Abhat Journal, Volume. 17, Issue. 1, March 2025

Abhat Journal, Faculty of Arts, Sirte University مجلة أبحاث بكلية الآداب جامعة سرت
Source Homepage: http://journal.su.edu.ly/index.php/ABHAT/index
DOI: https://doi.org/ 10.37375/aj.v17i1.3222

تطبيق قرينة تبريد الرياح لقياس راحة الإنسان في سورية

د. رؤى سعد الله ناشد
drrouaanashed@gmail.com
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة حلب/ سوريا

أ.د. محمد موسى حمادي
mohammad.mussa@uoanbar.edu.iq
قسم الجغرافيا/ كلية الآداب/ جامعة الأنبار/ العراق

الملخّص

يهدف البحث إلى توصيف أشهر فصول السنة في المحطات المدروسة إلى (حارّة – دافئة – لطيفة – مائلة للبرودة – أكثر ميلًا للبرودة – باردة) وإظهار التوزع المكاني لراحة الإنسان خلال فصول السنة. واعتُمِد في البحث على المنهج الاستقرائي والأسلوب الوصفي والأسلوب الكمي والرياضي، كما أُتبعت الطريقة التفسيرية والطريقة التعليلية، وتمّ استخراج مجموعة من الجداول والأشكال والخرائط عن طريق عدة برامج حاسوبية مثل: Spss, Exce, Arc, Map . ووفقًا لقرينة تبريد الرياح يُعدّ فصل الصيف لطيفًا في معظم الأرجاء السورية، أمّا الربيع والخريف فهما فصلان مائلان للبرودة، بينما يُعدّ فصل الشتاء باردًا، إلّا أنّ البادية والجزيرة السورية هما الأكثر دفئًا في كل الفصول، كما أنّ الساحل السوري أكثر دفأً نسبيًا في الشتاء. وتتجه قيم تلك القرينة نحو التناقص خلال فترة الدراسة وبالتالي هناك زيادة بالأجواء اللطيفة أو الدافئة.

إنّ تأثير درجة الحرارة في قيم القرينة هو تأثير عكسي، بينما تأثير سرعة الرياح فيها طردي. ونتائج مثل هذه الأبحاث مهمة جداً في التخطيط لأي نشاط اجتماعي، سياحي، اقتصادي أو عسكري، فالأخذ بها قبل القيام بأي فعالية من شأنه أنْ يخفف تكاليف التكيّف مع الطقس من تلك الفعالية.

الكلمات المفتاحية:

قرينة تبريد الرياح، سورية، مُناخ، راحة الإنسان.

Applying the Wind Cooling Hypothesis to Measure Human Comfort in Syria

Rouaa Nashid
drrouaanashed@gmail.com
Department of Geography
Faculty of Arts and Humanities
University of Aleppo/ Syria

Mohammed Hammadi
mohammad.mussa@uoanbar.edu.iq
Department of Geography/ College of Arts
University of Anbar/ Iraq

Abstract:

The research aims to characterize the months and seasons of the year in the studied locations as either hot, warm, refreshingly gentle, transitioning to cold, tending to cold, or cold. It also seeks to display the spatial distribution of human comfort during the seasons and identify the general trend of these values during the study period. Furthermore, it aims to determine the relationship between the wind cooling hypothesis and its mathematical elements (temperature and wind speed) to identify the primary factor influencing these values. The research employed the inductive, descriptive, quantitative, and mathematical methods. Additionally, it utilized the explanatory and reasoning methods, and various tables, figures, and maps were created using computer programs such as SPSS, Excel, and Arc Map.

According to the wind cooling hypothesis, the summer season is generally considered pleasant in most parts of Syria, while spring and fall are cold seasons, and winter is notably cold. However, the Syrian desert and the Jazira experience the warmest temperatures throughout the year, and the Syrian coast is relatively warmer in winter. The values of this index tend to decrease over the study period, indicating an increase in pleasant or warm weather. The index values show an inverse relationship with temperature and a direct relationship with wind speed. The findings of this research are crucial for planning social, tourism, economic, or military activities, as considering them prior to an event could reduce the costs of weather adaptation during the event.

Keywords:

wind cooling theory, Syria, climate, human comfort.

المقدمة:

تنوعت آراء العلماء في تحديد أكثر العناصر المناخية تأثيرًا في راحة الإنسان المناخية، وأُختيرت قرينة (تبريد الرياح) في هذا البحث لتحديد الأثر المزدوج لكل من (درجة الحرارة وسرعة الرياح) على إحساس الإنسان بالحرارة.

مشكلات البحث:

1) كيف توصف أشهر وفصول السنة في المحطات المدروسة تبعًا لقرينة تبريد الرياح (حارة – دافئة– لطيفة – مائلة للبرودة – أكثر ميلًا للبرودة – باردة)؟ وكيف تتوزع راحة الإنسان المناخية خلال فصول السنة في سورية وفقًا لتلك القرينة؟

2) ما هو الاتجاه العام لقيم قرينة تبريد الرياح في الفترة المدروسة؟

3. ما هي العلاقة بين قرينة تبريد الرياح وعناصر القانون الرياضي لها (درجة الحرارة – سرعة الرياح)؟

فرضيات البحث:

1) تُعدّ أشهر فصل الصيف في محطات الدراسة (عدا محطات البادية والجزيرة السورية) لطيفة نسبيًا؛ بسبب وقوع سورية تحت تأثير الرياح الغربية صيفًا، بينما يتراوح فصل الشتاء بين البارد والأكثر ميلًا للبرودة في معظم محطات الدراسة.

2) تتناقص قيم قرينة تبريد الرياح في الفترة المدروسة؛ بسبب الاتجاه العام المتزايد للحرارة بشكل عام، فكلما زادت درجة الحرارة زاد انزعاج الإنسان من المناخ، بينما تساهم زيادة سرعة الرياح في شعوره بالارتياح.

أهداف البحث:

1) تصنيف أشهر وفصول السنة في المحطات المدروسة إلى (حارة – دافئة – لطيفة – مائلة للبرودة – أكثر ميلًا للبرودة – باردة – باردة جداً – قارسة البرودة).

2) إظهار التوزع المكاني لراحة الإنسان في فصول السنة.

3. التعرّف على الاتجاه العام لقيم قرينة تبريد الرياح في الفترة المدروسة.

4) تحديد العلاقة بين كل من قرينة تبريد الرياح وعناصر القانون الرياضي لها (درجة الحرارة – سرعة الرياح) للتعرّف على العنصر المسؤول عن تطرفات قيم تلك القرنية.

منهجية البحث:

أُعتُمِد في هذا البحث على المنهج الاستقرائي بتحليل عناصر قرينة تبريد الرياح للوصول إلى النتائج، كما استُخدِم الأسلوب الوصفي أثناء توصيف حالة الأشهر والفصول، والأسلوب الكمي والرياضي بتطبيق العلاقة الرياضية، ومن ثَمّ اتبعت الطريقة التفسيرية عبر تفسير نتائج تطبيق تلك العلاقة، والطريقة التعليلية في تعليل ما تَمّ التوصّل إليه، وأُعتمِد في استخراج الجداول والأشكال والخرائط عن طريق عدة برامج حاسوبية مثل: Spss Excel Arc Map.

وتَمّ تطبيق قرينة تبريد الرياح (تعني الطاقة التي يفقدها المتر المربع الواحد من سطح الجسم في الساعة مقاساً بآلاف السعرات الحرارية والتي تحسب بالعلاقة (https://www.geeksforgeeks.org):

$$Ko = (\sqrt{100v} + 10.45 - v)(33 - T_a)$$

حيث:

Ko: تأثير الرياح على خفض حرارة جسم موجود في الظل.

V: سرعة الرياح (متر / ثانية) Ta: درجة حرارة الهواء (درجة مئوية) وبعد حساب قرينة تبريد الرياح تم توصيف الشهر من حيث راحة الإنسان وفق الجدول (1).

الجدول (1) توصيف قيم قرينة تبريد الرياح

التوصيف		حدود التوصيف	الاختصار
الحار	Hot	أقل من 50	H
الدافئ	Warm	100–50	W
اللطيف (المنعش)	Refreshing gentle	200–100	Rg
المائل للبرودة	Slash to cold	400–200	SC
الأميل للبرودة	I tend to be cold	600–400	Itc
البارد	Cold	800–600	Cd
البارد جدا	Very Cold	1000–800	VCd

المصدر: (ثابت، 2011)

ولحساب الارتباط بين قرينة تبريد الرياح وكل من الحرارة الجافة وسرعة الرياح تَمّ تطبيق معامل ارتباط سبيرمان وتتراوح قيمته بين (1- و+1) الذي يقيس العلاقة بين متغيرين مستوى القياس فيهما رتبي.

$$r_s=1-\left[6\sum_{i=1}^{n} D_i^2/n\left(n^2-1\right)\right]$$ حيث:

r_s معامل ارتباط سبيرمان D_i الفرق بين فردى نفس الزوج من الرتب n عدد أزواج الرتب1، 6= ثوابت بصرف النظر عن D_i،n.

ولحساب معامل التحديد تمّ تربيع معامل الارتباط، وتتراوح قيم معامل التحديد ما بين 0-1. ولم توضع قيم معامل التحديد في متن البحث خوفًا من زيادة عدد الصفحات ولكن تمت قراءة تلك القيم وتفسيرها.

البيانات: اعتمد هذا البحث على بيانات الحرارة الجافة وسرعة الرياح في 11 محطة مُناخية في سورية موزعةً على مختلف أرجائها، الشكل (1)، الجدول (2).

