مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (١٠) العدد (٥) ٢٠٢٦
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (10) No. (5) 2026

دراسة مناخية سينوبتيكية لفيضان طرطوس الومضي في حزيران ١٩٧٧

علي رباح امعلا *

(تاريخ الإيداع ١١/٢٥ /٢٠٢٥. قُبِل للنشر في ٢/١٧ /٢٠٢٦)

□ ملخّص □

تهدف هذه الدراسة إلى تحليل مناخي سينوبتيكي لطوفة طرطوس التي نتجت عن حالة عدم استقرار جوية شاذة في توقيتها، حيث حدثت في تاريخ ٢٠ / ٦ / ١٩٧٧ ، كونها جزءاً من الذاكرة الشعبية لسكان مدينة طرطوس وما نتج عنها من هطل مطري غزير. كانت كمية الأمطار الهاطلة ٢٢٧ملم خلال ٦ ساعات أي ما يعادل ٤٤% من أمطار فصل الشتاء هطلت في يوم صيفي بالإضافة إلى حدوث فيضان ومضي في ذلك اليوم.

بينت طريقة التحليل السيونبيكي لخرائط الطقس لمستويات الجو ١٠٠٠ ، ٨٥٠ ، ٥٠٠mbr للرصدات ٦ الصباحية ، ١٢ النهارية ، ١٨ المسائية، ٠٠ الليلية بالإضافة إلى بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية تأثر المنطقة بحالة جوية مركبة من حالة عدم استقرار جوي حراري على السطح، أدت إلى انخفاض قيم الضغط الجوي على السطح إلى ١٠٠٥ mbr ، بالإضافة إلى دور المستوى ٨٥٠ mbr في تعزيز الحركات الصاعدة نتيجة التسخين الحراري على السطح ، مترافقة ببركة هوائية باردة تشكلت عند مستوى ٥٠٠mbr وفقا لآلية القطع في التيار الهوائي العلوي حيث أدى تشكلها إلى تشكل خط جبهة محلي فعل تكون الخلايا الركامية وما نتج عنها من أمطار غزيرة وهي من الحالات النادرة في مثل هكذا وقت، حيث لم تسجل هذه الكمية إلا مرة واحدة في تاريخ التسجيلات المناخية في منطقة الدراسة.

الكلمات المفتاحية: فيضان ومضي ، عدم استقرار جوي حراري، بركة هوائية باردة ، خط جبهة محلي.

* مدرس (عضو هيئة تدريسية) في قسم الجغرافية ، كلية الآداب والعلوم الإنسانية ، جامعة طرطوس.

مجلة جامعة طرطوس للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة الآداب والعلوم الإنسانية المجلد (١٠) العدد (٥) ٢٠٢٦
Tartous University Journal for Research and Scientific Studies –Arts and Humanities Series Vol. (10) No. (5) 2026

Synoptic climatological study of the Tartus flash flood in June 1977

Ali Rabah AMalla*

(Received 25/11 /2025. 17 /2/2026)

□ ABSTRACT□

This study aims to conduct a synoptic climatological analysis of the Tartous Flash Flood, resulting from an anomalous atmospheric instability in its timing that occurred on June 20, 1977, This event is part of the collective memory of Tartous residents, and it resulted in heavy rainfall. The amount of precipitation reached (227 mm) in 6 hours, an amount equivalent to ٤٤% of the average annual winter precipitation, falling on a summer day. This event also caused a flash flood throughout that day.

The synoptic analysis method of weather maps at atmospheric levels of (1000, 850, and 500 mbr) for the following observations (morning 06:00, afternoon 12:00, evening 18:00, and midnight 00:00), along with data from the National Center for Meteorology, revealed that the region was affected by a weather condition, consisting of a thermal atmospheric instability on the surface, that led to a drop in surface atmospheric pressure to 1005 mbr, coupled with the role of the 850 mbr level in enhancing the updrafts due to surface heating. This was accompanied by a cold air pool (CAP) that formed at the 500 mbr level, resulting from an upper-level cut-off low. The formation of this cold air pool led to the development of a localized front line, which in turn resulted in the formation of cumulonimbus clouds and the resulting heavy rainfall. This is a rare occurrence in this time of year, as such a quantity of rainfall has only been recorded once before in the history of climate records.

Keywords: Flash Flood, Thermal Atmospheric Instability, Cold Air Pool (CAP), Squall Lines .

[1] Lecturer (Faculty Member) at the Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, Tartous University.

المقدمة:

لا تقتصر الاضطرابات الجوية التي تتعرض لها الجمهورية العربية السورية ومن ضمنها محافظة طرطوس خلال فصول السنة على المنخفضات الجوية، بل تشمل أيضا حالات عدم الاستقرار الجوي، والتي تعد مظهراً من مظاهر الاضطراب الجوي التي من النادر أن تخلو منها الشهور المطيرة، ومع أن حالات عدم الاستقرار الجوي لا تستمر إلا ساعات محدودة ، فإن ما يميزها من المنخفضات الجوية عنف الظواهر المرافقة لها وشدتها ، ففي كثير من الأحيان تكون مصحوبة بأمطار غزيرة وبعواصف رعدية.

تصبح الحالة الجوية مهيأة لحدوث حالة عدم استقرار جوي عندما تكون الطبقة السفلى من الهواء الملاصقة لسطح الأرض عرضة لتسخين شديد أو تدفق لهواء ساخن بينما توجد في الطبقات العليا كتلة هواء باردة ، ويشترط لتطور حالة عدم الاستقرار أن تتوفر ميكانيكية جوية خاصة ، تكون قادرة على رفع الهواء الساخن إلى الأعلى بفاعلية كبيرة تكفي لتكوين سحب ركامية سميكة (شحادة، ١٩٩١)، وتوفر هذه الميكانيكية عادة يكون في ظروف جوية خاصة تختلف من منطقة لأخرى بحسب طبيعة الواقع الجغرافي المميز لها، وحالات عدم الاستقرار الحراري (Thermal Instability) من النوع الأكثر شيوعاً خاصة في نصف السنة الصيفي في منطقتنا ، حيث يؤدي إلى خلق فرق كبير في الكثافة، وهذا يؤدي إلى صعود الهواء السطحي إلى طبقات الجو العليا، والذي تكون أهم نتائجه تكون خلايا ركامية وعواصف رعدية محلية .

