

أثر التيار النفاث فوق مداري على تباينات الأمطار في إقليم الساحل السوري صيفاً

* الدكتورة مريم جمعة عيسى

علي امعلا *

(تاريخ الإيداع 26 / 3 / 2017. قبل للنشر في 26 / 4 / 2017)

□ ملخص □

تمت هذه الدراسة عام 2016 لمعرفة أثر التيار النفاث فوق مداري على تباينات الأمطار في إقليم الساحل السوري، وتمت المراقبة اليومية والشهرية لموقع التيار حسب الحركة الظاهرية للشمس، وما يرافقه من سحب للكتل الهوائية على السطح محدثاً حالة من عدم الاستقرار الجوي، وبالتالي تشكل المنخفضات الجوية خاصة خلال نصف السنة الصيفي، ودرس كل من الموقع الجغرافي والفلكي لإقليم البحث لما يشكلاه من أثر في مواجهة الرياح الغربية، وتم التحليل السينوبيتيكي للخرائط الجوية العلوية عند مستوى mbr200، وتبين أن لمحور التيار دور في تحريض الكتل الهوائية، وحددت العلاقة بين قيم الضغط الجوي عند مستوى mbr200، وكمية الأمطار حيث كانت العلاقة عكسية على المستوى الشهري والفصلي والسنوي.

الكلمات المفتاحية: تيار نفاث، فوق مداري، امطار.

*أستاذة مساعدة، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

*طالب دكتوراه، قسم الجغرافية، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق، دمشق، سورية.

Effect of the Subtropical Jet Stream over the rain variability in the Syrian coastal region in summer

Dr. Maryam Juma Issa *
Ali Amalla *

(Received 26 / 3 / 2016. Accepted 26 / 3 / 2017)

□ ABSTRACT □

This study was conducted in 2016 to see the impact of the jet stream over on variations the tropical rain in the region of the Syrian coast, and has daily and monthly observation of the site by the current virtual movement of the sun, and the accompanying withdrawal of air masses to the surface, causing a state of atmospheric stability, and therefore studied a private air depressions during the summer half of the year, and studied each of the geographical location of the region and the astronomical research of the impact in the face of Western wind. It was synoptic upper weather maps analysis at 200mbr, and turned out to be the focus of mainstream role in incitement of air masses, and identified the relationship between the atmospheric pressure values at 200mbr, and the amount of rainfall, where the relationship is an inverse to the level of the month and quarter and year.

Key words: Jet Stream, Subtropical, rains.

* Associate professor, Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, University of Damascus

*Postgraduate student, Department of Geography, Faculty of Arts and Humanities, University of Damascus, Damascus, Syria

مقدمة :

التيارات النفاثة Jet Streams فهي أحزمة من الهواء شديد السرعة تظهر بالقرب من طبقة التروبوز على ارتفاع (9-12 كم)، وتتحرك فيها الرياح بسرعة كبيرة جداً من الغرب إلى الشرق بحركة اهتزازية جانبية وعمودية، حيث تبلغ سرعة الهواء داخله (30-150 م/ثا)، وتختلف درجة حرارته جانبيه الشمالي عن الجنوبي، لأن الجهة الجنوبية (مدارية) تكون درجة حرارتها أعلى من الجهة الشمالية (القطبية)، ويشكل التيار النفاث نواة محورية لتدفق الهواء العلوي، وذلك بسبب التدرج الحراري الطولي الشديد بين العروض العليا والدنيا، ويتراوح طوله آلاف الكيلومترات وعرضه مئات الكيلومترات، ويلعب التيار النفاث دور الموجه والمفعل للظواهر الناشئة على سطح الأرض، ويمتاز بوجود ظاهرة القص الريحي Wind Shear الناتجة عن اختلاف سرعة الهواء عند الاطراف، لانعدام الاحتكاك، وعدم اصطدام الكتل الهوائية، وعندما يحدث تناقص في سرعة الهواء شمال المحور الرئيسي للتيار يحدث قصاً هوائياً إحصارياً عند جنوب المدخل وشمال مخرج التيار النفاث، وهذا يساعد على حدوث حالة من عدم الاستقرار الجوي المتمثلة بنشوء المنخفضات الجوية وتنشيط حالة التصعيد، وفي حال تناقص سرعة الهواء باتجاه الجنوب من المحور الرئيسي يحدث عندها قص ضد إحصاري عند شمال المدخل وجنوب مخرج التيار النفاث مؤدياً إلى عمليات هبوط الهواء وتكون المرتفعات الجوية، وبالتالي سيادة الاستقرار الجوي.

أهمية البحث وأهدافه:

تكمن أهمية البحث من خلال المراقبة اليومية والشهرية لموقع التيار النفاث فوق مداري حسب الحركة الظاهرية للشمس، وما يرافقه من سحب للكتل الهوائية على السطح محدثاً حالة من عدم الاستقرار الجوي، وبالتالي تشكل المنخفضات الجوية خاصة خلال نصف السنة الصيفي، ومن هنا يهدف البحث إلى:

- 1 تحديد أثر الواقع الجغرافي في تباينات الهطل في إقليم الدراسة
- 2 تحليل السينوبتيكي للخرائط الجوية العلوية عند مستوى mbr200 .
- 3 تحديد العلاقة بين قيم الضغط الجوي عند مستوى mbr200 وكمية الأمطار في إقليم البحث.

منهجية البحث:

اعتمد البحث على المنهج العلمي بشقيه الاستقرائي والاستنتاجي في استقراء المعطيات المناخية والخرائط الجوية اليومية، كما تم اعتماد الطريقة المقارنة في تحليل الخرائط الجوية السطحية والعلوية، وفي تحليل البيانات المناخية على المستوى المكاني والزمني، كما تم اعتماد الأسلوب الكمي في تحديد كميات الهطل المطري لأربع عشر محطة موزعة ما بين السهل الساحلي والمناطق الهضبية والجبال، والأسلوب الوصفي التحليلي من خلال وصف الحالة الجوية عند مستوى mbr200، والأسلوب الاحصائي والكارتوغرافي.