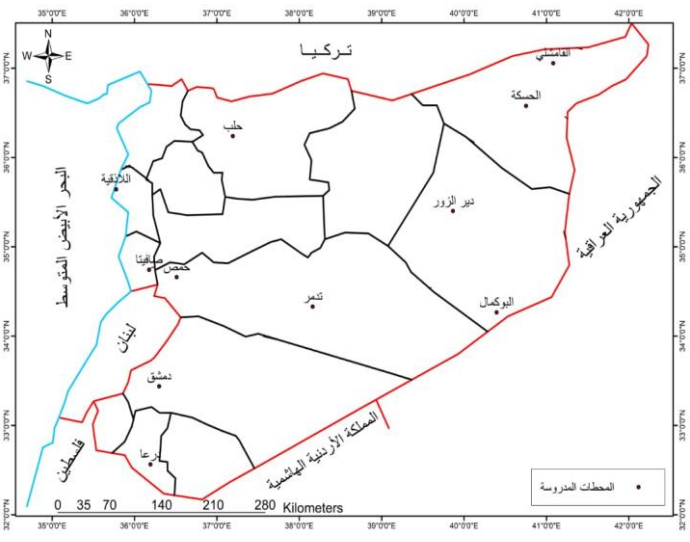
وتمّ اختيار فترة الدراسة لأغلب المحطات ما بين عامي (1977-2005*) أي قرابة 28 سنة.

الجدول رقم (2) إحداثيات المحطات المستخدمة بالبحث

الرقم	المحطة	الارتفاع/ م	درجة العرض		خط الطول	
			´	°	´	°
1	اللاذقية	007	31	35	46	35
2	صافيتا	370	48	34	07	36
3	حمص	483	43	34	43	36
4	تدمر	400	33	34	16	38
5	دير الزور	215	03	37	13	41
6	الحسكة	307	30	36	42	40
7	القامشلي	449	03	37	13	41
8	البوكمال	175	27	34	54	40
9	حلب	385	10	36	14	37
10	مطار دمشق الدولي	610	25	33	31	36
11	درعا	543	37	32	06	36

مصدر البيانات: المديرية العامة للأرصاد الجوية، دمشق.

ملاحظة: البيانات المعتمدة من 1977 – 2005، لصعوبة الحصول على بيانات أحدث بسبب الأوضاع في سوريا.



الخريطة (1) موقع المحطات المُناخية المستخدمة في البحث ضمن محافظاتها

المصدر: عمل الباحثيْن باستخدام برنامج Arcmap.

الدراسات السابقة:

تمّ استخدام بعض قرائن الراحة المناخية في دراسات سابقة لبعض المحافظات السورية، لكن لم تُطبق قرينة تبريد الرياح على كامل سورية في بحث حديث، مما يُظهر الحاجة إلى مزيد من الدراسات في هذا المجال، ومن الدراسات ذات الصلة:

- دراسة أحمد ثابت (2011) حول القرائن المناخية الحيوية في قطاع غزة أظهرت أنّ شهري أيار وتشرين الأول هما الأكثر راحة، بينما فصل الشتاء هو الأكثر إزعاجاً، والخريف هو الفصل الأكثر راحة. وتمّ في البحث قياس راحة وانزعاج الإنسان في الفصل الثالث، وربط عناصر المناخ بهذه المقاييس في الفصل الرابع.
- أظهرت دراسة فاطمة بريمو (2012) وجود تباين مكاني في مستوى الراحة بين مركز مدينة حلب وغربها خلال فصل الصيف، إذ كانت المناطق الغربية أكثر راحة في حين كان المركز يعاني من انزعاج أكبر. وفي الفصل الرابع من دراستها تناولت ذلك بالتفصيل مشيرة إلى تدرّج الإحساس بالراحة من الراحة التامة في الغرب إلى الانزعاج الشديد والإجهاد الحراري الخطير على الصحة في المركز.
- دراسة منتهى وهوب (2016) حددت أشهر الراحة والانزعاج في محافظة إدلب، حيث كانت العلاقة بين قرينة توم ودرجة الحرارة قوية وطردية، بينما كانت سلبية بالنسبة للرطوبة النسبية.
- دراسة مهند لوحو (2021) وضعت خرائط للراحة المناخية في محافظة اللاذقية استناداً إلى الحرارة الفعّالة وتبريد الرياح، وأظهرت أنّ أغسطس هو الأفضل للراحة الليلية، ويوليو للراحة الشهرية، وأيار وتشرين الأول للراحة النهارية.
- دراسة عجيل والكناني (2021) أكدت تباينات في الأصناف الحيوية خلال السنة في محافظتي نينوى والبصرة مع زيادة في قيم Ko في بعض الأشهر وانخفاضها في أخرى.
- دراسة رؤى ناشد (2023) استخدمت قرينة توم لقياس الراحة المناخية في 10 محطات بسورية، وأظهرت أنّ أشهر الشتاء هي الأكثر إزعاجاً، وأيار وتشرين الأول الأكثر راحة، حيث كانت تباينات درجة الحرارة هي المسؤولة بشكل كبير عن تطرفات قيم قرينة توم.

المناقشة والنتائج:

أولاً: توصيف حالة الأشهر في سورية وفقاً لقرينة تبريد الرياح:

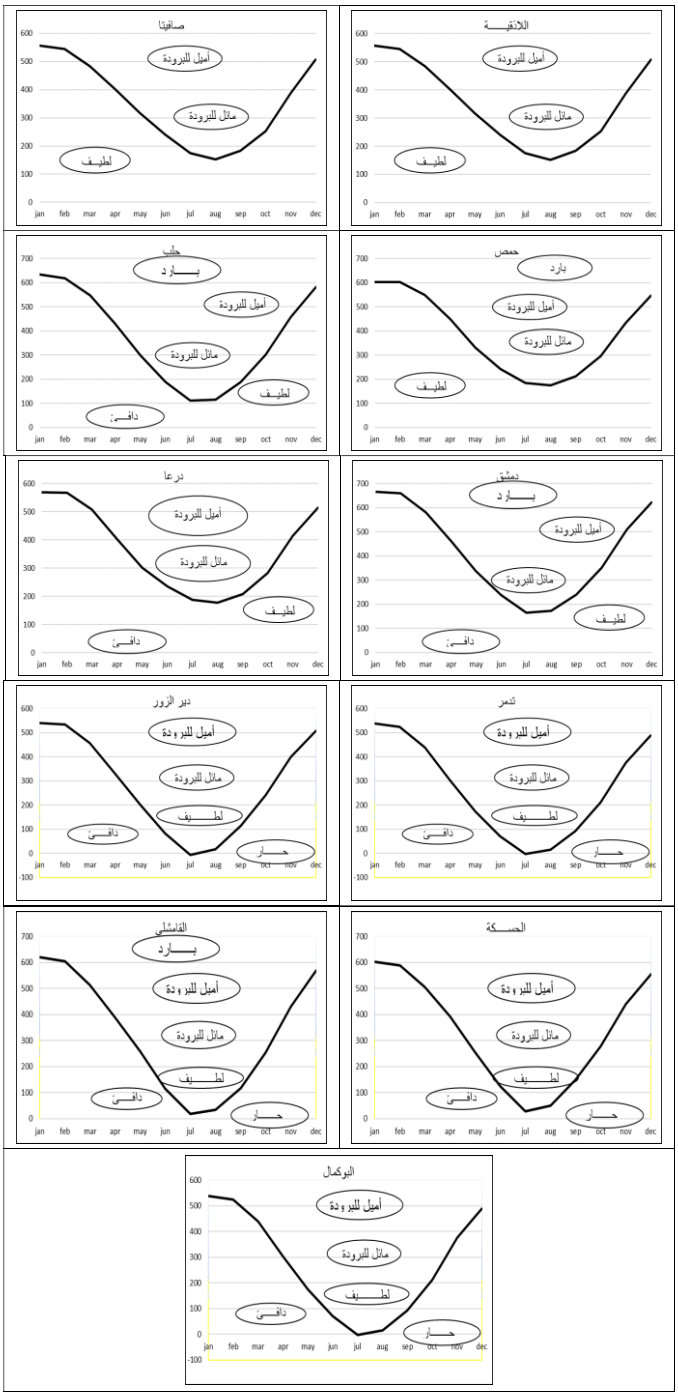
تمّ رسم الشكل البياني (1) الذي يمثّل قيم قرينة تبريد الرياح الشهرية في المحطات المدروسة ولدى قراءة هذه الأشكال تبيّن أنّ:

1) أشهر فصل الخريف: يُعدّ شهر أيلول شهرًا لطيفًا في معظم محطات البحث عدا (البو كمال) فهو شهر دافئ فيها، كما أنّه شهر بارد في كل من درعا ودمشق (بسبب ارتفاعهما عن سطح البحر)، وحمص بسبب وقوعها قبال فتحة حمص التضريسية. أمّا شهر تشرين الأول فهو شهر مائل للبرودة في كل محطات البحث. وبالنسبة لشهر تشرين الثاني فتراوح ما بين المائل للبرودة في محطات البادية السورية (تدمر، البو كمال، ودير الزور) تلك المنطقة التي تتأخر بتأثرها بتقدم الكتل الهوائية الباردة جنوبًا، كما أنّها بعيدة عن البحر ومؤثراته، ومحطة اللاذقية الساحلية الدافئة نسبيًا بسبب قربها من البحر، أمّا في باقي الأرجاء السورية فهي أكثر ميلًا للبرودة.

2) أشهر فصل الشتاء: يُعدّ كانون الأول أول أشهر فصل الشتاء شهرًا أكثر ميلًا للبرودة في معظم محطات البحث عدا محطتين يُعدّ باردًا فيهما وهما: صافيتا (التي تقع على السفح الغربي للجبال الساحلية السورية بمواجهة الرياح الغربية الرطبة)، ودمشق (المرتفعة نسبيًا عن البحر والمحاطة بالجبال من أغلب جهاتها وبالتالي تتأثر بشكل يومي بنسيم الجبل والوادي)، أمّا شهرا كانون الثاني وشباط فهما شهران باردان في أغلب محطات البحث عدا بعض المناطق التي يُعدّان فيها أكثر ميلًا للبرودة مثل محطات البادية السورية (تدمر، البو كمال، ودير الزور) الأقرب للكتل الهوائية الجنوبية الدافئة والتي يقل وصول وتكرار المنخفضات الجوية الجبهية إليها، وأيضًا في محطة اللاذقية الساحلية القريبة من البحر الدافئ نسبيًا شتاء، ومحطة درعا القريبة أيضًا من المؤثرات الجنوبية الدافئة والتي يقل أيضًا وصول وتكرار المنخفضات الجوية الجبهية إليها.

