال مدّةٍ زمنيّةٍ طويلةٍ تمتدّ إلى عدّة سنواتٍ، بينما يختصّ علم الأرصاد الجويّة meteorology بدراسة الأحوال الجويّة خلال فترةٍ زمنيّةٍ قصيرةٍ قد تمتدّ إلى عدّة أيامٍ.

ويرتبط هذان العِلمان بعلاقةٍ وثيقةٍ مع علم الجغرافيا إذ يهتمّ الجغرافيّون بدراسة علم المناخ؛ وذلك لما لحالات المناخ المختلفة من تأثيرٍ في النشاط البشريٍ وأنواع الحِرَف التي يمارسها وعلى صحّة الإنسان، كما يؤثّر المناخ في التوزيع الجغرافيّ للنباتات الطبيعيّة على سطح الأرض، وفي تنوّع العائلات النباتيّة والحيوانيّة من مكانٍ إلى آخر[1] هذا إلى جانب تأثيره الواضح في الظواهر الجغرافيّة الأخرى.

إلا أنَّ الدراسات المناخيّة العامّة التي تعتمد فقط على المعدّلات المناخيّة التي تنشرها المراصد المختلفة، كثيراً ما تُعطي صورةً مشوَّهةً لما هو موجود في الطبيعة فعلاً؛ وذلك لأنّ هذه المعدّلات تهمل كثيراً من التفاصيل المهمّة التي قد تكون لها آثارٌ عظيمةٌ على شتّى أشكال الحياة المختلفة، ثم إنّها تهمل في معظم الأحيان مراعاة الظروف الجغرافيّة المحليّة التي يكون لها أثرٌ واضحٌ في تنوّع المناخ من بقعةٍ إلى أخرى في الإقليم الواحد.

ولهذا كان من الضروريّ الاتّجاه إلى دراسة المناخ في مناطق صغرى محدودة المساحة وبشكلٍ أكثر تعمّقاً وتفصيلاً، وذلك لإعطاء صورةٍ أكثر وضوحاً ودقّةً، بدلاً من دراسة المظاهر العامّة للمناخ في مناطق واسعة، وقد أدّى هذا الاتّجاه الحديث إلى ظهور

فـرعٍ جديـدٍ عظـيم الأهميّـة مـن علـم المنـاخ، هـو علـم المنـاخ التفصـيليّ (Micro climatology).

وقد أصبح هذا الفرع في الوقت الحاضر من أهمّ العلوم التي توجّه إليها الدول المتحضّرة عنايةً بالغةً لما لها من أهميّةٍ اقتصاديّةٍ كبيرةٍ[2]؛ لذلك سوف يحاول الباحث الاستعانة بهذا الفرع لدراسة الظروف المناخيّة السائدة في كلٍّ من طرابلس وغريان وتحليل التباين المناخيّ للعناصر المناخيّة ومدى تأثير الظروف الطبيعيّة فيها.

مشكلة البحث:

تُعَدّ العناصر المناخيّة من أكثر المظاهر الطبيعيّة ديناميكيّةً، وذلك بسبب تعدّد العوامل المؤثّرة فيها من ناحيةٍ والرّابطة فيما بينها من ناحيةٍ أخرى، لذا فإنّه يصعب أن نجد ظروفاً مناخيّةً متطابقةً بشكلٍ تامٍّ لمكانين على سطح الأرض، ويمكن حصر مشكلة البحث في التساؤلات التالية:

1- ما هي العوامل الطبيعيّة المؤثّرة في مناخ مدينتَي طرابلس وغريان ؟
2- ما مدى تباين العناصر المناخيّة المشكّلة لمناخ المحطّتين ؟
3- ما هو التصنيف المناخيّ لمناخ مكانَي البحث؟

فرضيّات البحث:

تتمثّل فرضيّات الدّراسة في الآتي:

1. هناك العديد من العوامل التي تؤثّر في مناخ كلتا المحطّتين.
2. يوجد تباينٌ مناخيٌّ واضحٌ في العناصر المناخيّة لمناخ المحطّتين.
3. يتباين التصنيف المناخيّ للمحطّتين.

أهميّة البحث:

تكمن أهميّة البحث في كونه يتناول دراسة التباين المناخيّ لمحطّتي طرابلس وغريان، وذلك من خلال التعرّف على العوامل الطبيعيّة المؤثّرة في مناخ المكانين، ومدى تأثير هذه العوامل في تباين العناصر المناخيّة المشكّلة للمناخ، والوصول إلى وضع المحطّتين في تصنيفٍ مناخيٍّ مناسبٍ، وهذا من شأنه أن يعطي صورةً كافيةً للمناخ في كلا المكانين للاستفادة منها في اتّخاذ القرار المناسب عند إقامة أيّة مشاريع من شأنها أن تتأثّر بالظروف المناخيّة.

منهجيّة البحث:

اعتمد البحث بشكلٍ رئيسٍ على المنهج الاستقرائيّ الاستنتاجيّ وعلى منهج التحليل الكميّ لتحليل البيانات المناخيّة لمحطَّتي الدراسة، كما تمّت الاستعانة بالمنهج الوصفيّ في التحليل للوصول إلى النتائج المثلى.

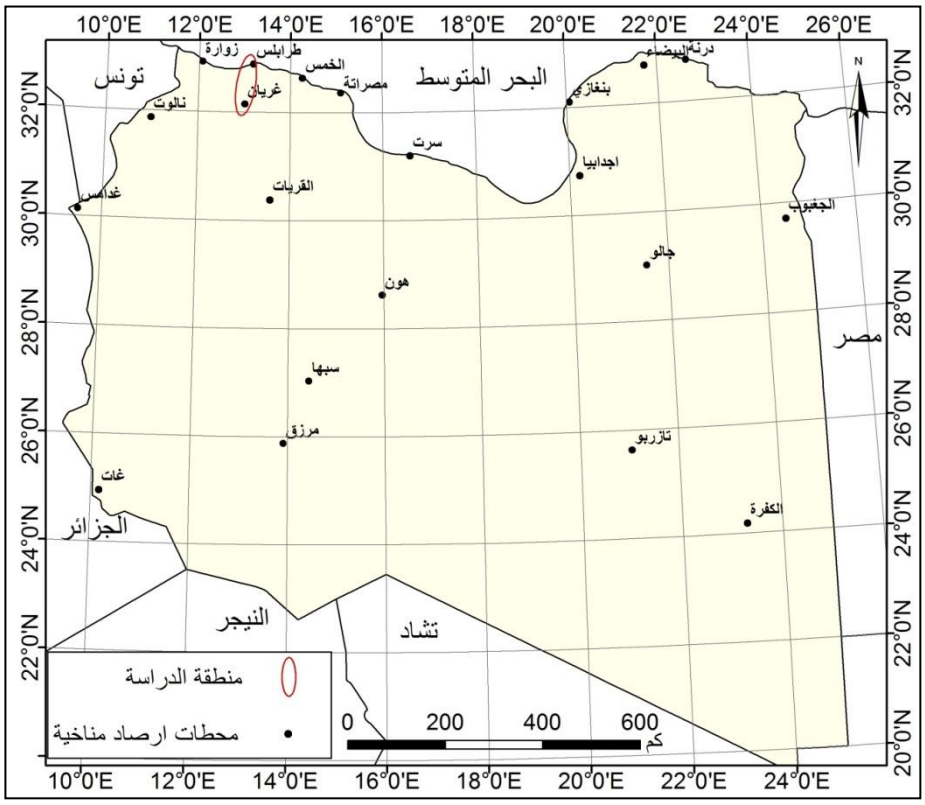
المبحث الاوّل: العوامل المؤثِّرة في المناخ