النتائج والمناقشة :

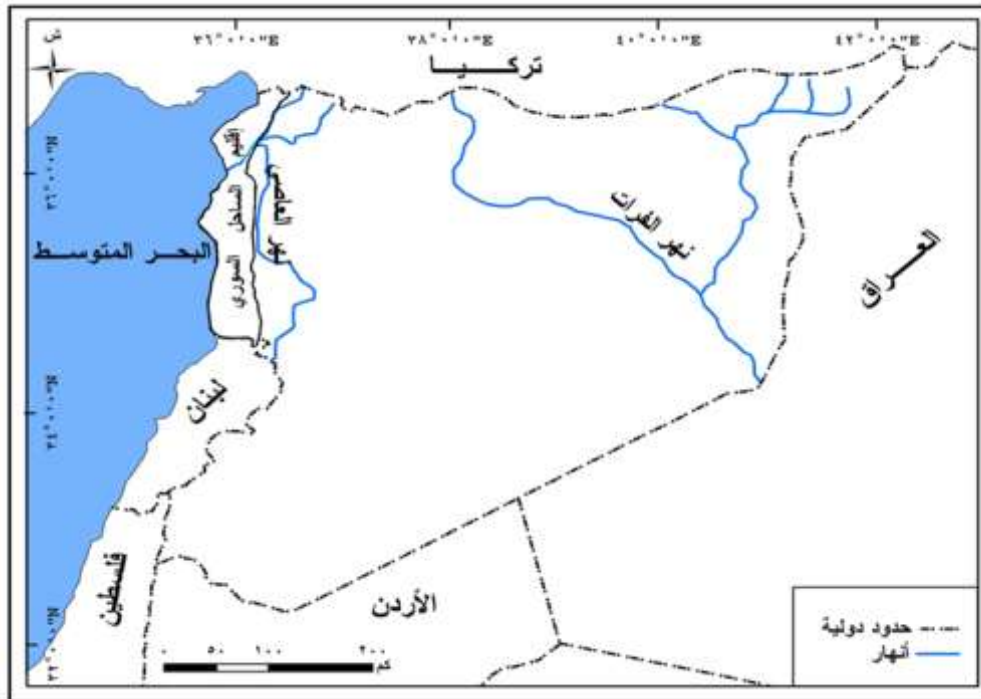
أولاً: أثر الواقع الجغرافي في تباينات الأمطار:

إن موقع إقليم الساحل السوري على الحوض الشرقي للبحر المتوسط وإطلاله على كامل الواجهة البحرية للجمهورية العربية السورية (مطلع آسيا) جعل منه واجهة الشرق على الغرب وبلدان أوروبا، مما أدى إلى تمايز الوسط

المناخي الطبيعي فيه عن باقي أقاليم سورية مما جعله إقليمياً مناخياً انتقالياً بين الرطب والجاف، وهذا التباين المناخي المكاني - سواء بين أجزاءه المختلفة أو عن غيره من باقي الأقاليم السورية - يتماشى مع أهداف الجغرافية المناخية وغايتها.

1 - الموضع:

تقع منطقة الدراسة غرب سورية مكوناً شريطاً ضيقاً من الشمال باتجاه الجنوب بطول 330 كم وعرض 30-50 كم، يطل على البحر المتوسط في الغرب، وعلى غور الانهدام السوري في سهل العمق والغاب من الشرق (عبد السلام، 2004). فحدوده الشرقية والغربية جغرافية طبيعية، أما حدوده الشمالية والجنوبية فهي سياسية مع تركيا ولبنان كما هو موضح في الخريطة (1). يشكل هذا الموقع دوراً في تفعيل العناصر الطبيعية للإقليم ليصبح حيزاً جغرافياً ذات طابع مناخي خاص، وذلك باعتباره بوابة عبور للمنخفضات الجوية القادمة من شرق البحر المتوسط إلى بلاد الشام بجبهاتها المختلفة الباعثة على حدوث اضطرابات في الطقس، لأن البحر المتوسط يعمل على تعديل الكثير من صفات الكتل الهوائية التي تمر فوقه وتحوريها قبيل وصولها إلى سورية (موسى، 1978)، والتي تصل الإقليم دون عوائق، وبالتالي تكون ذات فعالية في تطور المنخفضات الجوية في إقليم البحث بدءاً من الساحل والسهول الساحلية مروراً في المناطق الهضبية وصولاً إلى الجبال العالية ليخف التأثير بالاتجاه شرقاً نحو المناطق الداخلية من سورية بحكم الحاجز الجبلي الساحلي المطل على البحر المتوسط، ونتيجة لهذا الموقع سواءً في غرب سورية خاصة أو في شمال غرب بلاد الشام عامة جعل منه جزءاً من منطقة تتبادل فيها مراكز العمل الجوي أدوارها مؤثرة في أحوال الطقس على مدار العام.



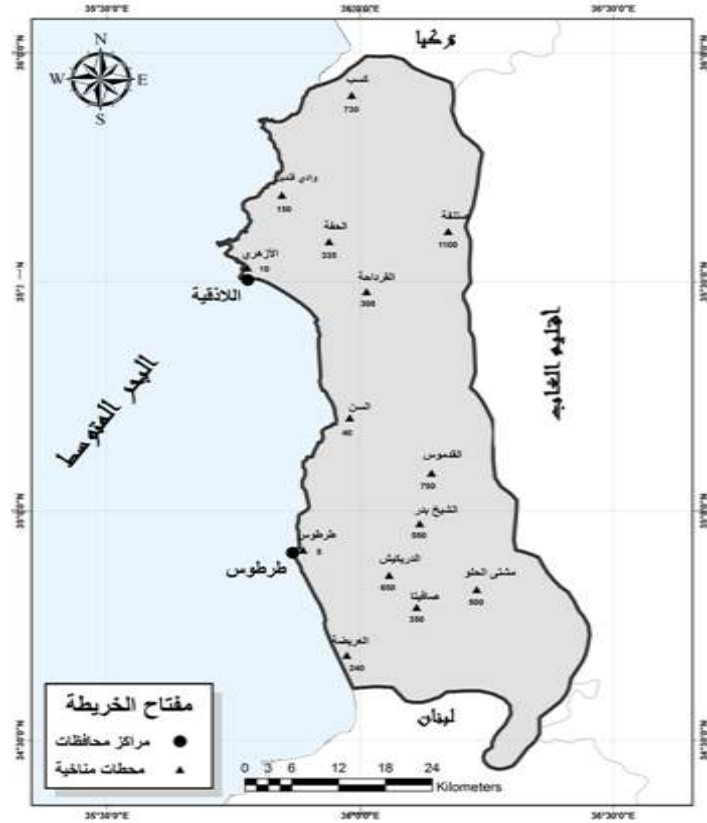
الخريطة (1) منطقة البحث من الجمهورية العربية السورية.

المصدر: من عمل الباحث.

2 - الموقع الفلكي:

تمتد حدود منطقة البحث على درجة عرض ونصف تقريباً، فموقعها الفلكي على درجتي عرض 34.13° - 35.75° شمال دائرة الاستواء، وعلى خطي الطول 35.34° - 36.62° شرق خط غرينتش، وهي تشغل بذلك رقعة من الأرض تقدر مساحتها بـ 5086 كم²، موزعة بين محافظات، اللاذقية تشغل 2300 كم² منه وطرطوس 1900 كم² و 886 كم² تتوزع بين محافظات ثلاث هي حمص وحماه وإدلب (حليمة، 2001)، أما محافظة لواء اسكندرون المحتلة تشغل مساحة وقدرها 2700 كم² فهي خارج حدود البحث ميدانياً نتيجة الاحتلال التركي لها منذ عام 1939 م، وبذلك تصبح مساحة أرض الإقليم كاملاً 7786 كم²، والخريطة (2) توضح الموقع الفلكي ومحطات الدراسة في إقليم البحث.