3) أشهر فصل الربيع: شهر آذار هو شهر أكثر ميلًا للبرودة في كل المحطات المدروسة، أمّا شهر نيسان فهو أيضًا أكثر ميلًا للبرودة في معظم محطات البحث عدا محطات البادية والجزيرة السورية فهو مائل للبرودة مثل محطات (البو كمال، تدمر، دير الزور، الحسكة، والقامشلي) تلك المناطق التي يتسخن فيها سطح الأرض خلال هذا الشهر بسبب حركة الشمس الظاهرية وقلة التغيم نسبيًا فيها، أمّا شهر أيار فهو شهر مائل للبرودة في كل المحطات المدروسة عدا محطة دير الزور التي تقع في أقصى شرق البادية السورية فيُعدّ هذا الشهر لطيفًا فيها.

4) أشهر فصل الصيف: يُعدّ شهر حزيران شهراً مائلًا للبرودة في معظم محطات البحث، ولطيفًا في المحطات الشمالية (حلب، والحسكة، والقامشلي) التي يتأخر انحسار المؤثرات الشمالية الباردة عنها مقارنة بالمناطق الجنوبية، ودافئًا في محطات البادية السورية الأكثر تأثرًا بالمؤثرات الجنوبية الدافئة. أمّا شهري تموز وآب فهما شهران لطيفان ومنعشان في معظم المناطق السورية عدا محطات البادية والجزيرة السورية فهما شهران حاران بها؛ وذلك بسبب بعدهما عن المؤثرات البحرية اللطيفة وتأثرها بالكتل الهوائية الحارة القادمة من الجنوب.



الشكل (1) حالة الأشهر وفقا لقرينة تبريد الرياح في المحطات المدروسة
المصدر: عمل الباحثيْن على برنامج Excel اعتمادا على حساب قيم قرينة تبريد الرياح.

ثانياً: توصيف راحة الإنسان خلال فصول السنة في سورية وفقاً لقرينة تبريد الرياح وتوزعها المكاني في سورية:

تَمّ حساب قرينة تبريد الرياح الفصلية في محطات الدراسة وتدوين قيمها في الجدول (3)، كما تَمّ تمثيل توزيع قيم قرينة تبريد الرياح لكل فصل على الخريطة التي تمثّل موقع المحطات المدروسة في الخرائط (2،3،4،5)، ومن الجدول والخرائط يتضح:

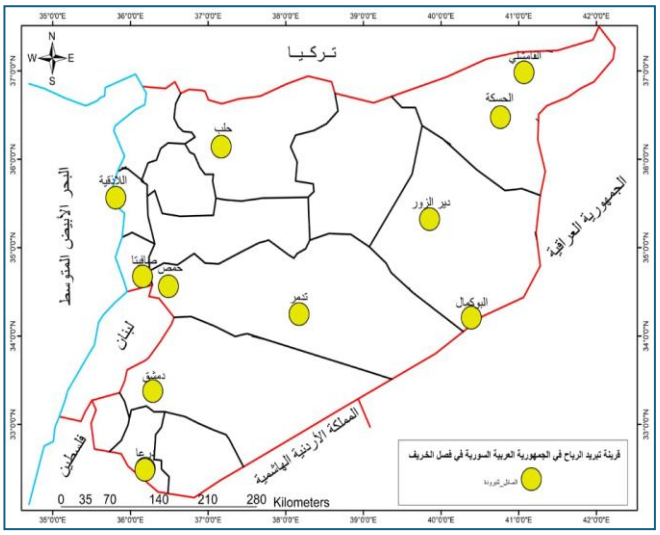
1) فصل الخريف: يُعدّ هذا الفصل وفقًا لقرينة تبريد الرياح فصلًا مائلًا للبرودة في كل المحطات المدروسة، إذ تراوحت قيم قرينة تبريد الرياح فيه ما بين (228-316)، فكانت دون 300 (أي أقل برودة) في البادية والجزيرة السورية وفي اللاذقية وصافيتا أيضًا بسبب قربهما من البحر الدافئ نسبيًا في هذا الفصل، في حين تجاوزت قيمها 300 في باقي محطات البحث، فعندما يبدأ فصل الخريف تتبدل الأوضاع الجوية والمناخية من الحالة المستقرة الهادئة في فصل الصيف إلى الحالة المضطربة المتقلبة لفصل الشتاء؛ وذلك بسبب انزياح مراكز الضغط الجوي التي تؤثر على مُناخ سورية، حيث يبدأ منخفض الهند الموسمي بالتراجع نحو الشرق، كما يتزحزح الضغط المرتفع الذي تركز على البحر المتوسط طوال الصيف نحو الجنوب نتيجة انتقال الشمس الظاهري، وتبدأ درجة حرارة اليابسة بالانخفاض التدريجي، وتبقى مياه البحر المتوسط دافئة، مما يسمح للانخفاضات الجوية الآتية من المحيط الأطلسي الشمالي –أو التي تنشأ في بعض الأجزاء منه– عبور البحر المتوسط بأعداد قليلة في بادئ الأمر ثم تأخذ أعدادها بالزيادة التدريجية، وتُحدث تلك الانخفاضات اضطراباً في الطقس ينشأ عنه أمطاراً وعواصفاً رعدية، وهي غالباً ما تصيب في بداية الموسم المناطق الساحلية الغربية والشمالية الغربية من سورية ثم تتقدم تدريجياً نحو الداخل السوري. (ناشد، 2015).

الجدول (3) قيم قرينة تبريد الرياح الفصلية وتوصيفها في المحطات المدروسة

الفصل	اللاذقية		صافيتا		حمص		حلب		دمشق		درعا	
الخريف	274.18	SC	298.61	SC	314.45	SC	316.47	SC	366.42	SC	302.10	SC
الشتاء	536.28	Itc	625.81	Cd	585.17	Itc	613.43	Cd	650.56	Cd	559.51	Itc
الربيع	400.43	Itc	418.97	Itc	443.08	Itc	424.69	Itc	458.69	Itc	412.08	Itc
الصيف	189.08	Rg	191.90	Rg	199.53	Rg	138.20	Rg	190.64	Rg	203.72	SC
H	حار											
W	دافئ	القامشلي		الحسكة		دير الزور		تدمر		البوكمال		
الخريف	لطيف	SC	268.19	SC	288.64	SC	250.49	SC	250.49	SC	227.59	
الشتاء	مائل للبرودة	Itc	599.04	Itc	583.66	Itc	526.46	Itc	526.46	Itc	518.26	
الربيع	أميل للبرودة	SC	385.60	SC	384.09	SC	328.94	SC	328.94	SC	303.99	
الصيف	بارد	W	56.24	W	68.02	H	30.56	H	30.56	H	27.46	
Cd												

المصدر: حساب الباحثيْن بناء على بيانات مديرية الأرصاد الجوية، دمشق.

الخريطة (2) توزيع قيم قرينة تبريد الرياح في فصل الخريف في المحطات المدروسة في سورية.

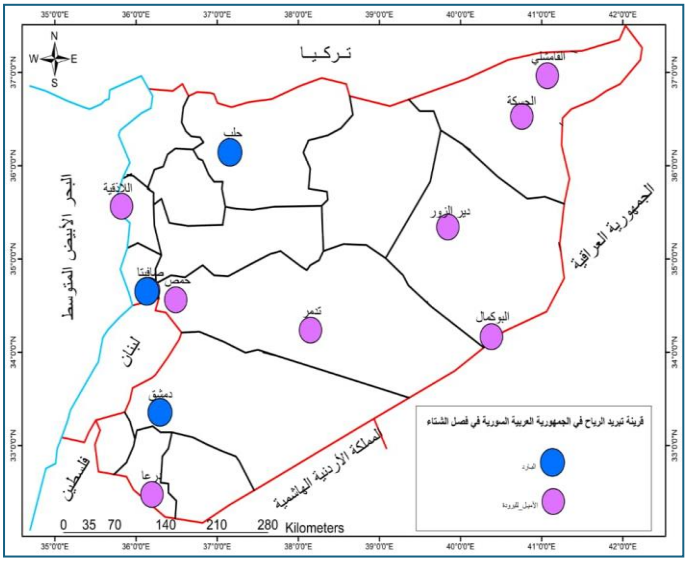


المصدر: عمل الباحثيْن اعتمادًا على نتائج الجدول رقم 3.

2) فصل الشتاء: يُعدّ هذا الفصل وفقًا لقرينة تبريد الرياح أكثر ميلًا للبرودة في كل المحطات المدروسة عدا بعض المحطات التي تُعدّ باردة في هذا الفصل مثل صافيتا؛ (لارتفاعها ومواجهتها للرياح المحملة بالرطوبة)، وحلب؛ (لوقوعها شمال سورية بالقرب من مسارات المنخفضات الجبهية)، ودمشق، (بسبب ارتفاعها عن سطح البحر وإحاطتها بالجبال من عدة جهات وتأثرها بنسيم الجبل والوادي)، وتتعرض سورية شتاءً لرياح شمالية وشمالية شرقية باردة وجافة عند

انزياح مركز الضغط المرتفع السيبيري جنوبًا، ولرياح شمالية وشمالية غربية باردة ورطبة عند انزياح مركز الضغط المرتفع الأوروبي جنوبًا، وفي حال تقدّم الضغط المرتفع الآزوري من شمال إفريقيا والأطلسي تجاه شرق المتوسط تهب على سورية رياح غربية وجنوبية غربية التي تجلب معها أمطارًا غزيرة، أمّا عند اقتراب الضغوط المرتفعة المتمركزة فوق شبه الجزيرة العربية تهب على الأجزاء الداخلية من سورية رياح شرقية وجنوبية شرقية (موسى، 2014) جافة ودافئة نسبيا.