أهمية البحث وأهدافه:

يعد التحليل المناخي السينوبتيكي أحد أهم أنماط التحليل لفهم آلية الحركة الجوية في دراسة الظواهر الجوية الشاذة ، ومن هنا تكمن أهمية البحث في دراسة ظاهرة ميترولوجية مركبة خرجت عن إطارها الطبيعي (حالة عدم استقرار جوي حراري) حدثت بتاريخ ٢٠ /٦/ ١٩٧٧ كانت كمية الأمطار الهاطلة خلال ٦ ساعات ٢٢٧ملم أي ما يعادل ٢١% من معدل أمطار الموسم السنوي و ٤٤ % من معدل أمطار فصل الشتاء في محطة طرطوس، ولم تسجل هذه الكمية إلا مرة واحدة في سجلات المركز الوطني للأرصاد الجوية حتى تاريخيه، وهي ضمن الذاكرة الشعبية لسكان مدينة طرطوس باعتبارها حدثت ضمن أوقات حصاد القمح من خلال مقابلة أشخاص عاصروا تلك الظاهرة، و يهدف البحث إلى:

١- تحديد أثر الموقع الجغرافي والفلكي لمدينة طرطوس في تطور هذه الحالة حيث لم يسجل هطول أمطار على طول الساحل السوري في ذلك اليوم .

٢- التحليل السينوبتيكي للخرائط الجوية السطحية والعلوية لمستويات الجو ١٠٠٠، ٨٥٠ ، ٥٠٠ mbr للراصدات ٦ صباحاً، ١٢ ظهراً ، ١٨ مساءً، ٠٠ ليلاً بالتوقيت العالمي في ذلك اليوم.

٣- تحليل دور البركة الهوائية الباردة (cold air pool) كونها منظومة العمل الجوي العلوية المؤثرة في تفعيل وتغذية الخلايا الركامية الرعدية المصحوبة بأمطار غزيرة ومستمرة في آن واحد.

منهجية البحث وأدواته:

١- فرضت ظروف البحث وطبيعته المركبة استخدام الاتجاه التحليلي لمعرفة محاور السلوك الزماني والمكاني لحالة عدم الاستقرار الجوي حراري مرتبطة ببركة باردة عند مستوى ٥٠٠mbr، والتي أدت إلى تشكل عاصفة رعدية نادرة لم تحصل خلال فترة التسجيلات الرصدية.

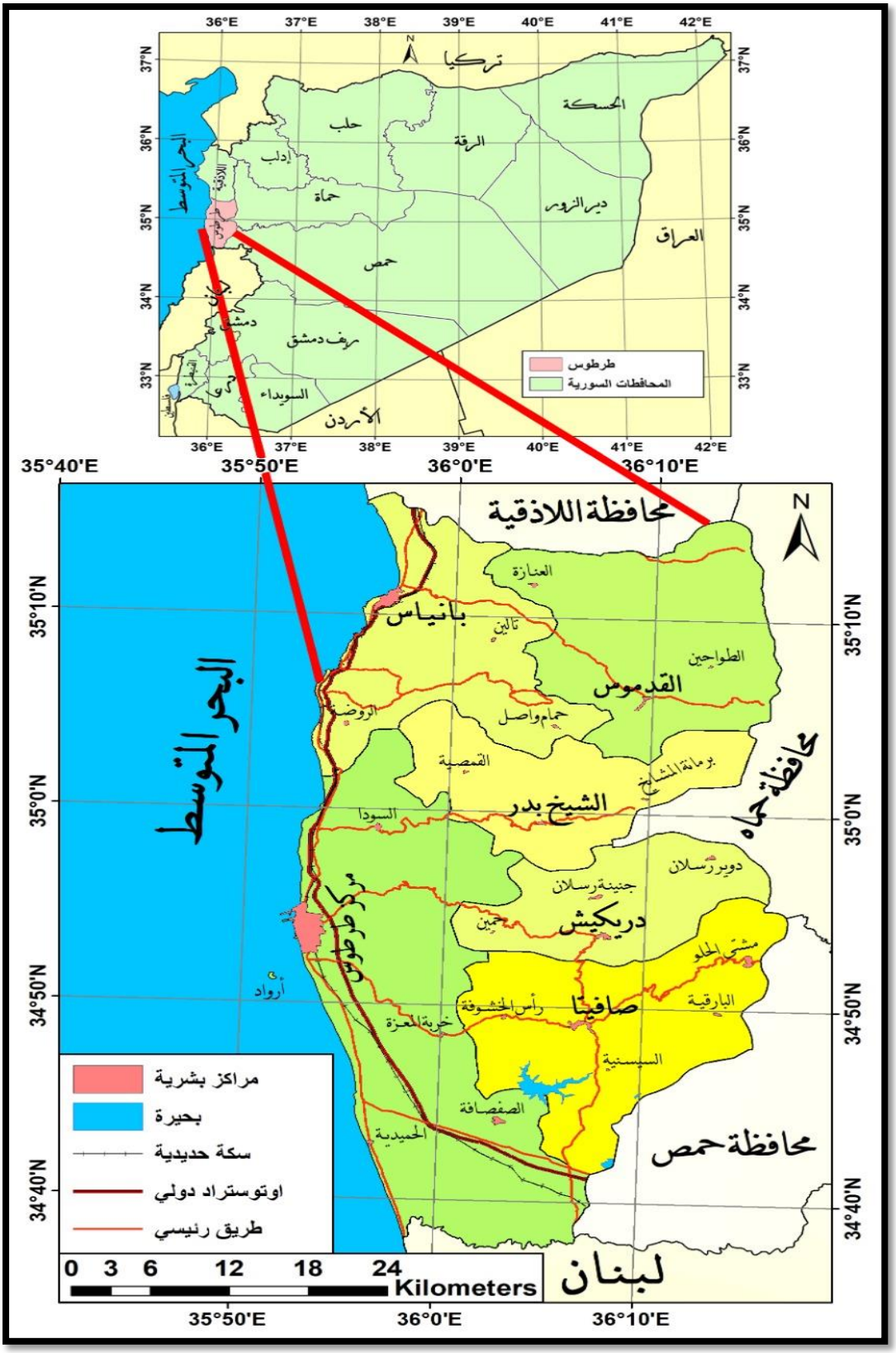
٢- استخدام الأسلوب الكمي و الكارتوغرافي من خلال رصد وتحليل البيانات لذلك اليوم لمحطة طرطوس وخرائط الطقس لمستويات الجو ١٠٠٠، ٨٥٠، ٥٠٠ mbr لمعرفة المتغيرات السطحية والعلوية للوصول إلى غاية البحث من الخاص إلى العام وبالعكس ، والتي تم الحصول عليها من المركز الوطني للأرصاد الجوية بدمشق، ومن موقع المركز الوطني الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي www. noaa.gov .