يعد الموقع الفلكي وفقاً لدوائر العرض من أهم الشروط المميزة لمناخ أية منطقة، من خلال درجة ميل الأشعة الشمسية عن وضعها العمودي وعدد ساعات السطوح الشمسي، وبالتالي كمية الطاقة التي يتلقاها الغلاف الجوي، ومن ثم انعكاسها على درجة الحرارة الضابط الرئيسي للمناخ، وتالياً تأثيراتها على سلوك أنظمة الضغط ونظام الرياح السائدة (الموسى، 2003) سواء على السطح أو في طبقات الجو العليا، حيث يزداد الليل طولاً ويقصر نهاراً في فصل الشتاء والعكس في فصل الصيف في نصف الكرة الشمالي، فدرجة ميل الأشعة الشمسية عن الوضع العمودي على الأراضي السورية يتراوح ما بين (9-14 درجة) في فصل الصيف إلى (55-60 درجة) في فصل الشتاء (موسى، مرجع سابق، 1979). نتيجة للموقع الفلكي لإقليم البحث على الحافة الغربية للمنطقة المعتدلة الدفيئة 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 فيعتبرها جو متقلب، ويمكن القول أنه هذه المنطقة تستمد تأثيراتها الصيفية من الشرق وتأثيراتها الشتوية من الغرب (ملر، 1987)، لأن الدورة الهوائية الغربية في العروض الوسطى أكثر اضطراباً في فصل الشتاء منه في الصيف، وهذا ما ينعكس على زيادة معدلات الهطول المطري المرتبطة بتردد المنخفضات الجوية ذات الفعالية الجوية القادمة من شرق البحر المتوسط. نظراً لعدم الامتداد المساحي الكبير لإقليم البحث (1.5 درجة عرض) تصبح مسألة زيادة معدلات الهطول المطري خصوصاً بالنسبة للمحطات الجبلية والهضبية غير مرتبطة جوهرياً بزيادة درجة عرض المكان بقدر ما يتدخل عامل خط الطول والموقع الجغرافي للمحطات بالنسبة لمسارات المنخفضات الجوية وخط الجبهات ومقدار ارتفاعها وبعدها عن البحر كلما اتجهنا شرقاً، أما المحطات الساحلية فلها ظروفها الخاصة فيما يخص الوضع التضريسي، لأن أهم ما يميز الهطول المطري بشكل عام في إقليم الساحل السوري هي ابتعادها عن مسألة التعميمات والجدول (1) يوضح المتوسط السنوي والانحراف المعياري للأمطار من عام 1995-2015م في إقليم البحث.



الخريطة (2) الموقع الفلكي والتوزيع الجغرافي لمحطات البحث.

المصدر: من عمل الباحث.

الجدول (1) المتوسط السنوي والانحراف المعياري للأمطار في إقليم البحث من عام 1995-2015م.

التسلسل	المحطة	الارتفاع	درجة العرض	خط الطول	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	المتوسط السنوي	الانحراف المعياري	معامل الاختلاف النسبي%	
1	طرطوس	5	34.52	35.52	89.5	141.2	183.9	35.52	34.52	183.9	141.2	89.5	35.52	34.52	183.9	141.2	89.5	35.52	34.52	183.9
2	الأحرى	10	35.32	35.46	66.4	110.1	144.1	35.46	35.32	144.1	110.1	66.4	35.46	35.32	144.1	110.1	66.4	35.46	35.32	144.1
3	السن	40	35.15	35.58	88	156.5	174.7	35.58	35.15	174.7	156.5	88	35.58	35.15	174.7	156.5	88	35.58	35.15	174.7
4	وادي قنديل	150	35.41	35.51	80.4	130.2	148.7	35.51	35.41	148.7	130.2	80.4	35.51	35.41	148.7	130.2	80.4	35.51	35.41	148.7
5	العريضة	240	34.42	36.17	112	190.6	160	36.17	34.42	160	190.6	112	36.17	34.42	160	190.6	112	36.17	34.42	160
6	الفرجة	300	35.26	36.03	120	185.7	207.4	36.03	35.26	207.4	185.7	120	36.03	35.26	207.4	185.7	120	36.03	35.26	207.4
7	الحفة	335	35.36	35.01	110	157.1	197.9	35.01	35.36	197.9	157.1	110	35.01	35.36	197.9	157.1	110	35.01	35.36	197.9
8	صافيتا	350	34.48	36.07	146	197.3	231.9	36.07	34.48	231.9	197.3	146	36.07	34.48	231.9	197.3	146	36.07	34.48	231.9
9	مشى الحلو	500	34.52	36.15	116	182	245.9	36.15	34.52	245.9	182	116	36.15	34.52	245.9	182	116	36.15	34.52	245.9
10	الشيخ بدر	550	34.59	36.04	119	149	201.4	36.04	34.59	201.4	149	119	36.04	34.59	201.4	149	119	36.04	34.59	201.4
11	الدريكيش	650	34.53	36.08	127	192.8	240.9	36.08	34.53	240.9	192.8	127	36.08	34.53	240.9	192.8	127	36.08	34.53	240.9
12	كسب	730	35.54	35.58	116	167	199.2	35.58	35.54	199.2	167	116	35.58	35.54	199.2	167	116	35.58	35.54	199.2
13	القموس	750	35.05	36.09	140	154	209.8	36.09	35.05	209.8	154	140	36.09	35.05	209.8	154	140	36.09	35.05	209.8
14	صنفة	1100	35.34	36.11	127	159	246.3	36.11	35.34	246.3	159	127	36.11	35.34	246.3	159	127	36.11	35.34	246.3
					89.5	141.2	183.9	35.52	34.52	183.9	141.2	89.5	35.52	34.52	183.9	141.2	89.5	35.52	34.52	183.9
					66.4	110.1	144.1	35.46	35.32	144.1	110.1	66.4	35.46	35.32	144.1	110.1	66.4	35.46	35.32	144.1
					88	156.5	174.7	35.58	35.15	174.7	156.5	88	35.58	35.15	174.7	156.5	88	35.58	35.15	174.7
					80.4	130.2	148.7	35.51	35.41	148.7	130.2	80.4	35.51	35.41	148.7	130.2	80.4	35.51	35.41	148.7
					112	190.6	160	36.17	34.42	160	190.6	112	36.17	34.42	160	190.6	112	36.17	34.42	160
					120	185.7	207.4	36.03	35.26	207.4	185.7	120	36.03	35.26	207.4	185.7	120	36.03	35.26	207.4
					110	157.1	197.9	35.01	35.36	197.9	157.1	110	35.01	35.36	197.9	157.1	110	35.01	35.36	197.9
					146	197.3	231.9	36.07	34.48	231.9	197.3	146	36.07	34.48	231.9	197.3	146	36.07	34.48	231.9
					116	182	245.9	36.15	34.52	245.9	182	116	36.15	34.52	245.9	182	116	36.15	34.52	245.9
					119	149	201.4	36.04	34.59	201.4	149	119	36.04	34.59	201.4	149	119	36.04	34.59	201.4
					127	192.8	240.9	36.08	34.53	240.9	192.8	127	36.08	34.53	240.9	192.8	127	36.08	34.53	240.9
					116	167	199.2	35.58	35.54	199.2	167	116	35.58	35.54	199.2	167	116	35.58	35.54	199.2
					140	154	209.8	36.09	35.05	209.8	154	140	36.09	35.05	209.8	154	140	36.09	35.05	209.8
					127	159	246.3	36.11	35.34	246.3	159	127	36.11	35.34	246.3	159	127	36.11	35.34	246.3
					89.5	141.2	183.2	210.2												
					66.4	110.1	142.2	42.2												
					89.5	141.2	183.2	210.2												