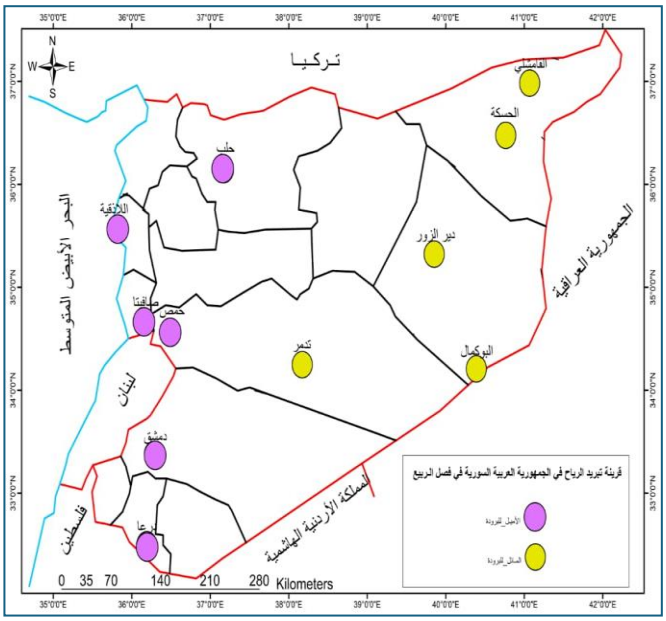
الخريطة (3) توزع قيم قرينة تبريد الرياح في فصل الشتاء في المحطات المدروسة في سورية



المصدر: عمل الباحثيْن اعتمادًا على نتائج الجدول رقم 3.

3) فصل الربيع: تراوحت قيم قرينة تبريد الرياح بين (304-459) حيث تُعدّ معظم المحطات المدروسة أكثر ميلًا للبرودة عدا محطات البادية والجزيرة السورية فهي مائلة للبرودة بسبب بعدها عن البحر وتسخن سطح الأرض في هذا الفصل إضافة إلى قربها من المؤثرات الجنوبية الدافئة. إذ أنّ أهم ما يُلاحظ في فصل الربيع في سورية هو التناقص التدريجي لعدد المنخفضات الجوية ابتداءً من شهر آذار، فهي لا تُصبح قليلة في عددها فحسب بل أنّها تصبح أضعف في قوتها بمقارنتها مع وضعها في فصل الشتاء، فالضغط المرتفع الآزوري يتحرك من موضعه نحو الشمال نتيجة لحركة الشمس الظاهرية مع بداية فصل الربيع وتتحرك معه المنخفضات الجوية والرياح الغربية الممطرة في نفس الاتجاه ما يؤدي إلى تناقص فرص مرورها فوق البحر المتوسط، وبحركة المرتفع الآزوري هذه يترك المجال لتشكل المنخفضات الجوية خلف منطقة جبال الأطلس، إذ تتحرك شرقاً ويصل قسماً منها إلى المنطقة، ويبقى امتداد الضغط المرتفع السيبيري مسيطراً على منطقة شرقي البحر المتوسط، لكن إلى الشمال أكثر من فصل الشتاء، تاركاً المجال لبداية تشكل المنخفض الجوي الحراري الهندي الموسمي والذي يبقى تأثيره بعيداً عن المنطقة. وتبدأ الحرارة بالارتفاع في شهري آذار ونيسان، وتقل نسبة التغيم، ثم تنقطع الأمطار عن الهطول، إذ يتم في هذا الفصل عملية تبادل للسيطرة والنفوذ بين كتل الهواء الشمالية والجنوبية. (ناشد، 2015).

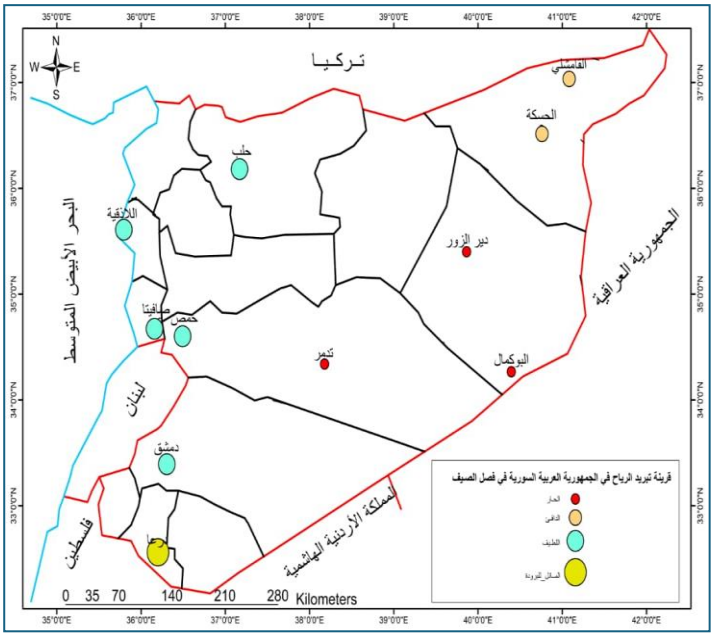
الخريطة (4) توزع قيم قرينة تبريد الرياح في فصل الربيع في المحطات المدروسة في سورية



المصدر: عمل الباحثيْن اعتمادًا على نتائج الجدول رقم 3.

4) فصل الصيف: تراوحت قيم قرينة تبريد الرياح في هذا الفصل في البادية السورية ما بين (27-30) إذ يُعدّ فصلًا حارًا فيها، أمّا في منطقة الجزيرة السورية فتراوحت القيم ما بين (56-68) وعُدّ فيها فصلًا دافئًا، أمّا في باقي المحطات فتراوحت القيم ما بين (138 - 200) وعُدّ فيهم فصلًا لطيفًا ومنعشًا، ففي فصل الصيف في سورية ونتيجة لسيطرة المنخفض الهندي الموسمي تصل الرياح إلى سورية من الغرب والجنوب الغربي حاملة معها الأجواء الرطبة اللطيفة، وينتج عن سيطرة الضغط المرتفع الآزوري على غرب البحر المتوسط رياحًا غربية شبه دائمة على سورية، (موسى، 2014)، أمّا الرياح الجنوبية والجنوبية الشرقية التي تهب على الأجزاء الجنوبية من سورية فتنتج عن تمركز المرتفع المداري فوق شبه الجزيرة العربية.

الخريطة (5) توزع قيم قرينة تبريد الرياح في فصل الصيف في المحطات المدروسة في سورية



المصدر: عمل الباحثيْن اعتمادًا على نتائج الجدول رقم 3.

ثالثاً: الاتجاه العام لقرينة تبريد الرياح خلال الفترة المدروسة:

لدى رسم خط الاتجاه العام من الدرجة الأولى لقيم قرينة توم في فترة الدراسة لكل فصل من فصول السنة في كل محطة من محطات الدراسة أظهر اتجاها للتناقص في كل الفصول وكل المحطات المدروسة ولدى التدقيق في أشكال الفصول اتضح أنّ:

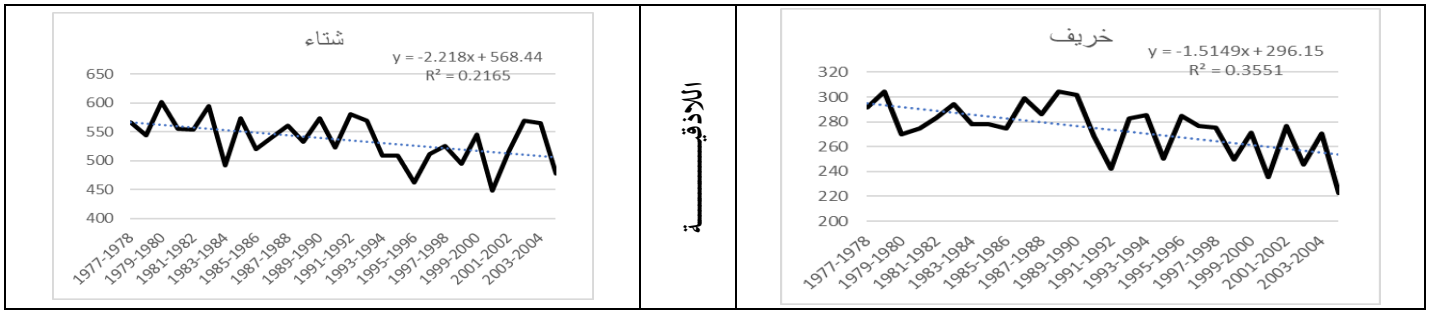
1) فصل الخريف: أظهر خط الاتجاه العام اتجاهًا واضحًا نحو التناقص في كل المحطات المدروسة، علماً أنّ قيم معامل التحديد R2 أخذت قيما لا بأس بها في محطات البادية السورية (البو كمال، تدمر، ودير الزور) وأيضًا في محطات حمص، دمشق، وصافيتا، وهذا يدل على تناقص قيم تلك القرينة عبر الزمن أي ميل الأجواء للشعور بحرارة أكثر عبر الزمن، أمّا في باقي المحطات فكانت قيم معامل التحديد ضعيف.