النتائج والمناقشة :

أولاً: أثر الواقع الجغرافي في حدوث حالة عدم الاستقرار الجوي الحراري:

١- الموضع:

تقع منطقة الدراسة غرب سورية ضمن شريط ضيق من الشمال باتجاه الجنوب تطل على البحر المتوسط في الغرب، وعلى غور الانهدام السوري والغاب من الشرق واللاذقية شمالاً وحمص جنوباً فحدودها جغرافية طبيعية، وسياسية مع لبنان في كما هو موضح في الشكل(١) . يشكل هذا الموقع دوراً في تفعيل العوامل الطبيعية لمدينة طرطوس، لتصبح حيزاً جغرافياً ذات طابع مناخي خاص، وذلك كون الشريط الساحلي بوابة عبور للمنخفضات الجوية القادمة من الحوض الشرقي للبحر المتوسط باتجاه خط الساحل السوري ، حيث يقوم البحر المتوسط بتعديل الكثير من صفات الكتل الهوائية التي تمر فوقه وتحوريها قبل وصولها من دون عوائق إلى البر السوري، مع عدم إغفال دور التيار البحري المتوسطي قبالة الساحل السوري المتصف بتتدفق مياهه من الجنوب نحو الشمال ، مشكلاً دوامة بحرية بين طرطوس وجزيرة قبرص،(Hussein: 2011) ، وبالتالي زيادة في فعالية تطور المنخفضات الجوية وحالات عدم الاستقرار في منطقة البحث بشكل خاص وإقليم الساحل السوري بشكل عام، ونتيجة لهذا الموقع سواءً في غرب سورية أم في شمال غرب بلاد الشام، جعل منها جزءاً من منطقة تتبادل فيها مراكز العمل الجوي أدواراً مؤثرة في أحوال الطقس على مدار العام.



الشكل (١) يوضح الموقع الجغرافي والفلكي لمحافظة مدينة لمحافظة طرطوس وموضع مدينة طرطوس منها.

المصدر: من عمل الباحث.

٢-الموقع الفلكي:

تمتد منطقة البحث بين درجتي عرض ً١١ َ٥٠ ْ٣٤ – ً٣٨ َ٥٤ ْ٣٤ ، وخطي الطول ً٦٠ ٥١ ْ٣٥ – ً٢٠ َ٥٥ ْ٣٥ ، وبمساحة قدرها ١٩٠٠ كم٢ أي ما يعادل ٣٧.٣% من مساحة إقليم الساحل السوري البالغة ٥٠٨٦كم٢ كما هو موضح في الشكل (١). يعد الموقع الفلكي وفقاً لدوائر العرض من أهم الشروط المميزة لمناخ أية منطقة، من خلال درجة ميل الأشعة الشمسية عن وضعها العمودي وعدد ساعات السطوع الشمسي، وبالتالي كمية الطاقة التي يتلقاها الغلاف الجوي، ومن ثم انعكاسها على درجة الحرارة الضابط الرئيس للمناخ، وتالياً تأثيراتها على سلوك أنظمة الضغط ونظام الرياح السائدة(الموسى، ٢٠٠٣) سواء على السطح أو في طبقات الجو العليا، حيث يزداد الليل طولاً ويقصر النهار في فصل الشتاء والعكس في فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي، فدرجة ميل الأشعة الشمسية عن الوضع العمودي على الأراضي السورية يتراوح ما بين (٩-١٤ درجة) في فصل الصيف إلى (٥٥-٦٠ درجة) في فصل الشتاء(موسى، ١٩٧٩).

نتيجة الموقع الفلكي لمنطقة البحث على الحافة الغربية للمنطقة المعتدلة الدافئة ذات الجبهة المتذبذبة التي تفصل بين ميدان عمل الرياح التجارية وبين ميدان عمل الرياح الغربية، جعل منها منطقة تمثل حالات انتقال يسود جزء من السنة المناخ الحار بشكل مستقر، وأما الجزء الباقي من السنة فيعتريها جو متقلب، ويمكن القول إن هذه المنطقة تستمد تأثيراتها الصيفية من الشرق وتأثيراتها الشتوية من الغرب(ملر، ١٩٨٧)، ونظراً لعدم الامتداد المساحي الكبير لمنطقة البحث تصبح مسألة الهطل المطري غير مرتبطة جوهرياً بزيادة درجة عرض المكان بقدر ما يتدخل عامل خط الطول والموقع الجغرافي لمنطقة البحث، لأن أهم ما يميز الهطل المطري في الساحل السوري هو ابتعاده عن مسألة العموميات.