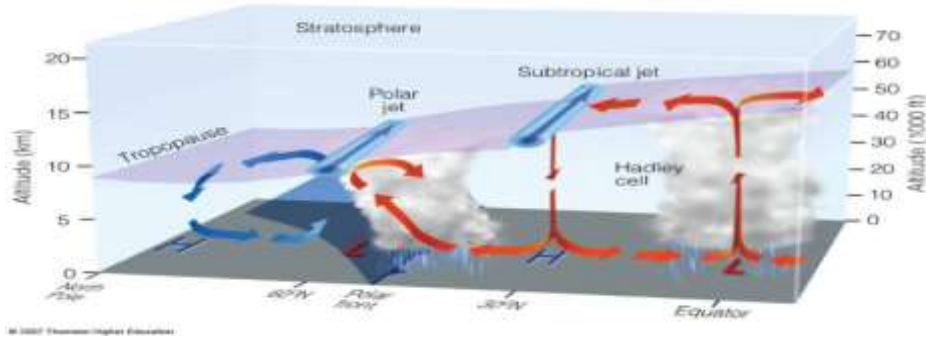
المصدر: من عمل الباحث باعتماد بيانات المديرية العامة للأرصاد الجوية بدمشق.

من خلال تفسير الجدول (1) تبين أن أعلى كمية هطول كانت في محطة صنفة 1345 ملم الواقعة على درجة عرض 35.43 يليها محطة كسب 1327.9 ملم الواقعة على درجة عرض 35.45، وهذا مرده إلى عامل الارتفاع بالإضافة لتأثير خط الطول فالأولى على خط طول 36.11 والثانية على خط طول 35.85 بفارق 0.53 من الدرجة، والأمر نفسه عند المقارنة بين محطتي مشى الحلو والدريكيش فالمحطتين على نفس خط العرض تقريباً بفارق 0.01 من الدرجة، ويبلغ متوسط كمية الهطول في محطة مشى الحلو 1312.3 ملم ومحطة الدير كيش

1227.4 ملم علماً أن محطة الدريكيش أعلى بفارق 150 متر، وهنا يختفي عامل خط العرض ليكون التأثير لعامل خط الطول والارتفاع والبعد عن البحر، والأمر نفسه ينطبق عند تفسير المقارنة بين محطات القرداحة والحفة وصافيتا، أما فيما يخص المقارنة بين أهم محطتين ساحليتين هما محطة الأزهرى في مدينة اللاذقية ومحطة طرطوس بفارق 0.8 أي ما يعادل درجة عرض تقريباً وهما على نفس خط الطول فالأولى متوسط كمية الهطول السنوية 729.3 ملم والثانية 882.25 ملم، وهذا يعود بالدرجة الأولى إلى الموقع الجغرافي لمحطة طرطوس بالنسبة لخط الجبهة، واتساع السهول الساحلية خلفها 15 كم مما يساعد على إبطاء حركة المنخفضات الجوية نسبياً وبقيائها مدة أطول مما يساعد على زيادة فعاليتها أكثر من محطة الأزهرى في مدينة اللاذقية ذات السهل الساحلي الضيق من 5-7 كم التي ما يلبث أن يصل المنخفض الجوي حتى يصطدم بأقدام الجبال الساحلية، والأمر نفسه ينطبق عند تفسير المقارنة بين محطتي العريضة الواقعة على درجة عرض 34.24 ومتوسط كمية الهطول السنوية 898.7 ملم، ومحطة وادي قنديل الواقعة على درجة عرض 35.34 ومتوسط كمية الهطول السنوية 848.4 ملم مع العلم أن الفارق هو درجة عرض وهما على نفس خط الطول تقريباً، وكذلك الأمر بين محطتي السن والعريضة حيث أن السهل الساحلي يضيق عند محطة السن بالرغم من أن محطة السن تقع في منتصف الشريط الساحلي، وترسم زاوية قائمة مع خط الساحل، وسجلت أدنى قيم للانحراف المعياري في أشهر أيار، حزيران، تموز وآب على المستوى الشهري وخلال فصلي الخريف والصيف، وهذا مؤشر على أهمية وجود التيار النفاث فوق مداري عند مستوى mbr200، وما يرافقه من تنوعات المرتفعات الجوية في منتصف التروبوسفير عند مستوى mbr500، والتي تقف عائقاً في وجه المنخفضات الجوية القادمة مع الرياح الغربية المسيبة للهطل المطري في الساحل السوري صيفاً.

ثانياً: التحليل السينوبتيكي للخرائط الجوية العلوية عند مستوى mbr200 :

يمثل مستوى mbr 200 سقف التروبوسفير، ومتوسط ارتفاع هذا المستوى 12000 متر بالوضع القياسي، وإن القوة الجوية المسيطرة عند هذا المستوى هو التيار النفاث فوق مداري الذي يتواجد محوره على الأطراف الشمالية لخليّة هادلي (Aherns, 2012)، كما هو موضح في الشكل (1)، ويكون معدل موقعه (25°) شمالاً في الشتاء و(30°-40°) شمالاً في الصيف محمولاً فوق حزام من الضغط المرتفع فوق مداري مما يجعله قليل التموج بين الشمال والجنوب، مما يعطيه صفة الثبات في الموقع والاتجاه، وهذا سبب عدم اقترانه بجهة محددة، وإنما يقترن ظهوره بالتقاء تيارات عليا دافئة وأخرى باردة (شحادة، 1983)، أي أن محوره في فصل الصيف يصبح فوق حوض البحر المتوسط (Lionello, 2006)، وتؤدي حركة الهواء أسفله إلى طقس مستقر، وفي فصل الشتاء (25°-30°) شمالاً، ويتحول مسار التيار النفاث شبه المداري عند خط طول (40°) شرقاً، ليصبح مساره من الشمال إلى الجنوب عندما تكون حركة الأمواج العليا رأسية أكثر منها جانبية عندما تكون الدورة الهوائية العامة للغلاف الجوي قوية (شحادة، 1986)، ووفقاً لما سبق فإن إقليم الساحل السوري يقع في فصل الصيف في القسم الجنوبي من محور التيار النفاث فوق مداري، حيث تسود التيارات الرأسية الهابطة، وهنا يقل تردد المنخفضات الجوية، وذلك بسبب التسخين الذاتي الأديباتي مع هبوط الهواء وتناقص الرطوبة النسبية وفقاً لذلك، وفي فصل الشتاء ينحرف مجرى التيار النفاث فوق مداري نحو الجنوب، وبالتالي يقع إقليم الساحل السوري إلى الشمال من محوره، وهنا تكون الحركة الهوائية في حالة صعود، مما يؤدي إلى زيادة تردد المنخفضات الجوية، وبالتالي زيادة في كمية الهطول المطري.