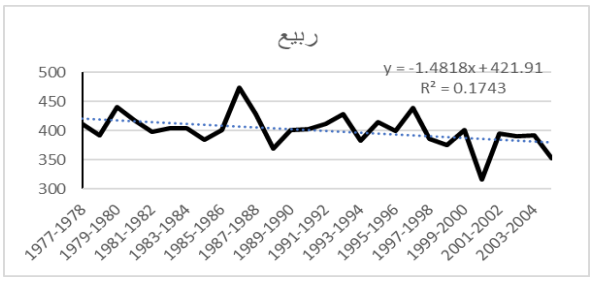
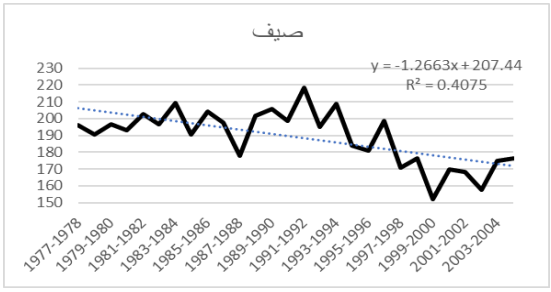
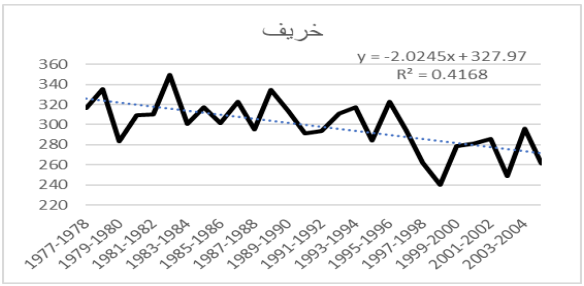
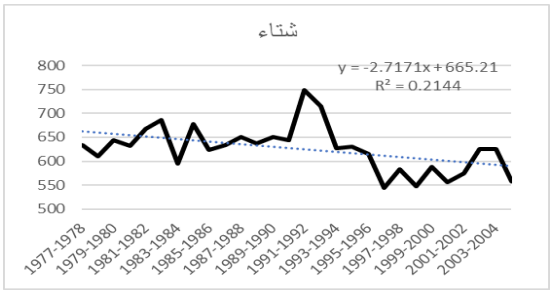
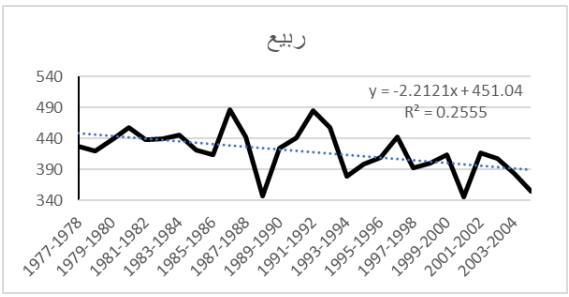
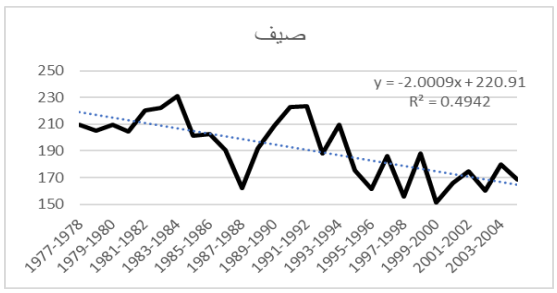
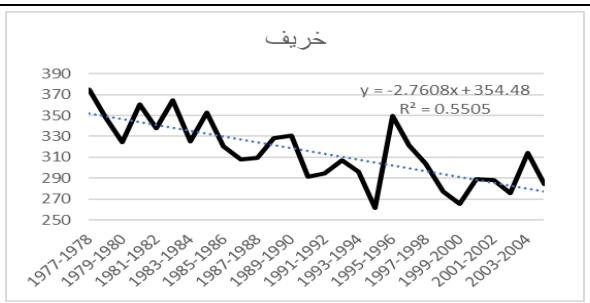
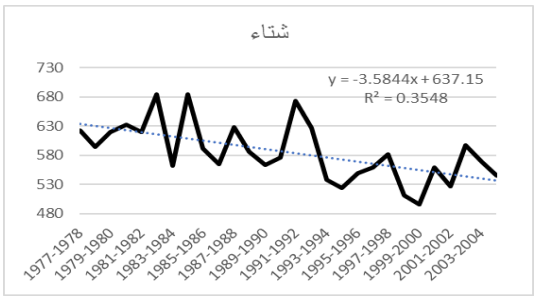
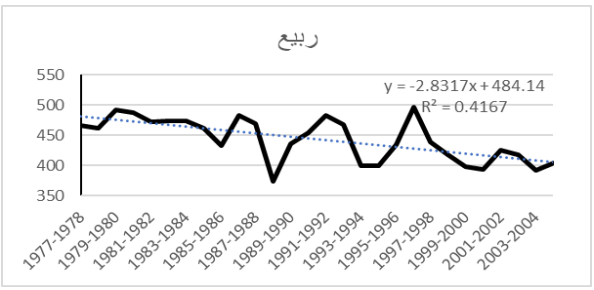
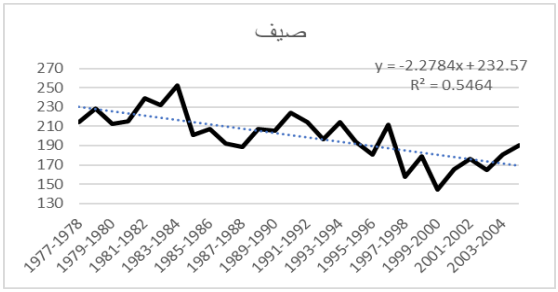
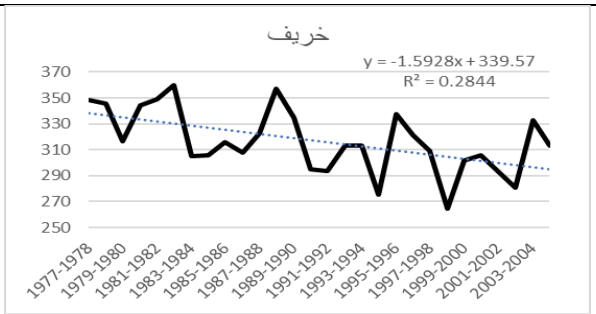
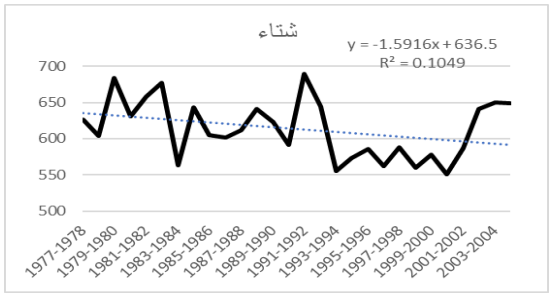
2) فصل الشتاء: أظهر خط الاتجاه العام اتجاهًا نحو التناقص في كل المحطات المدروسة، علمًا أنّ قيم معامل التحديد R2 أخذت قيما ضعيفة في أغلب المحطات المدروسة عدا البو كمال فكانت قيمته لا بأس بها. وهذا يدل أنّ فصل الشتاء لم يشهد تغييرًا ملحوظًا في قيم قرينة تبريد الرياح خلال فترة الدراسة.