ثانياً: التحليل السينوبتيكي لمستويات الجو ١٠٠٠، ٨٥٠، ٥٠٠ mbr خلال حالة عدم الاستقرار الجوي:

١-التحليل السينوبتيكي لمستوى ١٠٠٠mbr في تطور حالة عدم الاستقرار:

تتناوب منظومات العمل الجوية المؤثرة في منطقة الدراسة صيفاً إما أن تكون تحت تأثير المنخفض الهندي الموسمي المسبب للأمطار وإما تأثير المرتفع المداري المؤدي إلى انحباس المطر . تأثر الوضع الجوي يوم ٢٠ /١٩٧٧/٦ بمجموعة من القوى الجوية السطحية والعلوية، وهي حالة عدم استقرار حرارية سطحية ناجمة عن تسخين سطح الأرض اتضحت فعاليتها عند اقترانها ببركة هوائية باردة cool pool تموضعت في شرق المتوسط، واستجابت لها مستويات الجو الوسطى والعليا ، إضافة إلى العوامل الجغرافية الطبيعية، مع الأخذ بعين الاعتبار أن الجبال تشكل محركاً لحالة عدم الاستقرار حيث تزيد من الحركة الاضطرابية للكتلة الهوائية (Barry & Chorley , 2003)، والتي أدت إلى تشكل خلايا ركامية (عاصفة رعدية محلية) هطلت فيها أمطار غزيرة استمرت مدة ٦ ساعات متواصلة من دون انقطاع من الساعة السابعة مساء حتى منتصف الليل ، وهي من الحالات النادرة في مثل هكذا وقت من الصيف، لأن المنطقة تكون تحت تأثير المرتفعات والنتوءات الجوية العلوية المسببة لانحباس الهطل المطري (block) في هذا الوقت، والجدول (١) يوضح ارتفاع مستويات الجو القياسية ودرجة حرارة مستوى ١٠٠٠، ٨٥٠، ٥٠٠ mbr .

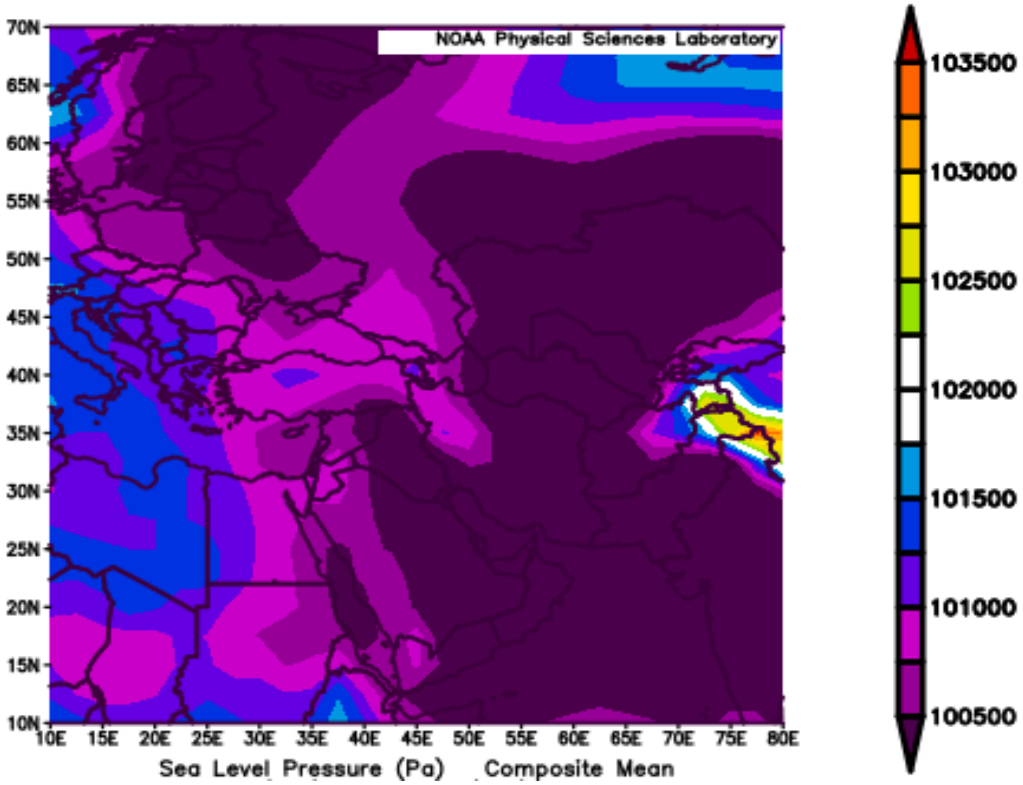
الجدول (١) يوضح ارتفاع مستويات الجو القياسية ودرجة حرارة مستوى ١٠٠٠، ٨٥٠، ٥٠٠ mbr .

ارتفاع مستويات الجو	الرصدة ٦ الصباحية	الرصدة ١٢ النهارية	الرصدة ١٨ المسائية	الرصدة ٠٠ الليلية
قيمة الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر	1008	1005	1005	1005
ارتفاع مستوى الضغط ١٠٠٠ mbr بالمتر	50	40	40	40
ارتفاع مستوى الضغط ٨٥٠ mbr بالمتر	1420	١٤٣٠	١٤٠٠	1400
ارتفاع مستوى الضغط ٥٠٠ mbr بالمتر	5760	5750	5725	5700
درجة الحرارة	الرصدة ٦ الصباحية	الرصدة ١٢ النهارية	الرصدة ١٨ المسائية	الرصدة ٠٠ الليلية
درجة الحرارة عند مستوى ١٠٠٠ mbr	21.8	26.8	26	24
درجة الحرارة عند مستوى ٨٥٠ mbr	١٥	١٦	١٤	١٤
درجة الحرارة عند مستوى ٥٠٠ mbr	−12	−9	−11.1	−15.1
مؤشر الرفع عن السطح	الرصدة ٦ الصباحية	الرصدة ١٢ النهارية	الرصدة ١٨ المسائية	الرصدة ٠٠ الليلية
degC*	−1	−2	−2	−3

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية بدمشق، و المركز الوطني الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي www. noaa.gov .

نتيجة لعملية التسخين على سطح الأرض انخفضت قيمة الضغط الجوي السطحي في ساعات الصباح الأولى إلى ١٠٠٨mbr ، لتنخفض إلى ١٠٠٥mbr للرصدات ١٢، ١٨، ٠٠ كما في الشكل (٢) على الترتيب كما هو موضح في الجدول (١) ، وبلغ ارتفاع مستوى الضغط ١٠٠٠ mbr عند الرصدة الصباحية ٥٠ متراً، و٤٠ متراً للرصدات النهارية والمسائية والليلية ، وبلغت درجة الحرارة ٢١.٨ صباحاً، ٢٦.٨ ظهراً ، ٢٦ عند الغروب و٢٤ ليلاً.