أوّلاً – الموقع الفلكيّ:

يُقصد بالموقع الفلكيّ موقع المكان وفقاً لدوائر العرض، الذي يحدِّد بدوره القرب والبعد من دائرة الاستواء وكذلك المدارين(مدار الجدي والسرطان)، لذا فإنَّ موقع أيّ مكان في العالم على درجة عرض معيّنة يحدّد نوع مناخه، وجاءت قدرة الموقع الفلكيّ باعتباره عاملاً من العوامل المؤثرة في المناخ من كونه المسؤول الأوّل في تحديد كميّة الإشعاع الشمسيّ (الطاقة الشمسيّة) الواصل لسطح الأرض، وذلك من خلال تحديده لكلٍّ من زاوية سقوط الإشعاع الشمسيّ التي تتغيّر من دائرة عرضٍ إلى أخرى، وعليه فإنّ كميّة الأشعّة الساقطة على وحدة مساحة معيَّنة تقلّ كلّما اتّجهنا إلى القطبين، وتزداد بالاتّجاه نحو دائرة الاستواء[3]، وكذلك طول فترة السطوع الشمسيّ، فهما يلعبان دوراً بارزاً في توزيع الحرارة على سطح الأرض، من خلال تحديد كميّة الإشعاع الشمسيّ وشدّته.

تقع المدينتان على دائرتي عرض 32°52'55 بالنسبة إلى مدينة طرابلس و32°10'11 بالنسبة إلى مدينة غريان(الشكل1)، وهذا يعني أنَّ مدينة طرابلس تقع إلى الشّمال من غريان بمقدار "42'44، وقد ساهم هذا الموقع بشكلٍ كبيرٍ في رسم الملامح المناخيّة للمدينتين، فهو المسؤول الأوّل عن وقوعهما ضمن المناخ شبه المداريّ الذي يتميّز بدفئه النسبيّ في فصل الشتاء وارتفاع حرارته في فصل الصيف.

الشكل(1) الموقع الجغرافيّ والفلكيّ لمنطقة الدراسة



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى الأطلس الوطنيّ، أمانة التخطيط، طرابلس.

ثانياً – الموقع الجغرافيّ:

يحدّد الموقع الجغرافيّ للمدينتين بالدرجة الأولى القرب والبعد عن المسطَّح المائيّ، الذي يعدّ من العوامل المؤثِّرة في مناخ المناطق القريبة منهما، وتعتمد درجة تأثيره على مدى بعد المنطقة عنه واتّجاه الرياح السائد، حيث تعمل المسطَّحات المائيّة على تعديل درجات الحرارة وصغر المدى الحراريّ اليوميّ والسنويّ، وارتفاع الرطوبة النسبيّة وكثرة السحب وغزارة الأمطار، ثمّ تأثيره على وجود غطاء نباتيّ تتوقّف كثافته على كميّة المطر الساقطة بالدّرجة الأولى[4].

تقع مدينة طرابلس جنوب البحر المتوسّط وتطلّ مباشرةً عليه (الشكل1)، بينما تبعد مدينة غريان الواقعة إلى الجنوب من مدينة طرابلس عن هذا المسطَّح المائي بمسافة 73

كم، حيث يكون تأثير هذا البحر محدوداً ويتناقص بشكلٍ تدريجيٍّ مع الابتعاد عن خطّ الساحل حتى نصل إلى أبعد نقطة يمكن أن تصل فيها هذه التأثيرات البحريّة، وهي لا تبعد كثيراً عن الساحل حيث لا يتجاوز مدى التأثيرات البحريّة داخل اليابس 100 كم[5].

وبشكلٍ عامٍّ يمكن حساب مدى وقوع المكان ضمن التأثيرات البحريّة، باستخدام معامل البحريّة وذلك من خلال تطبيق صيغة "**كرنر** Kerner"على البيانات المناخيّة للمدينتين، وذلك وفقاً للمعادلة التالية[6]:

$$m = 100(\frac{T10 - T4}{s})$$

حيث إنّ M= معامل البحريّة.

T10= درجة حرارة الشهر العاشر.

T4= درجة حرارة الشهر الرابع.

S= المدى السنويّ لدرجة الحرارة.

يظهر من تطبيق هذه المعادلة (الجدول1)، أنّ معامل البحريّة يصل في طرابلس إلى 28.2 بينما يتناقص بالاتّجاه جنوباً بعيداً عن ساحل البحر ليصل في مدينة غريان إلى 19، وهذا يؤكّد قوّة المؤثّرات البحريّة على المناطق الساحليّة وضعفها في المناطق الداخليّة.

ثالثاً – الارتفاع عن مستوى سطح البحر:

يُعَدّ هذا العامل من العوامل المهمّة في مناخ أيّ مكانٍ على سطح الأرض، حيث تتأثر بهذا العامل العديد من العناصر المناخيّة التي من أبرزها درجات الحرارة، فكلما ارتفعنا تقلّ درجة الحرارة بسبب البعد عن سطح الأرض مصدر التسخين غير المباشر، كما يؤثّر عامل الارتفاع في كميّة الأمطار وسرعة الرياح ومقدار الضغط الجويّ.