الشكل(1) التيار النفاث فوق مداري وآلية الحركة الجوية في العروض الوسطى .

المصدر: (Aherns, opcit, 2012)

توجد علاقة قوية بين محور التيار النفاث فوق مداري والاختلاف في درجة حرارة الغلاف الجوي بين المناطق المدارية والقطبية، أي أن درجة حرارة الغلاف الجوي في المناطق المدارية أعلى منه من المناطق القطبية حتى ارتفاع 12 كم، أما بعد ذلك فإن وضع غراديان الحرارة يصبح معكوساً في هذا المستوى لأن درجات الحرارة ترتفع كلما اتجهنا نحو القطبين (موسى، 1986)، لأن الجزء الأقرب إلى المدار يكون ضمن طبقة التروبوسفير، والجزء الأقرب إلى القطب هو أقرب إلى الستراتوسفير أي أنه ملازماً للتدرج الحراري الأفقي الشديد في التروبوسفير الأعلى، والمتوافق أيضاً مع معدل انتقال الطاقة الذي يبلغ حده الأعظمي عند خط عرض 30 درجة شمالاً تقريباً (Barry , Chorley, 2003).

من خلال المراقبة اليومية لدرجة حرارة هذا المستوى طيلة فترة الدراسة من عام 1995-2015، كان المتوسط السنوي لدرجة حرارة هذا المستوى -53.3° ، وخلال فصول الخريف، الشتاء، الربيع، الصيف بلغت $(-55^{\circ}$ ، -56° ، -55.5° ، -47.5° على التوالي)، وهذا الانخفاض في درجة الحرارة عند مستوى mbr200 خلال نصف السنة الشتوي راجع إلى حركة الشمس الظاهرية من جهة بالإضافة إلى زحزحة النطاق فوق قطبي القادم من الشمال للنطاق فوق مداري نحو الجنوب، وكذلك ظهور تأثير التيار النفاث فوق قطبي عند هذا المستوى من جهة أخرى ليؤثر بذلك على كافة أنظمة العمل الجوي المحيطة بالإقليم وسورية، أما في نصف السنة الصيفي، ومع حركة الشمس لظاهرية وتزحزح النطاق الاستوائي نحو الشمال يدفع الهواء فوق مداري الحامل للتيار النفاث عند مستوى mbr200 نحو الشمال النطاق القطبي ساحباً معه الكتل المدارية من الجنوب والكتل الباردة تصبح شماله ليظهر تأثيره عند مستوى mbr300، وهذا التيار هو المسؤول عن حدوث موجات الحر لتراقفه مع المنخفضات الجوية الحرارية، واقتترانه مع التحدبات (نتوءات) عند مستوى mbr500 لأن الحركة الجوية تصبح هابطة، ومع تقدم بداية فصل الشتاء يبدأ رحلة العودة نحو الجنوب ضمن هذه الحركة المستمرة على مدار العام.

من خلال تفسير بيانات الجدول (2) تبين أن المتوسط السنوي لارتفاع هذا المستوى 12076.3 متراً والمدى 137.5 متراً، وسجل فصل الشتاء أخفض ارتفاع فصلي عند هذا المستوى 11853.9 متراً والمدى 366.7 متراً، وخلال أشهر كانون الأول، كانون الثاني وشباط (12033.3، 11761.9، 11802.2 متراً على التوالي)، وبلغ المدى (1100، 200، 200 متراً على التوالي)، وسجل فصل الربيع انخفاض في مستوى الضغط بلغ قدره 11927.9 متراً وبلغ المدى 150 متراً، وخلال أشهر آذار، نيسان وأيار كان انخفاض مستوى الضغط (11802.2، 11904.7، 12076.1 متراً على التوالي)، وبلغ المدى 200 متراً لأشهر الربيع الثلاثة، وسجل فصل الخريف ارتفاع بلغ قدره 12118.2 متراً والمدى 133.3 متراً، وخلال أشهر أيلول، تشرين الأول والثاني بلغ ارتفاع مستوى الضغط عند هذا

المستوى (12118.2، 12104.7، 11959.5 على التوالي)، وبلغ المدى (300، 150، 200مترًا على التوالي)،
والخريطة (3) توضح

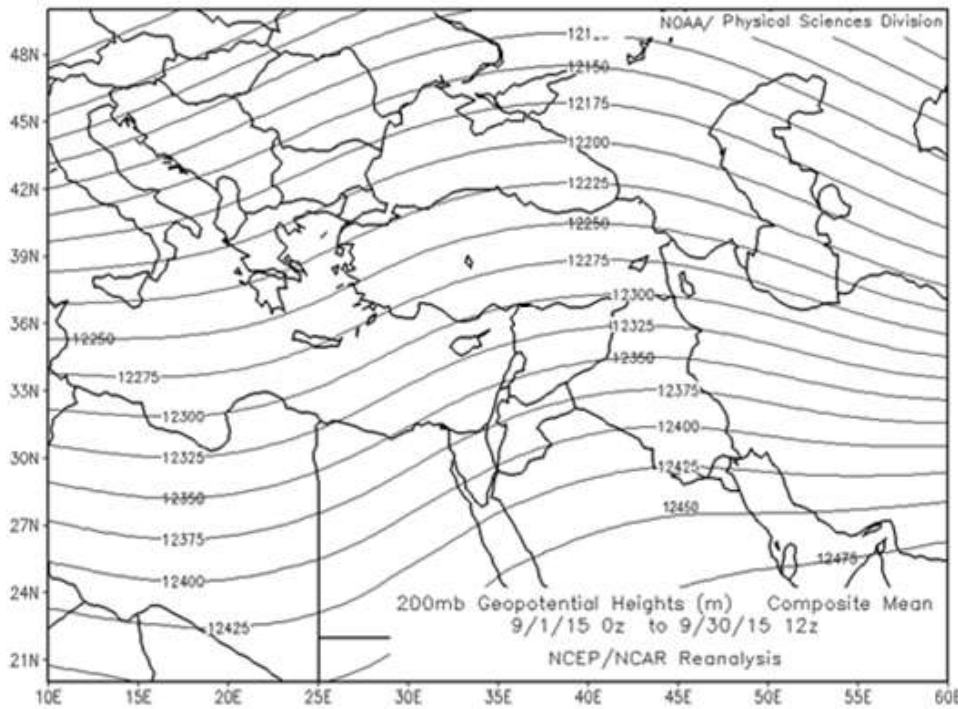
الجدول (2) المتوسط الشهري والفصلي والسنوي لارتفاع مستوى الضغط mbr200 للرصدين 0.00 الليلية و 12 النهارية فوق أرض الإقليم من عام 1995-2015م.