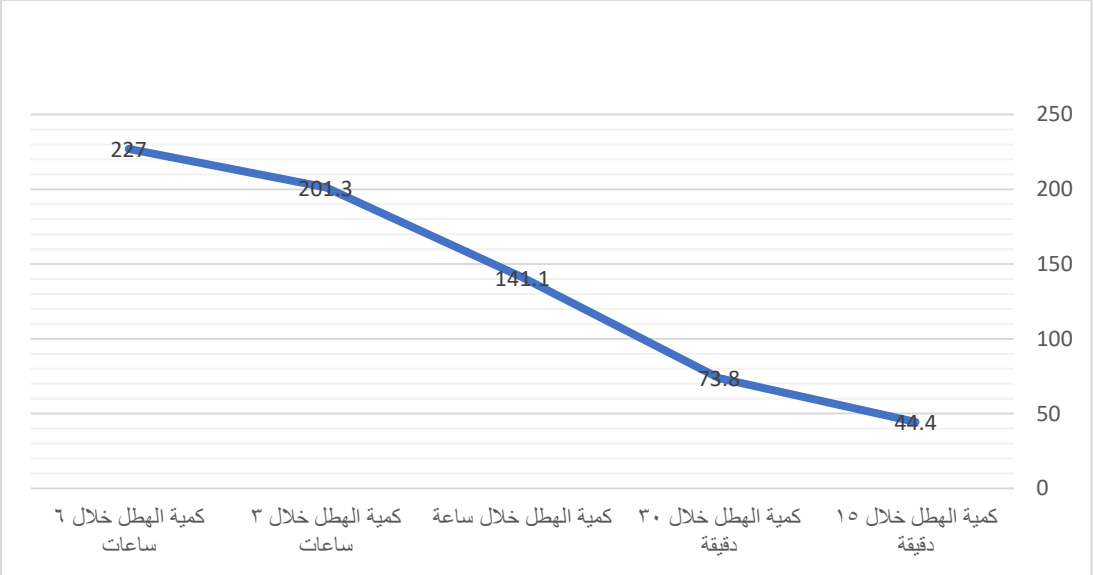
* مؤشر الرفع عن السطح degC : هو مؤشر يستخدم في الخرائط الجوية للدلالة على حالة عدم الاستقرار ففي حال كانت القيمة >٠ فهذا دليل على حركات هابطة، وإذا كانت القيمة = ٠ هذا دليل على استقرار الجو، وإذا كانت القيمة <٠ هذا دليل على الحركات الجوية الصاعدة.



الشكل (٢) توضح قيمة الضغط الجوي عند مستوى سطح البحر للرصدة ٠٠ الليلية.

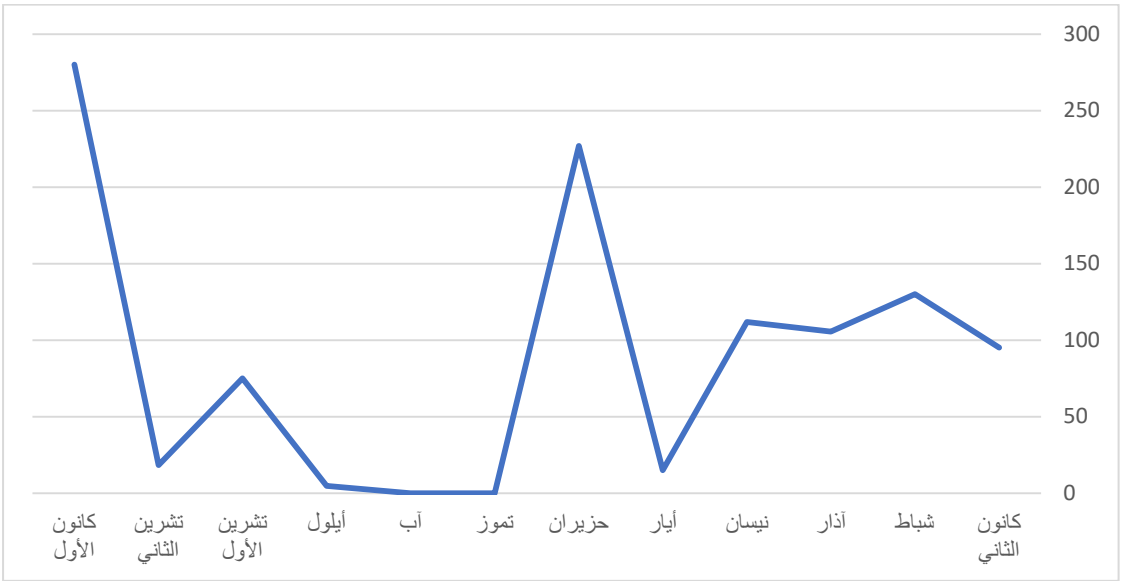
المصدر: المركز الوطني الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي www. noaa.gov .

بلغت قيمة مؤشر الرفع عن السطحdegC −١ في ساعات الصباح الأولى لترتفع إلى −٢ عند الظهيرة إيذاناً بتشكل السحب و−٢ عند المساء ، و−٣ ليلاً وهذا دليل على تشكل الخلايا الركامية الرعدية وقوة حالة عدم الاستقرار بفعل عملية التسخين الحراري على السطح ، حيث بلغت كمية الأمطار الهاطلة خلال الربع الساعة الأولى عند بداية العاصفة ٤٤.٤ ملم ، لترتفع إلى ٧٣.٨ ملم خلال نصف ساعة، ومن ثم إلى ١٤١.١ ملم خلال ساعة من بدء الهطل ، لتتابع الكمية بالصعود لتصبح ٢٠١.٣ ملم خلال ٣ ساعات، لتستمر التغذية في البركة الهوائية الباردة مؤدية في استمرار الهطل المطري الغزير خلال الثلاث ساعات الأخرى في الليل لتصبح الكمية ٢٢٧ ملم خلال ٦ ساعات، كما هو موضح في الشكل (٣)، وعند مقارنة كمية الأمطار الهاطلة في ذلك اليوم بأمطار الموسم بلغت النسبة ٢١% من أمطار الموسم ، و ٤٤% من أمطار الشتاء ، كما هو موضح في الشكل (٤) .



الشكل (٣) يوضح مسار كمية الهطل المطري الزمني خلال العاصفة الرعدية الناجمة عن حالة عدم الاستقرار الجوي.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية بدمشق.