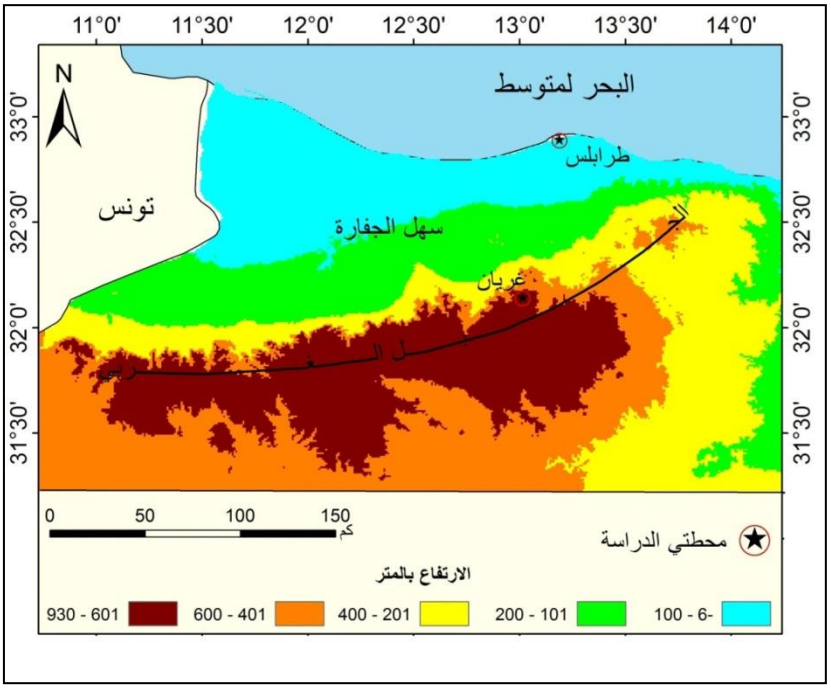
يختلف مستوى الارتفاع في منطقتي الدراسة، فهو يقلّ في مدينة طرابلس فلا يزيد عن 150م، بينما يصل في مدينة غريان إلى 900م؛ وذلك لوقوع هذه المدينة ضمن سلسلة الجبل الغربيّ الواقعة إلى الجنوب من سهل الجفارة في شمال غرب ليبيا الشكل(2).

جدول(1) معامل البحريّة لمدينتي طرابلس وغريان.

اسم المحطّة	قيمة T10	قيمة T4	قيمة S	معامل البحريّة	البعد عن الساحل(كم)
طرابلس	23.6	19.2	15.6	28.2	0
غريان	19.6	16.2	17.9	19.0	73

المصدر: الجدول من عمل الباحث، اعتماداً على البيانات المتحصّل عليها من مصلحة الأرصاد الجويّة، طرابلس.

الشكل(2) الارتفاع عن مستوى سطح البحر



المصدر: من عمل الباحث استناداً لتحليل مرئيّات من نوع DEM باستخدام برنامج ARC MAP.

المحور الثاني: تباين العناصر المناخيّة

أوّلاً – درجة الحرارة:

يبيّن الجدول(2) متوسّط درجة الحرارة اليوميّة والدرجة العظمى والصغرى لأشهر السّنة المختلفة، ومنه يتّضح وجود تباين مناخيّ لدرجات الحرارة بين محطّتي طرابلس وغريان، حيث يقلّ المتوسّط الشهريّ والسنويّ لدرجات الحرارة في محطّة غريان عن محطّة

طرابلس، وهذا يدلّ على أنّ فاعليّة عامل الارتفاع في انخفاض درجات الحرارة اليوميّة يفوق أثر الموقع الفلكيّ وتأثير البحر، ويمكن تأكيد هذا الدّور عند مقارنة درجة الحرارة العظمى خلال أشهر الصّيف (يونيو، يوليو، أغسطس) التي لا تتجاوز 32.9س في محطّة غريان، بينما تصل 334.ْس في محطّة طرابلس، كما يتّضح من هذا الجدول أنّ محطّة طرابلس الساحليّة تسجّل في أبرد شهور السّنة (يناير) متوسّط درجة حرارة صغرى 7.9ْس، بينما ينخفض هذا المتوسّط في محطّة غريان فيسجّل 5.5ْس، وهذا يؤكّد على دور الارتفاع في انخفاض درجات الحرارة، وعلى دور البحر في التقليل من حدّة البرودة خلال الأشهر الباردة في طرابلس.

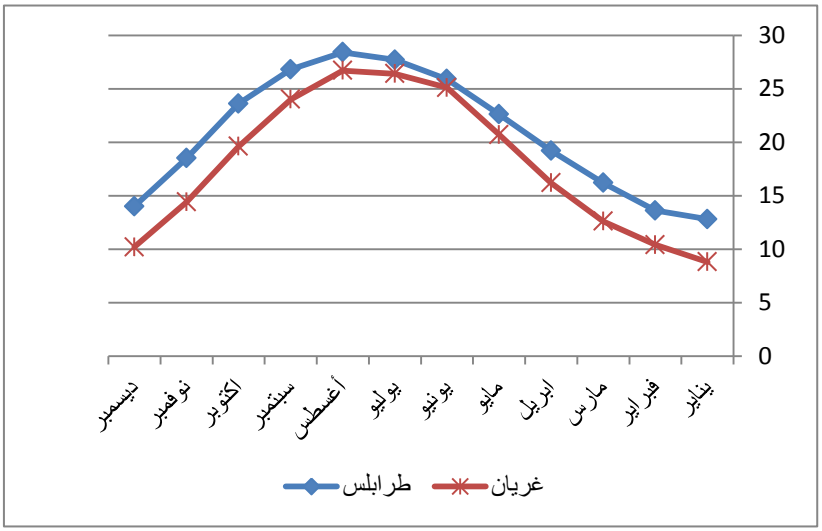
جدول(2) المتوسّط الشهريّ لدرجات الحرارة اليوميّة، لمحطّتي طرابلس وغريان.

		يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المعدل السنويّ
طرابلس	العظمى	17.7	19.0	22.1	25.2	28.6	32.1	33.7	34.3	32.3	29.2	23.9	18.9	26.4
	المتوسط	12.8	13.6	16.2	19.2	22.6	25.9	27.7	28.4	26.8	23.6	18.5	14	21.4
	الصغرى	7.9	8.2	10.4	13.2	16.6	19.8	21.8	22.5	21.3	18.0	13.2	9.0	15.2
غريان	العظمى	12.1	14.4	17.2	21.7	26.6	31.5	32.6	32.9	29.7	24.1	18.6	13.8	22.9
	المتوسط	8.8	10.4	12.6	16.2	20.7	25.1	26.4	26.7	24	19.6	14.4	10.2	18.6
	الصغرى	5.5	6.4	8.0	10.7	14.7	18.7	20.1	20.6	18.2	15.0	10.3	6.5	12.9

المصدر: المركز الوطنيّ للأرصاد الجويّة، طرابلس.