السنة	كانون2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	تشرين1	تشرين2	كانون1	الخريف	الشتاء	الربيع	الصيف	المعدل
1995	11850	11750	11800	11850	12000	12250	12400	12450	12250	12100	11900	11800	12083	11800	11833	12367	12021
1996	11700	11750	11700	11800	12100	12300	12500	12400	12200	12150	12000	12850	12117	12100	11867	12400	12121
1997	11750	11700	11700	11850	12050	12200	12450	12400	12250	12050	11900	12850	12067	12100	11867	12350	12096
1998	11700	11750	11750	11900	12050	12350	12250	12400	12300	12200	12050	12800	12183	12083	11917	12333	12129
1999	11800	11800	11750	11900	12100	12250	12500	12450	12300	12100	12000	11950	12133	11850	11917	12400	12075
2000	11700	11750	11800	11900	12050	12350	12500	12500	12350	12050	11900	11800	12117	11750	11917	12450	12058
2001	11800	11800	11700	11950	12200	12300	12500	12400	12300	12100	11950	11850	12117	11800	11983	12433	12158
2002	11750	11850	11850	11900	12200	12300	12400	12250	12100	12050	12000	11750	12050	11783	11983	12317	12033
2003	11800	11700	11700	11900	12050	12250	12450	12500	12250	12100	12000	11800	12117	11767	11883	12400	12042
2004	11650	11750	11900	11900	12050	12300	12400	12450	12300	12150	11900	11800	12133	11733	11950	12383	12050
2005	11750	11700	11800	11950	12000	12250	12400	12450	12300	12100	11950	11850	12117	11767	11917	12400	12050
2006	11750	11750	11800	11900	12050	12350	12500	12500	12350	12050	11900	11850	12100	11783	11917	12450	12062
2007	11800	11750	11800	11850	12100	12300	12450	12500	12400	12100	11950	11850	12150	11800	11917	12417	12071
2008	11750	11750	11800	11900	12000	12300	12550	12500	12250	12100	11950	11900	12100	11817	11967	12417	12075
2009	11800	11750	11850	11900	12050	12200	12400	12450	12200	12100	11950	11800	12100	11783	11883	12350	12029
2010	11850	11800	11900	11950	12100	12300	12550	12500	12350	12100	12050	11900	12167	11850	11983	12450	12112
2011	11700	11750	11800	11850	12000	12300	12500	12500	12300	12100	12000	11900	12083	11783	11950	12433	12062
2012	11700	11750	11800	11850	12000	12350	12500	12500	12350	12050	11900	11800	12133	11767	11950	12433	12071
2013	11800	11750	11850	11900	12050	12300	12500	12500	12300	12100	11950	11800	12117	11800	11933	12450	12075
2014	11850	11900	11850	11950	12050	12250	12450	12500	12300	12100	11950	11850	12117	11900	11950	12400	12092
2015	11800	11750	11850	11900	12100	12350	12450	12550	12350	12100	12050	11900	12183	11817	11950	12450	12100
المتوسط	11762	11767	11802	11905	12076	12290	12469	12457	12290	12105	11960	12033	12118	11854	11928	12406	12076
المدى	200	200	200	200	150	300	250	300	300	150	200	1100	133.3	366.7	150	133.4	137.5

المصدر: من: من عمل الباحث باعتماد خرائط المديرية العامة للأرصاد الجوية بدمشق، وموقع التشخيص المناخي www.noaa.gov.

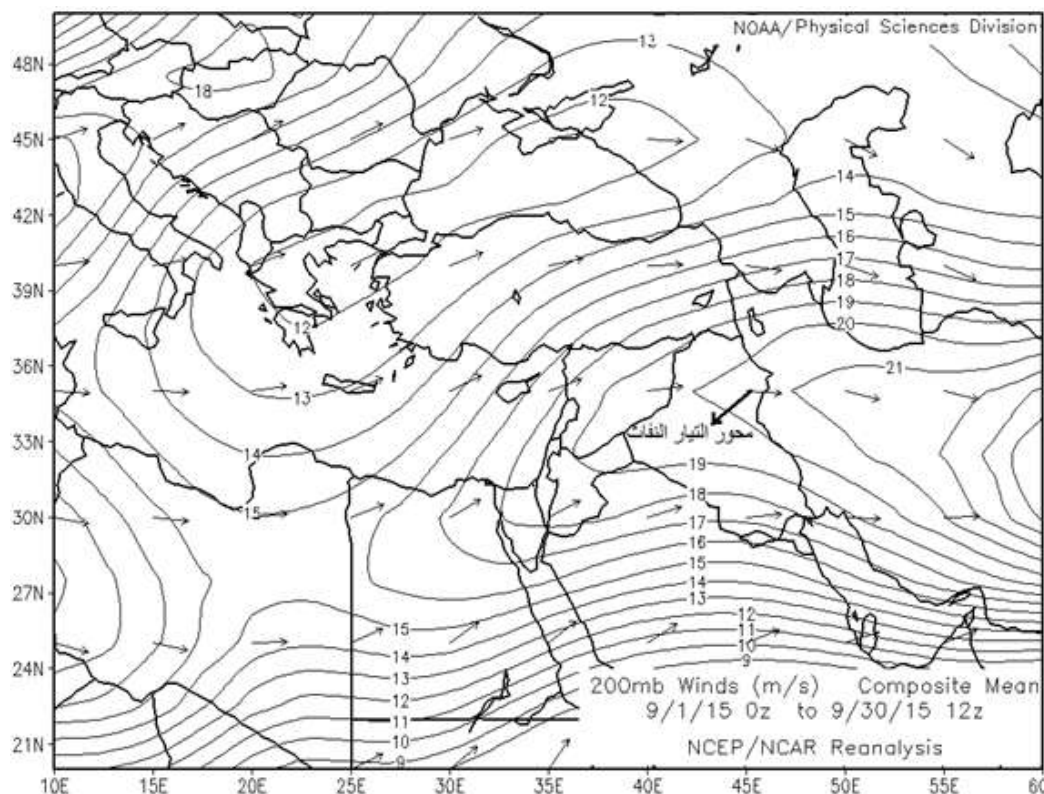
متوسط ارتفاع مستوى الضغط hpa200 للرصدين 0.00 الليلية و 12 النهارية فوق أرض الإقليم لشهر أيلول لعام 2015م،، وسجل فصل الصيف أعلى ارتفاع عند مستوى هذا الضغط 12405.5مترًا والمدى 133.4مترًا، وخلال أشهر حزيران، تموز وآب بلغ ارتفاع مستوى الضغط (12290.4، 12469، 12290.4 مترًا على التوالي)، وبلغ المدى (150، 300، 250مترًا على التوالي)، وبلغ فرق ارتفاع الضغط بين أعلى وأوطى الشهور 707.1مترًا، وهذا الفرق في الارتفاع راجع لحركة التيار النفثات فوق مداري برحلته السنوية شمالاً وجنوباً مع حركة الشمس الظاهرية، وبالتالي انعكاسه على طبيعة ضخ الهواء المرافق معه من منابعه.