الشكل (٤) يوضح معدل الأمطار الشهرية في محطة طرطوس لعام ١٩٧٧.

المصدر: من عمل الباحث بالاعتماد على بيانات المركز الوطني للأرصاد الجوية بدمشق.

٢-التحليل السينوبتيكي لمستوى ٨٥٠ mbr في تطور حالة عدم الاستقرار:

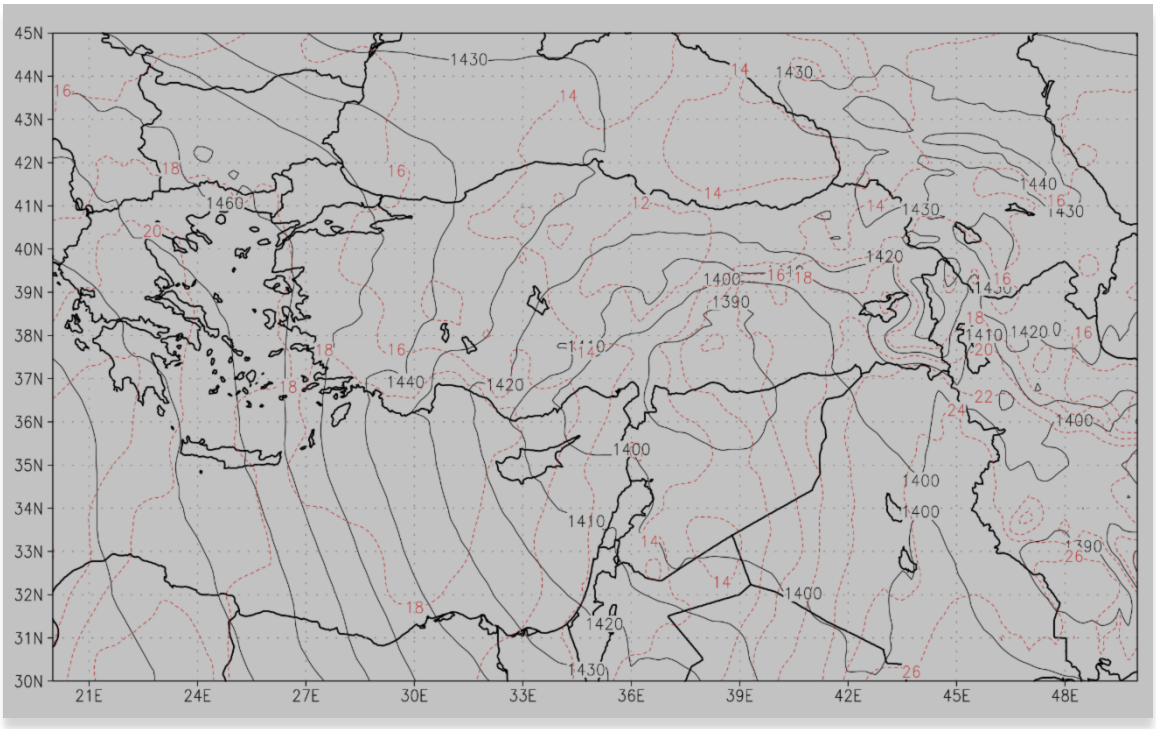
إن نظام العمل في الغلاف الجوي نظاماً مفتوحاً من حيث الحركة العمودية أو الأفقية، وغاية أي اضطراب جوي تعويض الطاقة بين مناطق الفيض ومناطق العجز، لذلك يسعى دائماً إلى الاتزان والاستقرار(*)، والذي يعتمد على رطوبة الهواء ودرجة حرارته، ويعبر عدم الاستقرار عن الحالة التي يكون فيها الهواء متطبقاً بعكس كثافته (الأقل كثافة في الأسفل)، وسعياً منه لبلوغ التوازن والاستقرار تحدث حركات صاعدة وهابطة ويضطرب الجو، ويكون الهواء

* تعمل القوة الرأسية المتولدة عن تدرج الضغط الجوي إلى الأعلى برفع الهواء رأسياً، وتعمل الجاذبية الأرضية في الاتجاه المعاكس، ونتيجة التوازن بين هاتين القوتين يبقى الغلاف الجوي بحالة اتزان رأسي ساكن يسمى التوازن الهيدروستاتيكي.

في حالة عدم استقرار عندما يكون معدل تناقص حرارة الوسط أكبر من معدل التناقص الذاتي الجاف، وفي حالة عدم الاستقرار في منطقة البحث يكون عدم الاستقرار رطباً، مما يؤدي إلى تشكل الغيوم ويهطل المطر بغزارة.

يمثل مستوى الضغط ٨٥٠ mbr على خرائط الطقس ارتفاع يبلغ قدره ١٥٠٠ (طليا، ٢٠١١) بالظروف القياسية، ترتفع أو تنخفض وفقاً لطبيعة الكتلة الهوائية وحالة السطح، وقد تم تحليل هذا المستوى لأنه يبين مدى تطور حالات عدم الاستقرار القوية فيما يخص درجة الحرارة، وبالتالي انعكاسه على تدرج الضغط الجوي، ومن خلاله يستفاد في تحديد طبيعة مصدر الهواء والتنبؤ بمساراته.

بلغ ارتفاع مستوى الضغط ٨٥٠ mbr في ذلك اليوم ١٤٢٠متراً في ساعات الصباح الأولى ، ليرتفع إلى ١٤٣٠ متراً نتيجة عملية التسخين على سطح الأرض عند الظهيرة، لينخفض إلى ١٤٠٠ متر عند المساء والليل كما هو موضح في الشكل (٥) وذلك لاقتران الحالة بالبركة الباردة عند مستوى ٥٠٠ mbr ، وكانت درجة الحرارة ١٥ درجة عند الرصدة الصباحية ، لترتفع إلى ١٦ درجة عند الرصدة ١٢ النهارية ، لتنخفض إلى ١٤ درجة للرصدتين ٦ مساء و٠٠ ليلاً كما هو موضح في الجدول (١) ، أي ن هذا المستوى أصبح منطقة لتجمع الهواء وبالتالي زيادة في حدة الحركات الصاعدة للهواء الرطب.