يأخذ المنحنى الحراريّ في كلتا المحطّتين شكل المحدّب الشكل(3)، الذي يبدأ من شهر يناير وهو أقلّ نقطة له، ثمّ يأخذ في الارتفاع بشكلٍ تدريجيٍّ حتّى يصل إلى أعلى ارتفاعٍ له خلال السّنة عند شهر أغسطس، ثمّ يبدأ بعد هذا الشّهر في الهبوط التدريجيّ حتّى نهاية أشهر السّنة عند شهر ديسمبر، ويلاحظ في الشكل أنّ قمّة هذا التحدّب لا تقع في منتصفه (نهاية شهر يونيو) وإنّما توجد في شهر أغسطس، وهذا ما جعل ارتفاع التحدّب يظهر بشكلٍ غير متساوي الأطراف، ففي الجزء الأوّل منه (من شهر يناير حتّى شهر أغسطس) ينحدر بشكلٍ تدريجيٍّ بطيءٍ، بينما ينحدر في الجزء الثاني (من شهر أغسطس حتّى شهر ديسمبر) بشكلٍ أسرع ممّا هو عليه في الجزء الأوّل.

الشكل(3) المنحنى الشهريّ لمتوسط درجات الحرارة اليوميّة، لمحطَّتي طرابلس وغريان.



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى الجدول(2).

ثانياً – الضغط والرياح:

يوضّح الجدول (3) المعدّل السنويّ للضغط الجويّ عند مستوى سطح البحر وعند مستوى سطح المحطّة لمحطَّتي طرابلس وغريان، مع بيان ارتفاع المحطّة عن سطح البحر بالأمتار، ومنه يلاحظ الدّور البارز للارتفاع في إحداث فارقٍ في هذا المعدّل بين المحطَّتين، فالضغط الجويّ عند مستوى البحر أي دون احتساب عامل الارتفاع لا يكاد يوجد فارق فيه بين المحطتين نظراً لقرب المسافة بينهما، بينما يلاحظ وجود فارقٍ واضحٍ في الضغط الجويّ عند مستوى سطح المحطّة، حيث يقلّ في محطّة غريان عن محطّة طرابلس بفارق يزيد عن 80 مليبار، بسبب ارتفاع الأولى عن الثانية بفارق يزيد عن 800 متر.

الجدول(3) المقارنة بين محطَّتي طرابلس وغريان من حيث معدّل الضغط السنويّ.

	ارتفاع المحطة (بالأمتار)	عند مستوي سطح البحر	عند مستوى سطح المحطّة	الفرق بين المستويين
طرابلس	25	1016.9	1013.9	3.0
غريان	741	1016.4	935.6	80.8

المصدر: المركز الوطنيّ للأرصاد الجويّة، طرابلس.

أمّا فيما يتعلّق بعنصر الرياح الذي يرتبط بشكلٍ كبيرٍ بفروقات الضغط الجويّ، فإنّ الاختلاف بين المحطَّتين يظهر بشكلٍ واضحٍ من خلال تتبّع بيانات الجدول(4) الذي يعرض عدد التكرارات والنسبة المئويّة للاتّجاه السائد للرياح في محطَّتي طرابلس وغريان، حيث يلاحظ من الجدول أنّ الاتجاه الأكثر تكراراً للرياح يختلف بين المحطَّتين، ففي محطّة طرابلس يظهر أنّ الاتّجاه الشرقيّ هو الاتّجاه الأكثر تكراراً خلال سنوات الدراسة بواقع 60 مرّة، وبنسبة 41.7% من باقي الاتّجاهات الأخرى، ثمّ الاتّجاه الشماليّ الشرقيّ الذي يأتي في المرتبة الثانية من حيث عدد التكرارات(25 مرّة وبنسبة 17.4%)؛ أمّا أقلّ الاتّجاهات تكراراً في محطّة طرابلس فهو الاتّجاه الجنوبيّ الشرقيّ فقد تمّ رصدُ مرّةٍ واحدةٍ لهذا الاتّجاه خلال مدّة الدراسة أي بنسبة 0.7%.

أمّا محطّة غريان فإنّ أكثر الاتّجاهات تكراراً فيها هو الاتّجاه الغربيّ بواقع 52 مرّة وبنسبة 36.1%، ويأتي الاتّجاه الجنوبيّ في المرتبة الثانية من حيث عدد التكرارات، فقد سجّل خلال فترة الدراسة 38 مرّة بنسبة 26.4%، فيما سجّلت الاتّجاهات الشماليّة الشرقيّة والجنوبيّة الغربيّة والشماليّة الغربيّة أقلّ اتّجاهات المحطّة تكراراً بنسبة لا تتجاوز 4.2%.

الجدول(4) عدد التكرارات والنسبة المئويّة للاتّجاه السائد للرياح في محطّتي طرابلس وغريان.

		شمال	شمال شرق	شرق	جنوب شرق	جنوب	جنوب غرب	غرب	شمال غرب	المجموع
طرابلس	العدد	17	25	60	1	14	5	14	8	144
	النسبة المئويّة	%11.8	%17.4	%41.7	%0.7	%9.7	%3.5	%9.7	%5.6	
غريان	العدد	18	5	9	11	38	5	52	6	144
	النسبة المئويّة	%12.5	%3.5	%6.3	%7.6	%26.4	%3.5	%36.1	%4.2	

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطنيّ للأرصاد الجويّة.

كما يظهر الاختلاف المناخيّ بين المحطَّتين عند مقارنة سرعة الرّياح الجدول(5)، إذ يتّضح من هذا الجدول الاختلاف الواضح في سرعة الرياح، التي تزيد في محطّة غريان ليصل المتوسّط السنويّ فيها إلى 8.1 عقدة في السّاعة، بينما لا يتجاوز هذا المتوسّط 4.4 عقدة في السّاعة بالنسبة إلى محطّة طرابلس، أمّا فيما يخصّ المتوسِّطات الشهريّة فإنّ شهر أبريل في محطّة طرابلس يسجّل أعلى متوسّط شهريّ من حيث سرعة الرّياح ليصل إلى 5.1 عقدة في السّاعة، أمّا أقلها ففي شهر أكتوبر الذي يسجّل 3.7 عقدة في السّاعة، بينما يُعَدّ شهر ديسمبر في محطّة غريان أكثر أشهر السّنة من حيث سرعة الرّياح حيث تصل خلال

هذا الشّهر إلى 9.2 عقدة في السّاعة، أمّا أقلّها في هذه المحطّة فهو شهر أغسطس الذي يسجّل 6.3 عقدة في الساعة.

الجدول(5) المتوسّطات الشهريّة والفصليّة والسنويّة لسرعة الرياح بالعقدة / ساعة.