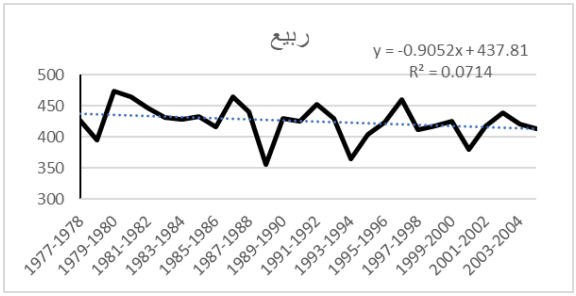
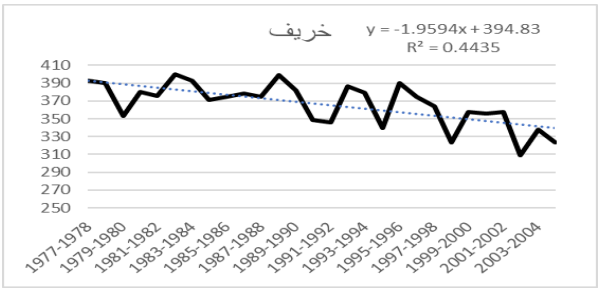
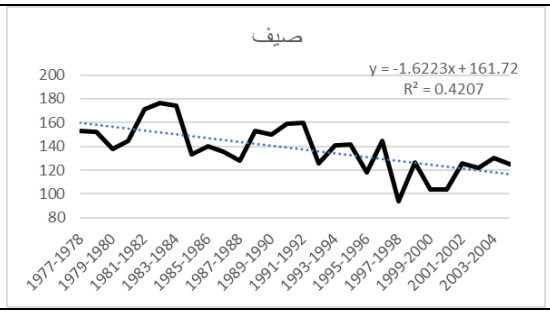
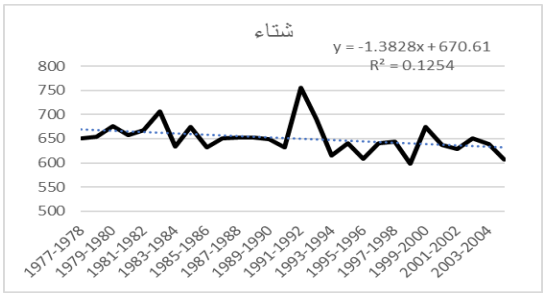
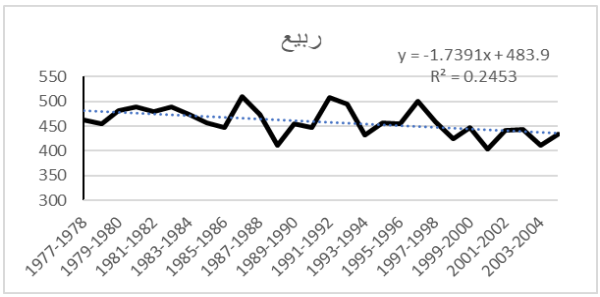
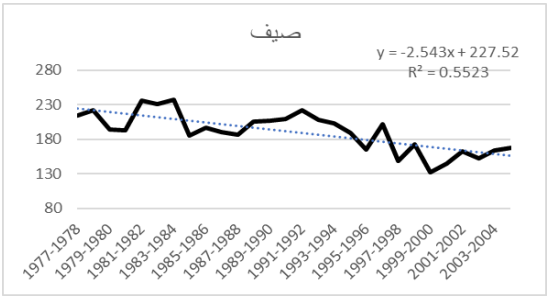
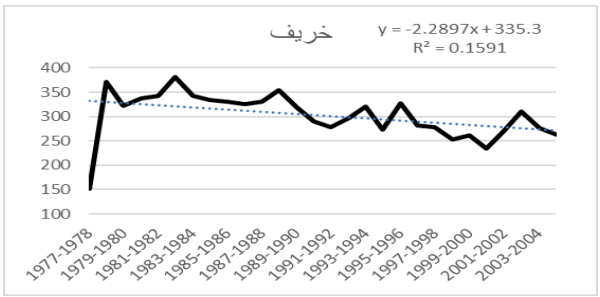
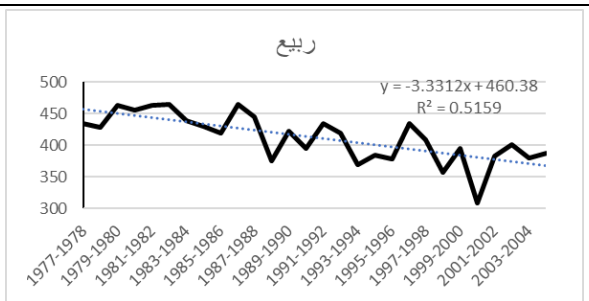
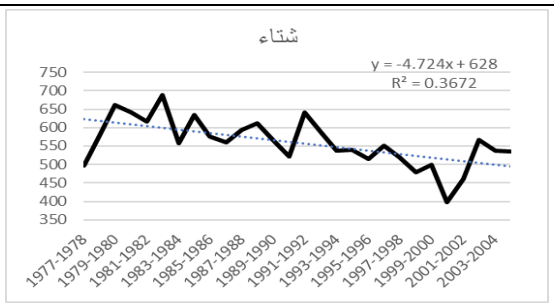
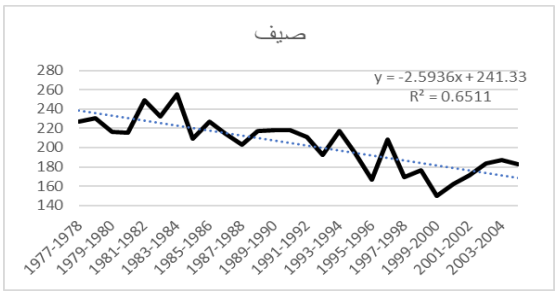
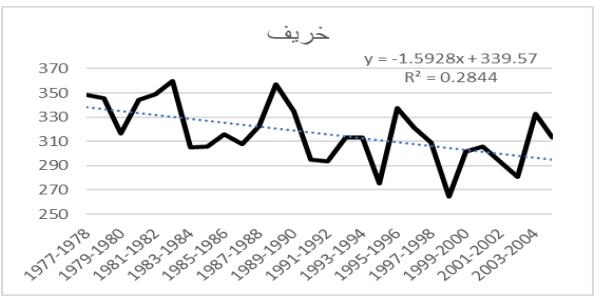
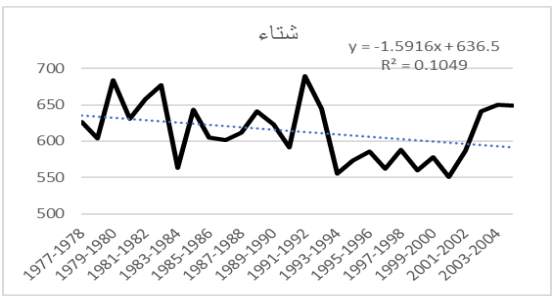
3) فصل الربيع: أظهر خط الاتجاه العام اتجاهًا واضحًا نحو التناقص في كل المحطات المدروسة، علمًا أنّ قيم معامل التحديد R2 أخذت قيما لا بأس بها في محطات البادية السورية (البو كمال، تدمر، ودير الزور) وأيضًا في محطات حمص، درعا، وهذا يدل على تناقص قيم تلك القرينة عبر الزمن أي ميل الأجواء للشعور بحرارة أكثر عبر الزمن، أمّا في باقي المحطات فكانت قيم معامل التحديد ضعيف.

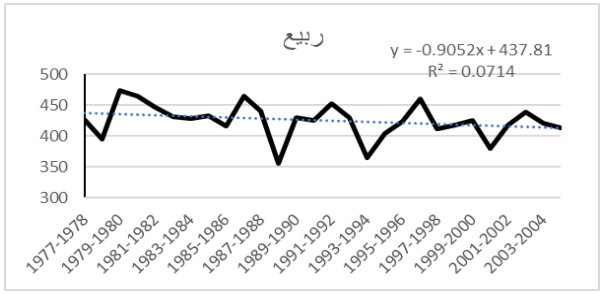
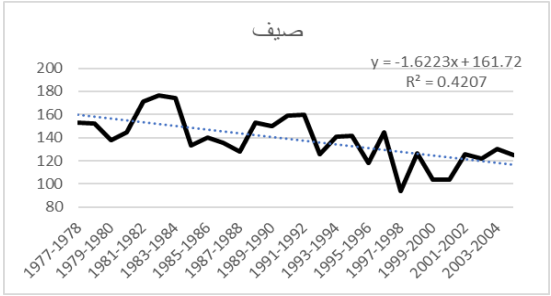
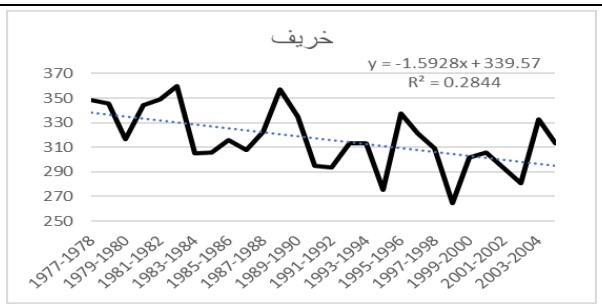
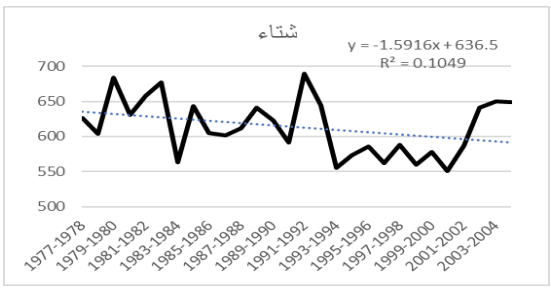
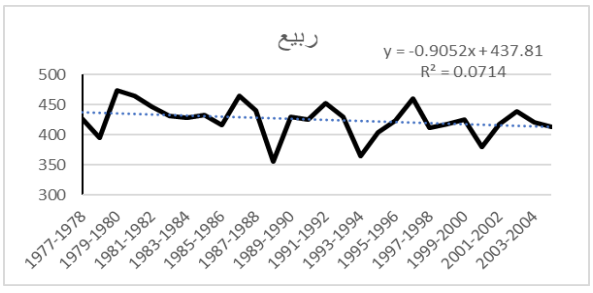
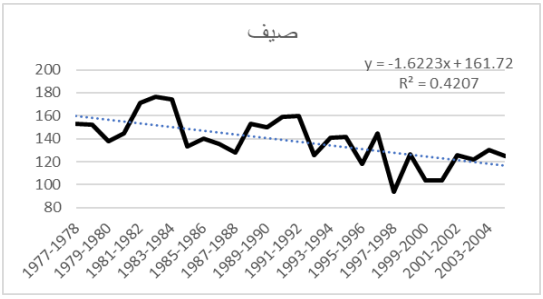
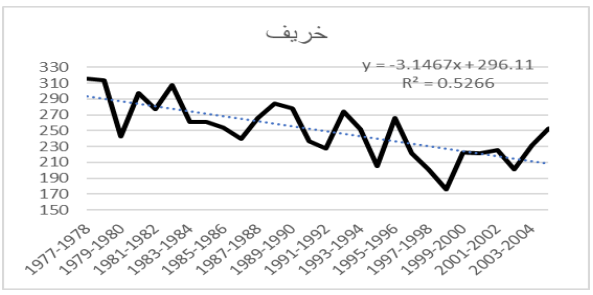
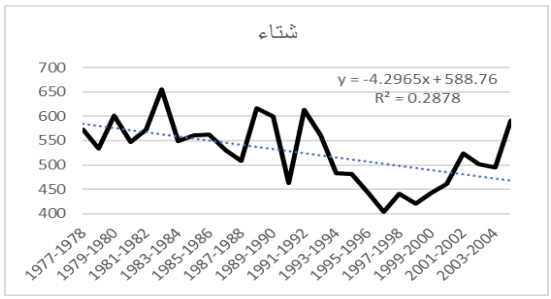
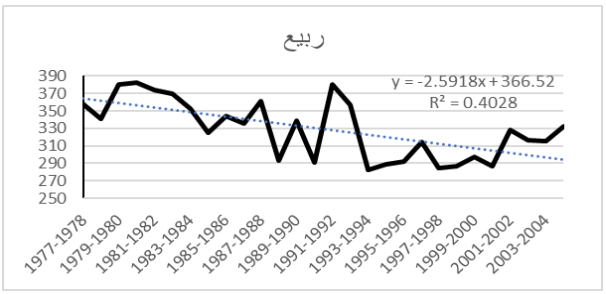
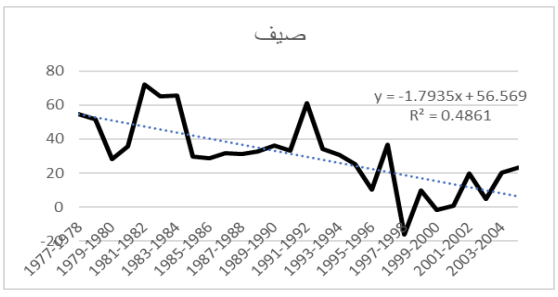
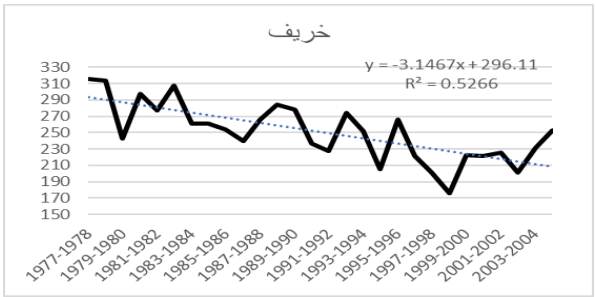
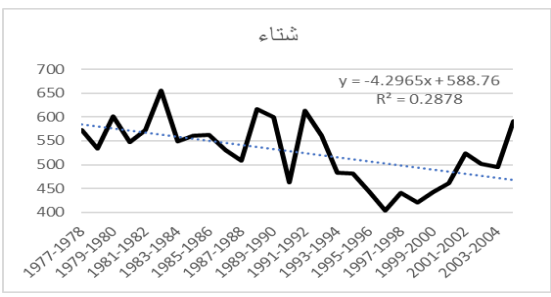
4) فصل الصيف: أظهر خط الاتجاه العام اتجاهًا واضحاً نحو التناقص في كل المحطات المدروسة، علمًا أنّ قيم معامل التحديد R2 أخذت قيما لا بأس بها في كل المحطات المدروسة، وهذا يدل على زيادة شعور الإنسان بالحرارة في فترة الدراسة.