تم تحليل سرعة رياح التيار النفثات فوق مداري عند مستوى mbr200، وكان المتوسط السنوي 30م/ثا والمدى 5.6م/ثا، وسجل فصل الشتاء أعلى سرعة رياح فصلية، حيث بلغ متوسط سرعة الرياح عند 36.5م/ثا والمدى 14م/ثا، وخلال أشهر كانون الأول، كانون الثاني وشباط بلغت سرعة الرياح (32.8، 36.7، 40.1م/ثا على التوالي)، وبلغ المدى (15، 21، 20م/ثا على التوالي)، وسجل فصل الربيع ثاني أعلى سرعة رياح فصلية 29.2م/ثا وبلغ المدى 8.7م/ثا، وخلال أشهر آذار، نيسان وأيار كانت سرعة الرياح (33.8، 28.2، 25.6م/ثا على التوالي)، وبلغ المدى (15، 17، 11م/ثا على التوالي)، وسجل فصل الخريف سرعة رياح فصلية بلغت 27.3م/ثا وبلغ المدى 11.7م/ثا، وخلال أشهر أيلول، تشرين الأول



الخريطة (3) متوسط ارتفاع مستوى الضغط mbr_{200} بالمتر للرصدتين 0.00 الليلية و 12 النهارية فوق أرض الإقليم لشهر أيلول لعام 2015م. المصدر: موقع التشخيص المناخي www.noaa.gov.

والثاني بلغت سرعة الرياح (28.5، 25.7، 27.9م/ثا على التوالي)، وكان المدى (14، 22، 17م/ثا على التوالي)، والخريطة (2) توضح متوسط سرعة الرياح عند مستوى mbr_{200} للرصدتين 0.00 الليلية و 12 النهارية فوق أرض الإقليم لشهر أيلول عام 2015م مع تحديد محور التيار النفاث فوق مداري، وسجل فصل الصيف أخفض سرعة رياح فصلية 27.1م/ثا والمدى 6.6م/ثا، وخلال أشهر حزيران، تموز وآب بلغت سرعة الرياح (24.8، 31.7، 24.9م/ثا على التوالي)، وبلغ المدى (11، 15، 20م/ثا على التوالي)، وهذا الاختلاف في سرعة الرياح ما بين نصفي السنة راجع إلى حركة الشمس الظاهرية التي ينتقل فيها التيار باتجاهه ما بين الشمال والجنوب من جهة، ومدى وقوع أرض الإقليم من مركز وأطراف التيار من جهة أخرى، وإذا كان محور التيار جنوبي غربي - شمالي شرقي فالكتلة المسحوبة مدارية بحرية رطبة، وإذا كان محوره جنوبي شرقي - شمالي غربي فالكتلة المسحوبة مدارية قارية جافة.



الخريطة (26) متوسط سرعة الرياح عند مستوى mbr200 م/ثا للرصدتين 0.00 الليلية و 12 النهارية فوق أرض الإقليم لشهر أيلول عام 2015م مع تحديد محور التيار النفاث فوق مداري.

المصدر: موقع التشخيص المناخي www.noaa.gov.

ثالثاً: تحديد العلاقة بين قيم الضغط الجوي عند مستوى mbr200 وكمية الأمطار في إقليم البحث:

من خلال تفسير بيانات الجدول (3) تبين أن قيمة معامل ارتباط بيرسون بين قيم الضغط الجوي عند مستوى

mbr200، وكمية الأمطار الشهرية والفصلية والسنوية كانت عكسية بمعنى أنه كلما انخفضت قيم الضغط الجوي كانت الفرصة مهيأة أكثر لهطول الأمطار.

1 - العلاقة على الصعيد الشهري:

كانت العلاقة عكسية في كافة شهور السنة وفي كل المحطات إقليم البحث، ولوحظ أن القيم الارتباطية العكسية

كانت قوية خلال أشهر تشرين الثاني، كانون الأول، كانون الثاني، شباط، آذار ونيسان في كافة محطات الدراسة، وهذا

دليل على قوة التيار النفاث فوق قطبي عند مستوى mbr300، وظهوره حتى مستوى mbr 200، وما يصاحبه من

سحب للكتل الهوائية الباردة الجافة التي تشكل النواة الأساسية للجبهات الباردة، والتي تتشكل الغيوم الممطرة بأنواعها

على طولها أثناء زيادة تردد المنخفضات الجوية الجبهية، وبالتالي زيادة في معدلات الهطل المطري المرتبطة بتردد

التيار النفاث فوق قطبي إلى المنطقة خلال النصف الشتوي من السنة.

الجدول (3) معامل ارتباط بيرسون بين معدلات الهطل المطري وارتفاع مستوى الضغط mbr200 في إقليم البحث.

المحل	الصيف	الربيع	الشتاء	الخريف	كانون1	تشرين2	تشرين1	أيلول	أب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	كانون1	المحطة
طرطوس	-0.03	-0.18	-0.13	-0.19	-0.13	-0.29	-0.11	-0.03	-0.12	-0.15	-0.11	-0.31	-0.37	-0.21	-0.48	-0.27	-0.53
الأزهرى	-0.07	-0.15	-0.12	-0.07	-0.30	-0.50	-0.37	-0.19	-0.09	-0.75	-0.06	-0.25	-0.35	-0.36	-0.39	-0.19	-0.61
السن	-0.04	-0.05	-0.21	-0.15	-0.18	-0.26	-0.07	-0.09	-0.06	0	-0.22	-0.55	-0.26	-0.46	-0.16	-0.23	-0.23
وادي قنديل	-0.04	-0.04	-0.18	-0.03	-0.27	-0.58	-0.39	-0.22	-0.13	-0.16	-0.12	-0.09	-0.42	-0.22	-0.71	-0.33	-0.44
العريضة	-0.17	-0.05	-0.61	-0.10	-0.16	-0.31	-0.46	-0.10	-0.25	0	-0.11	-0.28	-0.16	-0.43	-0.69	-0.49	-0.36
القرداحة	-0.19	-0.09	-0.13	-0.05	-0.36	-0.50	-0.28	-0.16	-0.10	-0.14	-0.25	-0.23	-0.47	-0.18	-0.66	-0.42	-0.41
الحفة	-0.05	-0.08	-0.11	-0.04	-0.49	-0.58	-0.42	-0.42	-0.11	-0.13	-0.23	-0.21	-0.18	-0.24	-0.64	-0.29	-0.44
صافيتا	-0.20	-0.02	-0.29	-0.19	-0.15	-0.35	-0.24	-0.08	-0.06	-0.20	-0.06	-0.22	-0.25	-0.36	-0.62	-0.24	-0.59
مشتي الحلو	-0.32	-0.31	-0.30	-0.20	-0.32	-0.27	-0.47	-0.23	-0.04	-0.12	-0.11	-0.24	-0.15	-0.23	-0.63	-0.23	-0.53
الشيخ بدر	-0.25	-0.19	-0.32	-0.06	-0.14	-0.46	-0.51	-0.09	-0.13	-0.22	-0.14	-0.14	-0.12	-0.34	-0.55	-0.29	-0.47
الدريش	-0.20	-0.22	-0.16	-0.12	-0.20	-0.43	-0.43	-0.46	-0.08	-0.15	0	-0.17	-0.11	-0.52	-0.39	-0.38	-0.55
كسب	-0.14	-0.14	-0.15	-0.13	-0.34	-0.58	-0.39	-0.06	-0.13	-0.21	-0.12	-0.01	-0.36	-0.28	-0.54	-0.32	-0.42
القدموس	-0.25	-0.25	-0.35	-0.15	-0.12	-0.47	-0.44	-0.11	-0.10	-0.26	-0.25	-0.07	-0.18	-0.47	-0.73	-0.43	-0.46
صلنفة	-0.09	-0.26	-0.01	-0.03	-0.30	-0.63	-0.41	-0.07	-0.12	-0.21	-0.14	-0.06	-0.62	-0.19	-0.61	-0.09	-0.54

المصدر: من عمل الباحث باعتماد بيانات المديرية العامة للأرصاد الجوية بدمشق، وبيانات الجدول (2).