	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المتوسط السنويّ
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	
طرابلس	4.5	4.9	4.5	4.9	5.1	4.9	4.7	4	3.9	4	3.7	3.8	4.4
	4.6			5			4.2			3.8			
غريان	9.2	8.9	8.5	8.8	8.9	8.5	7.8	6.9	6.3	7.4	7.5	8.3	8.1
	8.9			8.7			7			7.8			

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطنيّ للأرصاد الجوية.

ثالثاً – الرطوبة النسبيّة وكميّة الأمطار:

تتأثّر الرطوبة النسبيّة بشكلٍ كبيرٍ بالقرب والبعد عن المسطّحات المائيّة؛ لذا فإنّ الموقع الجغرافيّ للمحطّتين كان له الدور البارز في تباين سجلّات الرطوبة النسبيّة بينهما، وهذا يظهر واضحاً من خلال تتبّع بيانات الجدول(6) حيث يزيد المتوسّط السنويّ للرّطوبة النسبيّة في محطّة طرابلس الساحليّة عن محطّة غريان بمقدار 10%، ففي الأولى يصل هذا المتوسّط إلى 66% بينما يقلّ في المحطة الثانية ليصل إلى 56%، ويزداد هذا الفارق بشكلٍ أكثر وضوحاً خلال أشهر الصيف، ففي هذا الفصل الذي تزداد فيه درجات الحرارة عن معدّلها العامّ ترتفع معدّلات التبخّر ممّا يعمل على زيادة نسبة بخار الماء في الهواء الجويّ، لا سيّما في المناطق المطلّة مباشرةً على مسطّح مائيّ كما هو الحال في محطّة طرابلس، ففي هذا الفصل يصل الفارق بين المحطّتين إلى 22%، فيما ينعدم هذا الفارق بينهما خلال فصل الشتاء البارد، حيث يصل المتوسط الفصليّ لهذا الفصل في المحطّتين إلى 67%، وهذا يدلّ على أنّ هناك علاقةً وثيقةً بين درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبيّة للهواء نفسه، فكلّما ارتفعت درجة حرارة الهواء انخفضت نسبة الرطوبة في ظلّ ثبات كميّة بخار الماء في هذا الهواء، والسّبب في ذلك يعود إلى أنّ مقدرة الهواء عند ارتفاع درجة الحرارة تزداد لاستيعاب بخار الماء، ويحدث العكس عند تناقص هذه الدرجة.

الجدول(6) المتوسّطات الشهريّة والفصليّة والسنويّة للرطوبة النسبيّة لمحطَّتي طرابلس وغريان.

	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			المتوسط
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	السنويّ
طرابلس	%67	%69	%65	%65	%64	%63	%64	%66	%67	%68	%68	%67	%66
	%67			%64			%66			%67			
غريان	%68	%69	%64	%62	%55	%48	%43	%45	%46	%54	%61	%63	%56
	%67			%55			%44			%59			

المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطنيّ للأرصاد الجويّة.

أمّا فيما يخصّ كميّات الأمطار فإنّها لا تختلف كثيراً في مجموعها السّنويّ بين المحطَّتين، حيث يُلاحظ من الجدول(7) أنّ هذا المجموع السنويّ في محطّة غريان يفوق مثيله في محطّة طرابلس بفارقٍ بسيطٍ لا يتجاوز 13 ملم، إذ سجّلت كلٌّ منهما وعلى التوالي 371.9 و359.5 ملم، وقد جاء هذا التقارب في المجموع السنويّ لكميّة الأمطار الساقطة نتيجةً لاختلاف العوامل المؤثّرة في سقوط الأمطار في كلتا المحطَّتين، ففي الوقت الذي تحظى فيه محطّة طرابلس بفرصةٍ أكبر عند مرور المنخفضات الجويّة الممطرة على السواحل الليبيّة، ممّا يزيد من كميّة أمطار هذا النّوع فيها عمّا هو عليه في محطّة غريان، فإنّ الأخرى تحصل على أمطار من النوع الناتج عن عمليّة الحمل الحراريّ؛ لذا فإنّ العمليّة نسبيّة فما تفقده هذه المحطّة من الأمطار الإعصاريّة الناتجة عن المنخفضات الجويّة تعوِّضه الأمطار من النّوع الثاني أي الناتجة عن عمليّة الحمل الحراريّ.

ويكمن الاختلاف في الأمطار الساقطة بين المحطَّتين في مواعيد سقوطها الشهريّة والفصليّة، حيث يُلاحظ من الجدول(7) ومن الشكل(4) وجود تباين بين المحطَّتين في مواعيد كثافة المطر، حيث يبدأ موسم المطر في كلٍّ من المحطتين في شهر سبتمبر مع وجود فارقٍ في الكميّة، ففي هذا الشّهر تسجّل محطّة طرابلس متوسّطاً شهريّاً يصل إلى 18.7 ملم، بينما يقلّ في محطة غريان ليصل إلى 10.7ملم، ثم تأخذ كميّة الأمطار في التزايد في أشهر الخريف التالية(أكتوبر ونوفمبر) ويظهر هذا التزايد بشكلٍ أكثر وضوحاً في محطّة طرابلس التي تسجّل خلال هذين الشهرين وعلى التوالي 44.7ملم و64.9ملم، فيما تنخفض هذه الكميّة في محطّة غريان لتسجل 43.6 ملم خلال شهر أكتوبر و 41.7 ملم لشهر نوفمبر، وقد انعكس هذا التباين في كميّة الأمطار بين المحطّتين لأشهر الخريف على

المجموع الفصليّ لفصل الخريف، حيث يُلاحظ تفوّق كميّة أمطار محطّة طرابلس في هذا الفصل(128.3ملم) على مثيلتها(محطّة غريان) التي لا تتجاوز فيها هذه القيمة 96 ملم.

الجدول(7) المتوسّطات الشهريّة والفصليّة والسنويّة لكميّة الأمطار لمحطّتي الدراسة.