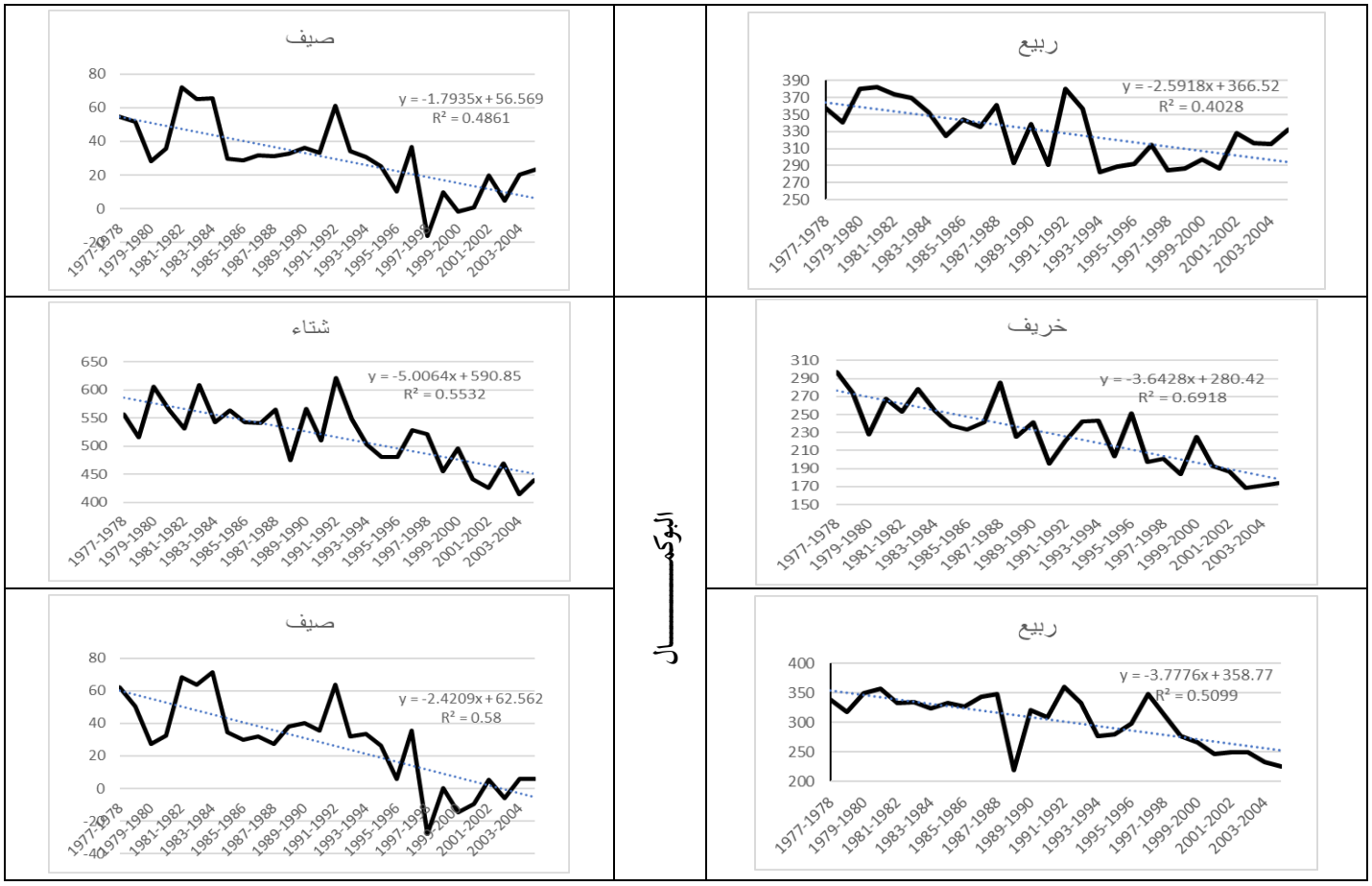
خلاصة القول: إنّ فصل الصيف هو أكثر الفصول التي أظهرت ميلًا نحو التناقص وبدلالة إحصائية لا بأس بها في كل المحطات المدروسة، أمّا محطات البادية السورية فظهر هذا الميل في كل الفصول عدى الشتاء، أمّا محطة البو كمال فظهر هذا الميل في كل الفصول حتى في فصل الشتاء. وهذا يشير إلى أنّ لارتفاع درجات الحرارة في المحطات المدروسة دورًا في التأثير على سير الاتجاه العام ومصداقيته. وهذا ما يتفق مع نتائج دراسة (الكناني وعجيل، 2021).



		
	صافيتا	
		
	حمص	
		
	حلب	

دمشق	ربيع	
	خريف	
	صيف	
	شتاء	
	ربيع	
	صيف	
درعا	خريف	
	ربيع	
	شتاء	
	صيف	
القامشلي	خريف	
	شتاء	

	الحسكة	
		
		
	دير الزور	
		
	تدمر	



المصدر: عمل الباحثيْن اعتمادًا على نتائج الجدول رقم 3.

رابعاً: العلاقة بين قيم قرينة تبريد الرياح وكل من الحرارة الجافة وسرعة الرياح:

تَمّ تطبيق معامل ارتباط سبيرمان بين قيم قرينة تبريد الرياح وكلا المتغيرين في معادلتها وهما (درجة الحرارة وسرعة الرياح) وسجلت النتائج في الجدولين (4) و (5):

1) العلاقة بين قيم قرينة تبريد الرياح ودرجة الحرارة: لوحظ أنّ الارتباط بينهما كان عكسيًا في كل الأشهر ولكن تفاوتت قيم الارتباط ما بين الفصول.

– **فصل الخريف:** الارتباط فيه عكسي وتراوح ما بين الجيد والقوي جدًا (–0.70 حتى –0.96) وسجلت أدنى قيم للارتباط في محطة درعا، أي كلّما انخفضت الحرارة زادت قيم معامل تبريد الرياح ازداد الشعور بالدفء. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.60–0.93) عدا محطة درعا فسجلت قيما أدنى من ذلك، وذلك يعني أنّ 60–93% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات بدرجات الحرارة.

– **فصل الشتاء:** الارتباط فيه أيضًا عكسي وتراوح ما بين المتوسط والقوي (–0.55 حتى –0.88) وسجلت أدنى قيم للارتباط أيضًا في محطة درعا، أي كلّما انخفضت الحرارة زادت قيم معامل تبريد الرياح وأثرت بالتالي على ازدياد الشعور بالدفء. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.40–0.78) عدا محطة درعا فسجلت قيما أدنى من ذلك، وذلك يعني أنّ 40–78% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات بدرجات الحرارة في فصل الشتاء.

– **فصل الربيع:** أيضا الارتباط فيه عكسي وتراوح ما بين المتوسط وشبه التام (–0.53 حتى –0.97) وسجلت أدنى قيم للارتباط أيضًا في محطة درعا، أي كلّما انخفضت الحرارة زادت قيم معامل تبريد الرياح أثرت بازدياد الشعور بالدفء. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.35–0.94) عدا محطة درعا فسجلت قيما أدنى من ذلك، وذلك يعني أنّ 35–94% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات بدرجات الحرارة في فصل الربيع.

– **فصل الصيف:** كما باقي الفصول الارتباط فيه عكسي وتراوح ما بين الجيد والتام (–0.79 حتى –1) وسجلت أدنى قيم للارتباط

أيضًا في محطة درعا، أي كلّما انخفضت الحرارة زادت قيم معامل تبريد الرياح أثرت بازدياد الشعور بالدفء. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.35–0.94) عدا محطة درعا فسجلت قيما أدنى من ذلك، وذلك يعني أنّ 35–94% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات بدرجات الحرارة في فصل الصيف.

2) **العلاقة بين قيم قرينة تبريد الرياح وسرعة الرياح**: لوحظ أنّ الارتباط بينهما كان طرديًا في كل الأشهر ولكن تفاوتت قيم الارتباط ما بين الفصول.