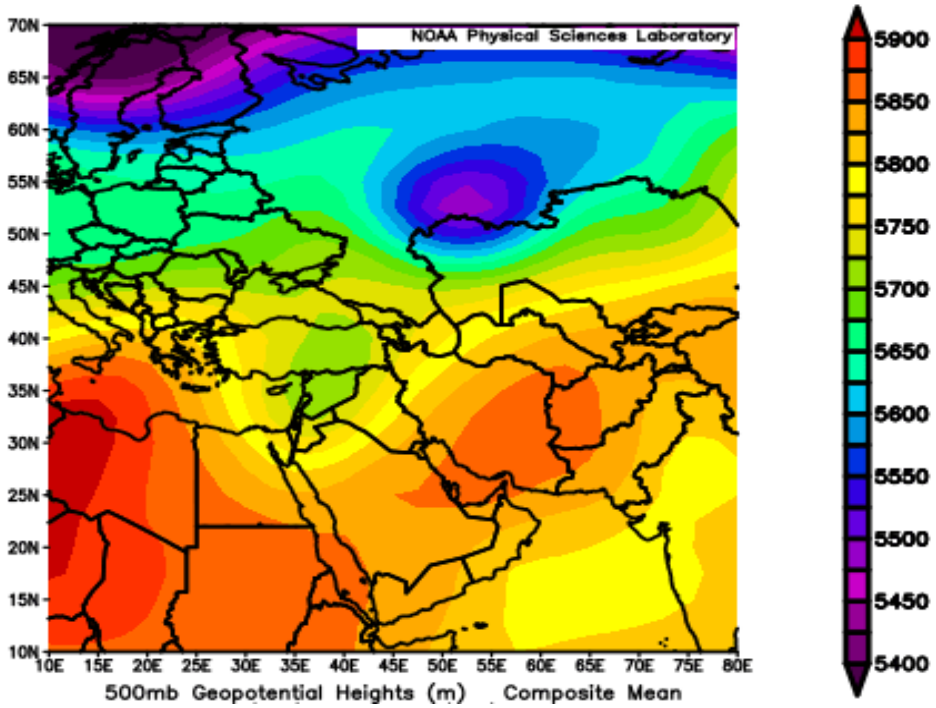
الشكل (٥) يوضح ارتفاع مستوى الضغط ٨٥٠mbr ودرجة الحرارة للرصدة ٠٠ الليلية ليوم ٢٠ /٦ / ١٩٧٧.

المصدر: المركز الوطني للأرصاد الجوية بدمشق.

٣-التحليل السينوبتيكي لمستوى ٥٠٠ mbr في تطور حالة عدم الاستقرار:

يمثل هذا المستوى منتصف التربوسفير يقع على ارتفاع ٥.٥ كم بالوضع القياسي، وتتنوع فيه أنماط منظومات الضغط المسيطرة ما بين أخاديد باردة وتحدبات دافئة من حيث قوة سيطرتها، وبالتالي تأثيرها في قوة الظواهر الجوية الناتجة عنها على السطح. كلما كانت المسافة بين خطوط الارتفاع المتساوي قليلة كان الانحدار قليلاً، وبالتالي فإن خطوط الحرارة المتساوية لا تقطعها، وذلك يدل على حالة الباروتروبك(Barotropic) أي حالة من

الاستقرار في الغلاف الجوي، أما إذا كان الانحدار شديداً وتقطعها خطوط الحرارة المتساوي دل ذلك على حالة الباروكلينك (Baroclinic) أي حالة من عدم الاستقرار في الغلاف الجوي، وبما أن أنماط الضغط المسيطرة على السطح تتأثر بالتباين الأفقي لدرجات الحرارة والاحتكاك بسطح الأرض والإشعاع الأرضي والشمسي، فإن هذا التباين(التدرج) الحراري نتيجة الارتفاع عن سطح البحر يصبح أكثر ثباتاً وانسيابية عند مستوى ٥٠٠ mbr ممثلاً بالأخاديد والتحدبات الناتجة عن حركة الأمواج العليا(Upper Westerlies)، والتي تشكل عوامل تبادل طاقة طولي ما بين المناطق القطبية والمدارية كما هو موضح في الشكل (٦) ، حيث تكون حركة الرياح في الغلاف الجوي على شكل موجات أي أن التحدب Ridgeمفتوح نحو الجنوب، والتقعر على شكل أخدود Trough مفتوح نحو الشمال، وإن موقع التحدب على منطقة ضغط عالٍ تسود فيه كتلة الهواء الحار لأنه قادم من العروض الدنيا إلى العروض العليا، وموقع الأخدود يدل على منطقة ضغط منخفض تسود فيه كتلة من الهواء البارد لأنه قادم من عروض عليا نحو عروض دنيا (امعلا، ٢٠١٧).



الشكل (٦) يوضح ارتفاع مستوى الضغط ٥٠٠mbr وتشكل الحوض العلوي البارد للرصدة ٠٠ الليلية.

المصدر: المركز الوطني الأمريكي لأبحاث الغلاف الجوي www. noaa.gov .

- **دور البركة الهوائية الباردة (cold arie pool) في تطور حالة عدم الاستقرار:**

قبل التكلم عن البركة الباردة ودورها في تطور حالة عدم الاستقرار لابد من الإشارة إلى فاعلية التيار النفاث شبه المداري Jet Stream Subtropical الذي يقترن بالتقاء تيارات عليا دافئة وأخرى باردة أي أنه غير محدد بجبهة(الموسى ، ٢٠٠٣)، والذي يتأثر مساره بمواقع المرتفعات الجوية والكتل الجبلية والمسطحات المائية، والذي يمتد حتى خط عرض ٣٥ –٤٥ درجة شمالاً في فصل الصيف(Aherns, 2012)، وذلك عند مستوى ٢٠٠ –٣٠٠mbr ، أي أن محوره يكون فوق حوض المتوسط صيفاً(الرواس، ٢٠١٢)، وبالتالي تقع منطقة الدراسة في القسم الجنوبي منه مسبباً زيادة في درجات الحرارة.