	فصل الخريف			فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			المتوسط
	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	السنويّ
طرابلس	18.7	44.7	64.9	72.8	67.5	36.6	32.8	14	5.2	1.3	0.6	0.1	359.2
	3128.			176.9			52			2			
غريان	10.7	43.6	41.7	51.3	65.9	53.3	58.6	30.3	12.9	3.1	0	0.5	371.9
	96			170.5			101.8			3.6			

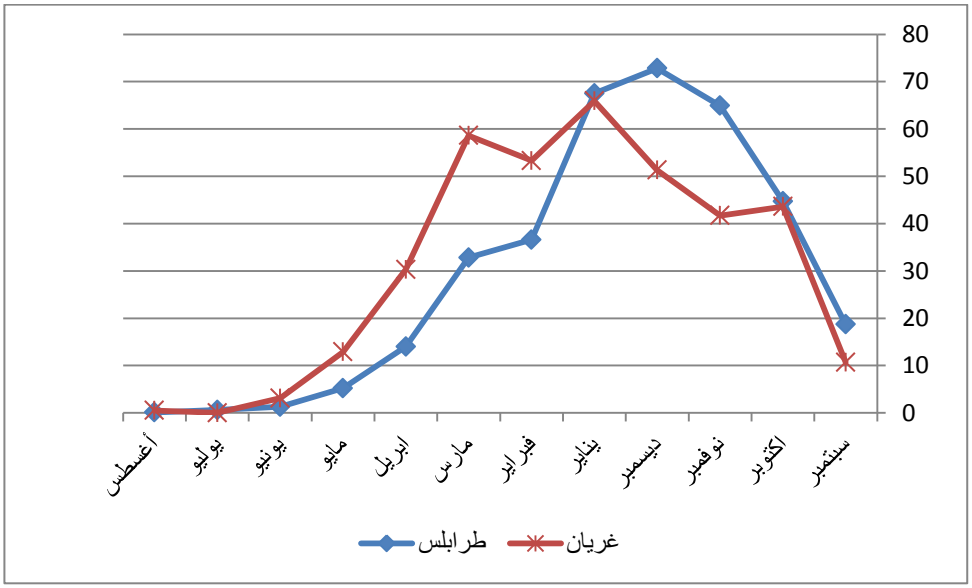
المصدر: من عمل الباحث اعتماداً على بيانات المركز الوطنيّ للأرصاد الجويّة.

أمّا فيما يخصّ أشهر الشّتاء فإنّ نمطها في توزيع كثافة كميّة الأمطار بين المحطّتين يختلف من شهرٍ إلى آخر، ففي الشهر الأوّل (شهر ديسمبر) يأخذ نمط أشهر الخريف السّابقة في التغيّر ليكون التفوّق في كميّة الأمطار من نصيب محطّة طرابلس حيث تصل إلى 72.8 ملم، بينما تسجّل محطّة غريان 51.3 ملم خلال هذا الشّهر، أمّا شهر يناير فكميّة الأمطار فيه تكاد تتساوى بين المحطّتين، فالفارق الشهريّ هنا لا يتجاوز 2 ملم بواقع 67.5 ملم لمحطّة طرابلس و65.9 ملم لمحطّة غريان، ثم تبدأ كميّة الأمطار في التناقص بعد هذا الشّهر في المحطّتين، إلّا أنّ هذا التناقص لا يحدث بدرجةٍ واحدةٍ بالنسبة إلى المحطّتين، فهو يزداد في محطّة طرابلس بنسبةٍ أكبر من محطّة غريان ليرجع الفارق بين المحطّتين في كميّة الأمطار مرّةً ثانيةً؛ إلّا أنّه في هذه المرة يكون بنمطٍ مختلفٍ عمّا كان عليه في الأشهر التي قبل شهر يناير، حيث يكون التفوّق في كميّة الأمطار المسجّلة في شهر فبراير وباقي أشهر فصل الربيع لمحطّة غريان التي تسجّل كميّة أمطار لمجموع أشهر الربيع تصل إلى 101.8 ملم، بينما تقلّ هذه الكميّة في محطّة طرابلس لتصل إلى 52 ملم.

يتّضح ممّا سبق وجود اختلاف بين المحطّتين في مواعيد زيادة كميّة المطر السّاقط وتناقصها، ممّا أثّر على مسار المنحنى الشهريّ في المحطّتين، فبالنظر إلى الشّكل(4) يظهر عدم تماثل المنحنيين؛ حيث يلاحظ زيادة كميّة الأمطار الشهريّة بشكلٍ سريعٍ واضحٍ في محطّة طرابلس ممّا أدّى إلى ظهور قمّةٍ شهريّةٍ واضحةٍ (شهر ديسمبر) قريبةٍ من بداية موسم سقوط المطر شهر سبتمبر، ثمّ يأخذ هذا المنحنى في الانخفاض بشكلٍ واضحٍ سريعٍ حتّى نهاية موسم سقوط المطر عند شهر يونيو، بينما نلاحظ أنّ صعود منحنى

محطّة غريان وهبوطه يأتي بشكلٍ متدرّجٍ وأكثر بطئاً ممّا هو عليه في محطّة طرابلس؛ لذا نلاحظ أنَّ القمّة الشهريّة لسقوط المطر هنا تحدث في شهر يناير، بينما نهاية موسم المطر يمكن أن يمتدّ إلى شهر يوليو.

الشكل(4) منحنى كميّة الأمطار الشهريّة لمحطَّتي الدراسة



المصدر: من عمل الباحث استناداً إلى الجدول(7).

المبحث الثالث

أولاً – التقسيم المناخيّ لمحطَّتي الدراسة:

قام كثيرٌ من العلماء بتقسيم العالم إلى أقاليم مناخيّة، إمّا اعتماداً على عنصرٍ واحدٍ كمعيارٍ أساسيّ للتفريق بين المناخات المختلفة، كما هو الحال في التصنيف الإغريقيّ الذي اعتمد على درجات الحرارة لتقسيم العالم إلى نطاقاتٍ مناخيّةٍ، وتقسيم أليسون"Alisson" الذي اعتمد على الكتل الهوائيّة في تحديد أقاليم العالم المناخيّة، وإمّا اعتماداً على عنصرين أو أكثر كما هو الحال في تصنيف ديمارتون"De Martonne" الذي اعتمد على عنصري الحرارة والمطر كأساسٍ لتقسيم العالم إلى أقاليم مناخيّة، وتصنيف كوبن"Koppn" الذي اعتمد على الحرارة والرطوبة والنبات الطبيعيّ باعتبارها متغيّرات لتصنيف العالم إلى أقاليم مناخيّة[7]، وهكذا تنوّعت التصنيفات المناخيّة وتعدّدت وفقاً لتنوّع

الأسس التي اعتمد عليها كلُّ عالِمٍ مناخيّ، ولكن هذه التصنيفات المناخيّة ليست على درجةٍ واحدةٍ من الدقّة والشهرة، فمن التصنيفات ما ظهر ولم يستعمل، ومنها ما تعرّض للتعديل بعد فترةٍ من استخدامه، وهناك ما اشتهر بدرجة كبيرةٍ ومازال يُستخدم إلى يومنا هذا[8].