– **فصل الخريف**: الارتباط فيه طردي وتراوح ما بين المتوسط والجيد جدا (0.50 حتى 0.88)، أي كلّما ازدادت سرعة الرياح شعر الإنسان ببرودة ملحوظة. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.25–0.77)، وذلك يعني أنّ 25–77% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات في سرعة الرياح في الخريف.

– **فصل الشتاء**: سجل ارتباطًا طرديًا أيضًا وتراوح ما بين الجيد والقوي جدا (0.64 حتى 0.95)، أي كلّما ازدادت سرعة الرياح ازداد الشعور بالبرد. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.24–0.91)، وذلك يعني أنّ 24–91% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات في سرعة الرياح في الشتاء.

– **فصل الربيع**: أيضًا الارتباط فيه طردي وتراوح ما بين المتوسط والجيد (0.52 حتى 0.85)، أي كلّما ازدادت سرعة الرياح شعر الإنسان ببرودة ملحوظة. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.18–0.74)، وذلك يعني أنّ 18–74% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات في سرعة الرياح في الربيع.

– **فصل الصيف**: كما باقي الفصول الارتباط فيه طردي وتراوح ما بين الضعيف والقوي (0.32 حتى 0.85)، أي كلّما ازدادت سرعة الرياح ازداد الشعور بالانتعاش والأجواء اللطيفة. أمّا قيم معامل التحديد فتراوحت بين (0.22–0.71)، وذلك يعني أنّ 22–71% من تغيرات قيم قرينة تبريد الرياح تفسرها التغيرات في سرعة الرياح في الصيف.

الجدول (4) قيم معامل الارتباط بين قيم قرينة تبريد الرياح والحرارة الجافة شهريًا في المحطات المدروسة

	Jan	Feb	**Mar**	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
البو كمال	- 0.71	- 0.58	0.84-	0.91-	0.95-	0.99-	1.00-	0.99-	0.93-	0.90-	-0.79	0.62-
تدمر	- 0.72	- 0.55	- 0.60	- 0.80	- 0.96	- 0.98	- 1.00	- 0.99	- 0.91	- 0.88	- 0.86	- 0.69
دير الزور	- 0.72	- 0.55	- 0.60	- 0.80	- 0.96	- 0.98	- 1.00	- 0.99	- 0.91	- 0.88	- 0.86	- 0.69
اللاذقية	- 0.66	- 0.78	- 0.79	- 0.86	- 0.90	- 0.86	- 0.95	- 0.96	- 0.80	- 0.90	- 0.87	- 0.63
درعا	- 0.29	- 0.81	- 0.56	- 0.53	- 0.74	- 0.60	- 0.79	- 0.82	- 0.61	- 0.28	- 0.67	- 0.47
حمص	- 0.69	- 0.74	- 0.86	- 0.91	- 0.93	- 0.95	- 0.99	- 0.99	- 0.91	- 0.92	- 0.85	- 0.66
الحسكة	- 0.76	- 0.77	- 0.88	- 0.89	- 0.92	- 0.96	- 1.00	- 1.00	- 0.89	- 0.89	- 0.78	- 0.66
القامشلي	- 0.69	- 0.68	- 0.70	- 0.65	- 0.88	- 0.96	- 0.99	- 0.99	- 0.87	- 0.70	- 0.77	- 0.69
حلب	- 0.81	- 0.81	- 0.88	- 0.94	- 0.95	- 0.95	- 0.99	- 0.99	- 0.96	- 0.89	- 0.83	- 0.71
صافيتا	- 0.82	- 0.84	- 0.87	- 0.92	- 0.93	- 0.86	- 0.94	- 0.94	- 0.88	- 0.85	- 0.91	- 0.86
دمشق	- 0.79	- 0.88	- 0.94	- 0.94	- 0.97	- 0.96	- 0.99	- 0.99	- 0.95	- 0.96	- 0.86	- 0.55

المصدر: حساب الباحثيْن اعتمادًا على بيانات مديرية الأرصاد الجوية، دمشق.

الجدول (5) قيم معامل الارتباط بين قيم قرينة تبريد الرياح وسرعة الرياح شهريًا في المحطات المدروسة

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
البو كمال	0.86	0.78	0.81	0.85ء	0.64	0.71	0.52	0.71	0.52	0.86	0.81	0.87
تدمر	0.95	0.79	0.70	0.71	0.42	0.62	0.32	0.66	0.60	0.81	0.88	0.90
دير الزور	0.95	0.79	0.70	0.71	0.42	0.62	0.32	0.66	0.60	0.81	0.88	0.90
اللاذقية	0.69	0.65	0.80	0.70	0.74	0.49	0.57	0.56	0.58	0.73	0.52	0.49
درعا	0.85	0.86	0.73	0.71	0.71	0.82	0.78	0.84	0.84	0.58	0.84	0.87
حمص	0.74	0.79	0.68	0.79	0.60	0.77	0.74	0.78	0.78	0.81	0.70	0.83
الحسكة	0.85	0.76	0.80	0.75	0.56	0.43	0.51	0.68	0.50	0.84	0.82	0.91
القامشلي	0.91	0.81	0.86	0.79	0.70	0.63	0.55	0.33	0.66	0.81	0.80	0.89
حلب	0.75	0.64	0.52	0.51	0.36	0.28	0.34	0.62	0.60	0.47	0.71	0.80
صافيتا	0.68	0.71	0.77	0.60	0.62	0.81	0.78	0.74	0.72	0.48	0.75	0.74
دمشق	0.49	0.68	0.56	0.52	0.25	0.12	0.37	0.56	0.14	0.59	0.53	0.65

المصدر: حساب الباحثيْن اعتمادًا على بيانات مديرية الأرصاد الجوية، دمشق.

النتائـــــج:

1) لدى تطبيق قرينة تبريد الرياح على الأشهر في المحطات المدروسة تبيّن أنّه: في فصل الخريف يُعدّ أيلول شهرًا لطيفًا بينما تشرين الأول والثاني شهرين مائلين للبرودة، وتُعدّ البادية السورية والساحل السوري من أدفأ المناطق السورية في هذا الشهر. أمّا في فصل الشتاء ووفقا للقرينة فإنّ شهرا كانون الثاني وشباط هما شهران باردان في معظم محطات البحث عدا البادية السورية؛ وذلك لقربها من المؤثرات الجنوبية الدافئة. أمّا فصل الربيع فتراوحت أشهره بين المائلة للبرودة والأكثر ميلًا للبرودة عدا البادية والجزيرة السورية؛ وذلك بسبب تسخين سطح الأرض في هذا الفصل وقلة التغيم فيه. وأشهر فصل الصيف هي أشهر لطيفة ومنعشة غالبًا، أمّا حزيران فهو مائل للبرودة في معظم محطات البحث، أمّا في البادية والجزيرة فهي أشهر حارة.

2) أظهر خط الاتجاه العام ميلًا نحو التناقص في فترة الدراسة في كل الفصول ولعل فصل الصيف هو أكثر الفصول تناقصًا، وهذا يشير إلى ازدياد شعور الإنسان بالدفء والحرارة في فترة الدراسة.

3) هناك ارتباط عكسي بين قرينة تبريد الرياح ودرجة الحرارة تراوح بين المتوسط والتام، فكلّما انخفضت درجة الحرارة زاد شعور الإنسان بالبرودة أو بالأجواء اللطيفة (وفقًا للفصول). كما أنّ الارتباط طردي بين قرينة تبريد الرياح وسرعة الرياح تراوح هذا الارتباط بين المتوسط والقوي؛ أي كلّما زادت سرعة الرياح زاد شعور الإنسان بالبرودة أو بالأجواء اللطيفة المنعشة (تبعًا للفصول).

المقترحـــــات:

- الأخذ بنتائج هذا البحث قبل التخطيط لأي نشاط بشري اجتماعي، سياحي، اقتصادي أو عسكري، للتخفيف من تكاليف التكيف مع المناخ قبل القيام بأي مشروع.
- تصميم تطبيق إلكتروني لأجهزة الهاتف المحمول يحسب قرينة تبريد الرياح وغيرها من قرائن الراحة المناخية ليحذر الإنسان من الظروف الطقسية المزعجة، وأخذ الاحتياطات المناسبة لذلك.
- توزيع الأنشطة الاجتماعية والسياحية على فصول السنة وفق التوزع المكاني للراحة المناخي.

قائمة المصادر والمراجع:

أولاً: المراجـــــــع:

- بريمو، ف. (2012)، أثر التباين الحراري في صحة الإنسان في مدينة حلب، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة تشرين، سوريا.
- ثابت، أ. (2011)، المناخ وأثره على راحة وصحة الإنسان في الضفة الغربية وقطاع غزة-فلسطين، رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، فلسطين.
- عجيل، ع، الكناني، م. (2021)، تأثير التغير المناخي في راحة الإنسان في محافظتي نينوى والبصرة باستعمال دليل تبريد الرياح (Ko)، مجلة كلية التربية، جامعة واسط، 2 (2).
- لوحو، م. (2023)، استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS في وضع خرائط الراحة المناخية لمحافظة اللاذقية، سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية والتربوية، مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية، 3.
- المديرية العامة للأرصاد الجوية، دمشق.
- موسى، ع. (2014)، أقاليم العالم المناخية، منشورات جامعة دمشق، سوريا.
- ناشد، ر. (2015)، التذبذبات السنوية في مواعيد الهطل المطري في سورية، رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة دمشق، سوريا.
- ناشد، ر. (2023)، تطبيق قرينة توم لقياس راحة الإنسان في سورية. سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية والتربوية، مجلة بحوث جامعة حلب، 169.
- وهوب، م. (2016)، تأثير تباينات الحرارة والرطوبة النسبية على راحة الإنسان في محافظة إدلب (نموذج تطبيقي على قرينة توم 1992-2011)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة تشرين، سوريا.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Ljung, G.M., & Box G.E.P. (1978). On a Measure of Lack of Fit in Time Series Models. Biometrika.
- https://www.geeksforgeeks.org.