كانت العلاقة عكسية تراوحت قيمها بين الضعيفة والضعيفة جداً ومعدومة في بعض المحطات بدأً من شهر أيار، حزيران، تموز، آب، أيلول، تشرين الأول، وهذا دليل على تراجع التيار النفاث فوق قطبي، وقوة التيار النفاث فوق مداري وظهوره حتى مستوى mbr300 على الخرائط الجوية العلوية خلال النصف الصيفي من السنة وما يسحبه من كتل مدارية بحرية رطبة وجافة حسب طبيعة محوره، وما يرافقه من نتوءات جوية علوية تقف حاجزاً في وجه المنخفضات الجوية القادمة من الغرب، ليقصر الهطول المطري في الإقليم على حالات عدم الاستقرار الجوي نتيجة التسخين الحراري، والمنخفضات الجوية الحرارية السطحية، والتي تظهر على الخرائط الجوية عند مستوى mbr850، حيث يظهر أثر منخفض البحر الأحمر خلال الثلثين الأول والثاني من شهر أيار، ليبدأ ظهور المنخفض الهندي الموسمي خلال الثلث الأخير من شهر أيار، وخلال أشهر الصيف الثلاثة حتى الثلث الأول من شهر أيلول، ليبدأ تأثير منخفض البحر الأحمر من جديد، حيث أن تأثير المنخفض الهندي الموسمي يكون أعلى في المحطات الشمالية في الإقليم منه في القسم الجنوبي، لينعكس الأمر أثناء تقدم حالات منخفض البحر الأحمر.

2 - العلاقة على الصعيد الفصلي والسنوي:

كانت العلاقة عكسية على مستوى الفصول في كافة محطات الدراسة حيث تروحت قيم معامل الارتباط (-0.13 ، -0.49) في فصل الخريف، و (-0.03 ، -0.19) في فصل الشتاء، و (-0.01 ، -0.61) في فصل الربيع، و (-0.02 ، -0.26) في فصل الصيف، وكذلك الأمر كانت عكسية على المستوى السنوي حيث تراوحت قيمه (-0.03 ، -0.32)، وهي علاقة عكسية ضعيفة جداً جداً.

الاستنتاجات والتوصيات:

- 1 - يؤدي الموقع الجغرافي والفلكي لإقليم البحث دوراً مهماً لما يرسمه من زاوية قائمة في وجه الرياح الغربية المحملة بالأمطار.
- 2 - تشكل الجبال الساحلية محركاً لعدم استقرار الكتل الهوائية وبالتالي زيادة كمية الأمطار كلما اتجهنا نحو المرتفعات.
- 3 - تزداد كمية الأمطار في إقليم البحث بالاتجاه نحو الشمال، وكذلك الأمر نحو الشرق أي أن الزيادة شرقاً تصبح معكوسة عما هو سائد في سورية في تناقص الأمطار كلما اتجهنا شرقاً.

- 4 - يظهر التيار النفاث فوق مداري حتى مستوى mbr300 خلال النصف الصيفي من السنة.
- 5 - يقترن ظهور التيار النفاث فوق مداري بظهور نتوءات المرتفعات الجوية عند مستوى mbr500 في منتصف التروبوسفير حيث تقف عائقاً في وجه المنخفضات الجوية القادمة من الغرب.
- 6 - يؤثر محور التيار النفاث فوق مداري عند مستوى mbr200 وما يسحبه من كتل هوائية قادمة من الجنوب على كمية الأمطار الهاطلة خلال النصف الصيفي من السنة.
- 7 - إذا كان محور التيار الجنوبي غربي- شمالي شرقي فالكتلة المسحوبة مدارية بحرية رطبة، وإذا كان محوره جنوبي شرقي- شمالي غربي فالكتلة المسحوبة مدارية قارية جافة.
- 8 - يعد المنخفض الهندي الموسمي، ومنخفض البحر الأحمر منخفضات حرارية تؤدي إلى هطول الأمطار خلال نصف السنة الصيفي بالإضافة لدور المرتفعات في تحريض حالات عدم الاستقرار القوية.
- 9 - يؤثر المنخفض الهندي الموسمي وما يرافقه من هطول مطري على الأقسام الشمالية من الإقليم، ومنخفض البحر الأحمر على الأقسام الجنوبية خلال نصف السنة الصيفي.
- 10 يؤدي التيار النفاث فوق مداري عند مستوى mbr200 دور الموجه للمنخفضات الجوية الحرارية خلال نصف السنة الصيفي.
- 11-العلاقة عكسية بين قيم الضغط الجوي عند مستوى mbr200 ، وكميات الهطول المطرية على المستوى الشهري والفصلي والسنيوي.

المراجع:

- 1 عبد السلام، عادل، وآخرون. الجغرافية الطبيعية لسورية، جامعة تشرين، اللاذقية، 2004، 19.
- 2 موسى، علي. مناخ سورية، الطبعة الأولى، مطبعة الحجاز، دمشق، 1978، 11.
- 3 حليلة، عبد الكريم. إقليم الساحل السوري "دراسة في جغرافية المياه"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة دمشق، دمشق، 2001، 3.
- 4 المموسى، فواز. الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرقي البحر المتوسط، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب والعلوم الإنسانية، جامعة عين شمس، القاهرة، 2002، 7.
- 5 ملر، أوستن. علم المناخ، عمان، 1987، 209.
- 6 شحادة، نعمان. علم المناخ، مطبعة النور، عمان، 1983، 40.
- 7 شحادة ، نعمان. فصلية الأمطار في الحوض الشرقي للبحر المتوسط وآسيا العربية، النشرة الدورية لجامعة الكويت، العدد 89، الكويت، 1986، 26.
- 8 موسى، علي. الرصد والتنبؤ الجوي، دار دمشق، دمشق، 1986، 349.
- 9 المديرية العامة للأرصاد الجوية. دمشق. 2016.
- 10-AHERNS, C. DONALD: Metrology today, An Introduction To Weather Climate and the Enviroment, Tenth Edition, Modesto Junior College California,2012, 341-342.
- 11-LIONELLO,P,AND OTHER. Mediterranean climate variability, New York, 2006,375.
- 12-BARRY,R,CHORLY,R.Atmosphere Weather and Climate, seven Edition, Rout ledge, London and New York, 2003, 139.
- 13-www. noaa.gov.