إن الأحواض العلوية الباردة هي بمنزلة منخفضات جوية علوية ، ووفقاً لآلية القطع Cut off في التيار الهوائي الغربي العلوي حيث تنفصل الأحواض العلوية لتشكل دوامات مغلقة علوية ذات هواء بارد (منخفضات علوية ديناميكية) محاطة بهواء دافئ (مرتفعات ديناميكية) ، حيث تطورت حالة عدم الاستقرار عندما تكونت فوق المنطقة بركة هواء بارد (cool air pool) كما هو موضح في الشكل (٦)، حيث أدى التباين الحراري الحاد عند حدودها إلى مزيد من عدم الاستقرار المحلي مما جعلها بمثابة خزان للطاقة هذا الأمر أدى إلى تشكل خط جبهة محلي (Squall Lines) مقترن بخلايا ركامية نتيجة حركة التصعيد ، وكون هذه البركة مرتبطة بحالة عدم استقرار على السطح كانت هذه العاصفة منتظمة في شدة الهطل مما جعلها ظاهرة جوية عنيفة استمرت ل ٦ ساعات متواصلة وعشوائية أي في غير زمان حدوثها في مثل هكذا وقت من العام.

بلغ ارتفاع مستوى الضغط ٥٠٠ mbr ليوم ٢٠ / ٦/ ١٩٧٧ ٥٧٦٠ متر للرصدة ٦ الصباحية لينخفض إلى ٥٧٥٠ عند الرصدة ١٢ النهارية ، ليتابع هذا المستوى الانخفاض إلى ٥٧٢٥ متر عند الرصدة ١٨ المسائية كما هو موضح في الجدول (١) ، ليصبح ٥٧٠٠متر عند الرصدة ٠٠ الليلية كما هو موضح في الشكل (٦) ، وإن متوسط درجة الحرارة لمستوى ٥٠٠ mbr عند درجة عرض ٣٥ هو -٧.٩ خلال أشهر الصيف (Roger, 2001)، وكانت درجة الحرارة -١٢ درجة مؤية عند الرصدة ٦ الصباحية لترتفع إلى -٩ عند الرصدة ١٢ النهارية لتنخفض إلى -١١.١ عند الرصدة ١٨ المسائية، لتتابع الانخفاض -١٥.١ عند الرصدة ٠٠ الليلية وهذا دليل على قوة الانخفاض الحراري في البركة الباردة .

الاستنتاجات:

١- تعد حالة عدم الاستقرار الجوية المدروسة هي حالة مركبة غير طبيعية شاذة في غير أوانها في مثل هكذا وقت من السنة باعتبارها ضمن الذاكرة الشعبية لسكان مدينة طرطوس كونها حدثت في وقت الحصاد.

٢- كان لموضع المدينة الجغرافي وموقعها الفلكي دور في زيادة حالة عدم الاستقرار من خلال زيادة حدة الفروقات الحرارية، مما انعكس على قيمة الضغط الجوي السطحي حيث انخفضت قيمة الضغط إلى ١٠٠٥ mbr .

٣- كان للمستوى ٨٥٠ mbr دور في زيادة حدة عدم الاستقرار السطحي، كونه من المستويات السطحية، حيث كان للتيارات الصاعدة دور مهم في زيادة حدة عدم الاستقرار كما تبين من خلال تقاطع خطوط الضغط مع خطوط الحرارة، حيث بلغ ارتفاع هذا المستوى ١٤٠٠ متر للرصدتين ١٨ المسائية و٠٠ الليلية .

٤- كانت البركة الهوائية الباردة عند مستوى ٥٠٠ mbr هي المنظومة الجوية العلوية المسيطرة نتيجة لحالة القطع في التيار الهوائي العلوي مما زاد حالة الباروكلينك (Baroclinic) المؤدية في تفعيل الخلايا الركامية ومن ثم تشكل خط جبهة محلي ، وهي من الحالات النادرة في مثل هكذا وقت.

٥- نتج عن تشكل خط الجبهة المحلي هطل المطري الغزير ٢٢٧ ملم خلال ٦ ساعات متواصلة أدى إلى فيضان ومضي في مدينة طرطوس محدث غرق طفل وسحبه إلى البحر عند منطقة المشبكة ، وجرف حصادات القمح في حوض نهر الغمقة ووصولها إلى البحر وهذا دليل على القوة الومضية للفيضان.

المراجع:

المراجع العربية:

١- شحادة، نعمان.١٩٩١. مناخ الأردن. عمان ،٢٩٩.

٢- الموسى، فواز.٢٠٠٣. *الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة الشرق الأوسط ، كلية الآداب والعلوم الانسانية*، جامعة عين شمس، القاهرة، ٣٣٩.

٣- موسى، علي.١٩٧٩. *مناخ سورية*، دمشق، ٢١٤.

٤- ملر، أوستن.١٩٨٧. *علم المناخ*، عمان، ٤٠٩.

٥- طليا، جول ميخائيل.٢٠١١. *تأثير المنظومات الضغطية السطحية والعليا على العواصف الرعدية في العراق، مجلة كلية التربية الأساسية*، الجامعة المستنصرية، بغداد، العدد٧٠، ٢٧١.

٦- امعلا، علي.٢٠١٧. *العواصف المطرية في إقليم الساحل السوري*، أطروحة دكتوراه، جامعة دمشق، ١٩٠.

٧- الرواس، رهف.٢٠١٢.*الاضطرابات الجوية ودورها في الاختلافات الزمانية والمكانية للتهطال في سورية*، أطروحة دكتوراه، جامعة دمشق، ٤١٩.

٨- وزارة الطوارئ. ٢٠٢٥. *السجلات التاريخية المناخية*. دمشق.

المراجع الأجنبية:

1 – HUSSEN,MOHAMMAD.2011. *Seasonal variability of hydrographical properties of the Syrian marine water*, Journal of Marine Systems ,85(32),30-44.

2 - BARRY R . G & CHORLY , R . J .2003. *Atmosphere Weather and Climate, seven Edition, Rout ledge*, London and New York, ١٣٠.

3 - AHERNS, C. DONALD.2012. Metrology today, *An Introduction To Weather Climate and the Enviroment, Tenth Edition, Modesto Junior College California*,340.

4 – ROGER, G.& ANDERM ,M.CARLETON.2001.*Synoptic and Dynamic Climatology*, Routledge, London, 285.

5 - www. noaa.gov