ثانياً – محطّتا الدراسة وتصنيف كوبن:

اتّجه (فلاديمير كوبن) منذ البداية نحو إيجاد تصنيفٍ مناخيٍّ شاملٍ يعتمد على أسسٍ إحصائيّةٍ بسيطةٍ يمكن لأيّ شخصٍ استخدامها في أيّ مكانٍ من العالم[9].

وقد قسَّم كوبن العالم إلى خمسة أقاليم مناخيّة كبرى، اعتماداً على عنصري الحرارة والغطاء النباتي الطبيعي، ثم قسَّم هذه الأقاليم الكبرى إلى تقسيمات أصغر وذلك اعتماداً على عنصر المطر وموسم سقوطها، وإلى تقسيمات أصغر من ذلك معتمداً على التباينات المحليّة، ولتسهيل الفهم وللتفريق بين الأقاليم المناخيّة، عمد كوبن إلى إعطاء رموز باللغة اللاتينيّة تختلف حسب درجة التقسيم، فعلى أساس الحرارة قسَّم المناخ إلى خمسة أنماط حراريّة كبرى هي[10]:

A = وهي المناطق التي يزيد فيها أبرد شهور السّنة عن 18 درجة سليزية، وهذا يعنى أنّ محطتَّي الدراسة لا تقعان ضمن هذا الإقليم، حيث تقلّ درجة الحرارة في أشـــهر الشّتاء عن ذلك (الجدول 2).

B = يشير هذا النمط إلى المناخات الجافّة وشبه الجافّة، كما هو الحال في محطَّتي طرابلس وغريان.

C = ويسود في المناخات المعتدلة، حيث يتراوح فيها معدّل أبرد الشهور بين 18 و–3ْ س، وهذا لا يتنافى مع المدى الحراريّ لأبرد شهور السّنة (أشهر فصل الشتاء) لمحطَّتي الدراسة، ممّا يعني أنَّهما يمكن أن يدخلا ضمن حدود هذا الإقليم.

D = وفي هذا النمط الحراريّ حسب ما يرى كوبن أنّ معدل درجة الحرارة لأبرد الشّهور يقلّ عن –3ْ س، أمّا أكثرها دفئاً فقد يزيد عن عشر درجات سليزية، وهذا النّمط لا ينسجم مع طبيعة التوزيع الحراريّ داخل حدود منطقة الدراسة.

E = ويسود هذا النّمط في نطاق التندرا والمناطق القطبيّة، وفيه يتراوح معدّل أدفأ الشّهور بين صفر وعشر درجات سليزية، وهذا ما لا يمكن إيجاده في منطقة الدراسة.

يلاحظ ممّا سبق أنّ محطتي الدراسة، وعلى أساس عنصر الحرارة تقعان في إقليمين مناخيّين، هما إقليم المناخات الجافّة وشبه الجافّة الذي يُرمز له بالرمز(B)، أمّا الثاني فهو إقليم المناخ المعتدل، الذي يُرمز له بالرمز(C)، وللتفريق بينهما وضع كوبن علاقة رياضيّة تعتمد على الربط بين درجة الحرارة وكميّة الأمطار وذلك على النّحو التالي:

[م ≥ 2 ح].....1

حيث إنّ:

م = كميّة المطر السنويّة بالسنتمتر(سم).

ح = درجة الحرارة السنويّة.

يكون المناخ جافّاً أو شبه جافّ إذا كانت كميّة المطر السنويّة (سم) أقلّ أو تساوي درجة الحرارة السنويّة (ح)، بينما يكون رطباً إذا كان العكس، أي كميّة الأمطار السنويّة أعلى من ضعف قيمة درجة الحرارة، ولتصبح المعادلة مناسبةً لبيانات الأمطار بالمليمتر تمّ تقسيم (م) على عشرة، لتأخذ الشّكل التالي:

[م ÷ 10 ≥ 2 ح].....2

وبتطبيق المعادلة رقم (2) على محطّتي الدراسة الجدول (8)، تبيَّن أنّه يوجد فرق بين محطّة طرابلس التي تنتمي إلى المناخ الجافّ وشبه الجافّ(B)، ومحطّة غريان التي يمكن تصنيفها حسب المعادلة السّابقة ضمن المناخ المعتدل الرّطب(C).

الجدول(8) نوع المناخ لمحطّتي الدراسة وفقاً لتصنيف كوبن

	كميّة الأمطار السنويّة(م)	م \ 10	المعدّل السنويّ لدرجة الحرارة	ح * 2	نوع المناخ
طرابلس	359.3 ملم	35.9 سم	20.8	41.6	B
غريان	371.9 ملم	37.2 سم	17.9	35.8	C

المصدر: من عمل الباحث استناداً لجدولي 2 – 7

كما اتخذ "كوبن" من عنصر المطر أساساً ثانياً لتقسيم الأقاليم المناخيّة إلى أقسامٍ فرعيّةٍ أصغر، مشيراً لكلٍّ فرعٍ بأحد الحروف الإنجليزيّة الصغيرة (f – m – s – w) للدّلالة على هذه الأقسام وللتمييز بينها، فالرمز (f) للدلالة على سقوط الأمطار على مدار العام، أمّا الرمز (m) فيشير إلى سقوط الأمطار في موسمٍ معيَّن بشرط ألّا تقلّ كميّة المطر في أكثر الشهور جفافاً عن 10 سم، بينما يدلّ الرمز (s) على جفافٍ خلال فصل الصّيف (نظام المطر الشتويّ)، أمّا الرمز (w) فيشير إلى جفاف خلال فصل الشتاء (نظام المطر الصيفيّ)[11].

تسقط أغلب أمطار محطَّتي الدراسة خلال فصل الشتاء، وعليه فإنّ الرمز الملائم لها من الرّموز السابقة على أساس عنصر المطر، هو الرمز (s) الذي يشير إلى الجفاف خلال فصل الصيف وسقوط الأمطار في فصل الشّتاء، وبالتالي يكون الرمز المناسب لمحطّة طرابلس هو (BS) للدلالة على المناخ شبه الجافّ، بينما تأخذ محطّة غريان الرمز (CS) للإشارة إلى المناخ المعتدل الرطب.

كما اهتمّ "كوبن" بخاصيّة أخرى لدرجة الحرارة كأساسٍ لتقسيماتٍ مناخيّة أصغر، وذلك من خلال تحديد معدّلات أحرّ شهور الصّيف أو أبرد شهور الشّتاء، لزيادة التمييز بين الأقاليم المناخيّة، وذلك على النحو التالي[12]:

a = ويشير إلى الصيف الحارّ الطويل (أكثر من أربعة أشهر)، وتزيد فيه درجة أشدّ الشهور حرارةً عن 22 درجة سليزية، وهذا ينطبق تماماً مع معدّلات درجة الحرارة خلال فصل الصيف في محطَّتي طرابلس وغريان(الجدول 2).

b = ويدلّ على الصّيف المعتدل (درجة أشدّ شهور السنة حرارةً تتراوح بين 22 – 10 درجات سليزية)، وهذا يعني أنّ منطقة الدراسة خارج هذا القسم، حيث تزيد درجة الحرارة خلال أشهر الصّيف عن ذلك في المحطَّتين.

c = وفي هذا النّمط يكون الصيف مائلاً للبرودة، بحيث تقلّ حرارة أحرّ أشهر السّنة عشر درجات سليزية.

d = وهنا يكون الشتاء شديد البرودة، بحيث تقلّ درجة حرارة أبرد شهور السنة عن −38ْ س.

وهكذا يُلاحظ أنّ كلّ نوعٍ مناخيّ في تقسيم كوبن يرمز له بثلاثة حروف، الأوّل منها كبير يبين النّوع الرئيسيّ، والثاني صغير يبيّن نظام المطر، والثالث أيضاً صغير يبيّن فصليّة درجة الحرارة.

تقع محطّتا الدراسة – من خلال ما سبق – في قسمين كبيرين هما (B) و (C)، ونظراً لأنّ أغلب أمطارهما تسقط في فصل الشتاء فإنّ الحرف المناسب هنا على أساس نظام المطر هو الحرف (s)، أمّا على أساس فصليّة درجة الحرارة فإنّ المناسب هو الحرف (a)، فالمناخ هنا إمّا أن يكون مناخاً معتدلاً ذا أمطارٍ شتويّةٍ مع وجود فصلٍ حارٍّ واضحٍ كما هو الحال في محطّة غريان التي تأخذ الرمز (Csa)، أو يكون مناخاً جافّاً أو شبه جافّ ذا أمطارٍ شتويّة مع وجود فصلٍ حارٍّ كما هو الحال في محطّة طرابلس التي تأخذ الرّمز (Bsa).

وهكذا يمكن القول إنّ محطّتي الدراسة تقع ضمن إقليمين مناخيّين مختلفين حسب تصنيف فلاديمير كوبن المناخيّ، وهما على النحو التالي:

1. الإقليم المعتدل الرّطب (بحر متوسط)(Csa): وتمثّله محطّة غريان، حيث ساعد ارتفاع هذه المنطقة عن سطح الأرض (أكثر من 900 متر)، ومواجهتها للرياح الرطبة، وقربها النسبيّ من البحر المتوسط على ارتفاع كميّة المجموع السنويّ لكميّة الأمطار (371,9 ملم) من ناحيةٍ، وعلى انخفاض المعدّل السنويّ لدرجة الحرارة (17.9 س) من ناحيةٍ أخرى.
2. الإقليم الحارّ شبه الجاف (الإستبس)(BShs): وتمثّله محطّة طرابلس، وتزيد فيه كميّة الأمطار السنويّة عن 350 ملم، أمّا المعدل السنويّ لدرجات الحرارة فيه فإنّه لا يتجاوز 21ْس ولا يقلّ عن 19ْس.

ثالثاً – النتائج:

1. توجد عدّة عوامل تعمل على تباين العناصر المناخيّة بين محطَّتي طرابلس وغريان.
2. ساهم الموقع بشكلٍ كبيرٍ في رسم الملامح المناخيّة للمدينتين، فهو المسؤول الأوّل عن وقوعهما ضمن المناخ شبه المداريّ الذي يتميَّز بدفئه النسبيّ في فصل الشتاء وارتفاع حرارته في فصل الصّيف.
3. يزداد معامل البحريّة في طرابلس ويتناقص بالاتّجاه جنوباً في مدينة غريان، وهذا يؤكِّد قوّة المؤثِّرات البحريّة على المناطق الساحليّة وضعفها في المناطق الداخليّة.
4. يوجد تباين مناخيّ لدرجات الحرارة بين محطَّتي طرابلس وغريان، حيث يقلّ المتوسط الشهريّ والسنويّ لدرجات الحرارة في محطّة غريان عن محطّة طرابلس، وهذا يدلّ على أنَّ فاعليّة عامل الارتفاع في انخفاض درجات الحرارة اليوميّة يفوق أثر الموقع الفلكيّ وتأثير البحر.
5. يكمن الاختلاف في الأمطار الساقطة بين المحطَّتين في تباين مواعيد كثافتها الشهريّة والفصليّة.
6. تقع محطَّتا الدراسة ضمن إقليمين مناخيّين مختلفين حسب تصنيف فلاديمير كوبن المناخيّ، فمحطة غريان تُصَنَّف ضمن الإقليم المعتدل الرطب بينما تُصَنَّف طرابلس ضمن الإقليم الحارّ شبه الجافّ.

المصادر والمراجع:

(1) حسن سيد أحمد أبو العينين (1985)، أصول الجغرافيا المناخيّة، ط 3، دار النهضة العربيّة للطباعة والنشر، بيروت، ص18.

(2) عبد العزيز طريح شرف، الجغرافيا المناخيّة والنباتيّة مع التطبيق على مناخ أفريقيا ومناخ العالم العربيّ، الطبعة الحادية عشر، دار المعرفة الجامعيّة، الإسكندرية (بدون تاريخ)، ص16-17.

(3) ياسر أحمد السيّد (2011)، الطقس والمناخ بين المتيورولوجيا والجغرافيا، مكتبة بستان المعرفة، الإسكندريّة، ص 75.

(5) خالد رمضان بن محمود (1984)، التربة الليبيّة، الهيئة القوميّة للبحث العلميّ، طرابلس ص74.

(6) عليّ حسن موسى (1986) المعجم الجغرافيّ المناخيّ، دار الفكر، دمشق، ص226.

(7) سامح عبد الوهاب (2008)، أسس الجغرافية المناخيّة المعاصرة ، دار المعرفة للتنمية البشريّة، الرياض، ص281.

(8) سامح عبد الوهاب (2008)، المرجع السابق ص282.

(9) عليّ حسن موسى (1989)، مناخات العالم، ط2، دار الفكر، دمشق، ص40.

(10) عبد العزيز عبد اللطيف يوسف (2001)، جغرافية المناخ والنبات أسس وتطبيقات، المنار للطباعة، القاهرة، ص165.

(11) عبد العزيز عبد اللطيف يوسف (2001)، المرجع السابق، ص166.

(12) عبد العزيز عبد اللطيف يوسف (2001)، المرجع السابق، ص166.