DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493 ISSN : 2072-6317(P) - 2572-5440(O)

جامعة المثنى / كلية التربية للعلوم الانسانية

مجلة اوروك للعلوم الانسانية

موقع المجلة : www.muthuruk.com

المنخفضات الجوية ودورها في مُناخ فلسطين

حجازي محمد أحمد الدعاجنة*

جامعة الخليل/ قسم الجغرافية التطبيقية

معلومات المقالة

تاريخ المقالة:

تاريخ الاستلام: 2021/5/15

تاريخ التعديل : ------

قبول النشر: 2021/9/5

متوفر على النت: 2021/9/15

الكلمات المفتاحية :

المنخفضات الجوية

مناخ فلسطين

الملخص

تهدف الدراسة إلى التعرف على دور المنخفضات الجوية في مُناخ فلسطين، والتي تلعب دوراً رئيسياً في رسم ملامح المناخ الفلسطيني بتنوع أقاليمه المُناخية رغم صِغر مساحتها، ولما للبحر المتوسط من أثراً بارزاً في تنوع مناخها، ونظراً للدور البالغ الأهمية الذي تلعبه المنخفضات الجوية في مُناخ فلسطين، وما للأمطار التي تجلبها من تأثير كبير على الأنشطة البشرية في هذا الإقليم، فتم دراسة وتحليل المنخفضات الجوية من حيث مواطن نشأتها ومراحل وتكّونها، والظاهرات الطقسية المصاحبة لها في فلسطين، ومساراتها في حوض البحر المتوسط، وأماكن تجددها وتولدها، وتوزيعها، والعوامل المؤثرة على المنخفضات الجوية في فلسطين وهي الموقع الفلكي والجغرافي، والتضاريس، والمسطحات المائية، والضغط الجوي والرياح، والكتل الهوائية والجبهات، والتيارات النفاثة، وتوصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج والتوصيات التي يأمل الباحث أن تكون محط أنظار المهتمين والمخططين وصناع القرار.

©جميع الحقوق محفوظة لدى جامعة المثنى 2021

المقدمة

أهداف الدراسة:

1. إظهار الاثر الذي تلعبه المنخفضات الجوية على الأنشطة البشرية في فلسطين.
2. إظهار للدور البالغ الأهمية الذي تلعبه المنخفضات الجوية في رسم المُناخ الفلسطيني.
3. دراسة وتحليل المنخفضات الجوية من حيث مواطن نشأتها ومراحل وتكّونها، ومساراتها والظاهرات الطقسية المصاحبة لها في فلسطين، وأماكن تجددها وتولدها، وتوزيعها.
4. إظهار العوامل المؤثرة على المنخفضات الجوية في فلسطين.
5. اعطاء صورة علمية دقيقة حول المنخفضات الجوية المؤثرة على فلسطين واهميتها.

أسئلة الدراسة:

1. ما هو أثر العوامل الجغرافية على المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية في فلسطين.
2. ما العلاقة بين المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية في دولة فلسطين.
3. ما هو دور المنخفضات الجوية في مُناخ فلسطين.
4. ما مواطن نشأة ومراحل وتكّون، ومسارات المنخفضات الجوية المؤثرة على فلسطين، وما هي الظاهرات الطقسية المصاحبة لها، وأماكن تجددها وتولدها، وتوزيعها.
5. ما هي التغيرات المناخية التي طرأت على المنخفضات الجوية في فلسطين خلال فترة الدراسة.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية الدراسة في تسليط الضوء على الدور البالغ الأهمية التي تلعبه المنخفضات الجوية في رسم المُناخ الفلسطيني الحالي،

*الناشر الرئيسي : E-mail : 1259@hebron.edu

والعوامل المؤثرة عليها من موقع فلكي وجغرافي، وتضاريس، ومسطحات مائية، وضغط جوي ورياح، وكتل هوائية وجبهات، وتيارات نفاثة.

مشكلة الدراسة:

تكمن مشكلة الدراسة في التغير في توزيع المنخفضات الجوية المؤثرة على فلسطين من حيث مواطن النشأة ومراحل التكّون، والمسارات التي تتبعها والظاهرات الطقسية المصاحبة لها، وأماكن تجددها وتولدها وصولاً إلى فلسطين، ولدورها البالغ الاهمية في التأثير على الأنشطة البشرية في المنطقة ومدى ارتباط الناس بالأمطار التي تسقطها، والاثار المترتبة عليها، والاقاليم المناخية السائدة جراء ذلك.

منهجية الدراسة:

استندت الدراسة في منهجها على ما يأتي :

- اتباع المنهج الاقليمي في الدراسة على اعتبار دراسة جزء من اقليم جغرافي متكامل، والمنهج الموضوعي والذي يتمثل في موضوع المناخ التطبيقي.
- اتباع المنهج التاريخي لدراسة التغير في المنخفضات الجوية الشتوية والربيعية في فلسطين.
- اتباع الاسلوب الكارتوجرافي والكمي والوصفي.

حدود الدراسة:

1. **الحدود المكانية:** متمثلة في فلسطين والمناطق التي تُجلب منها المنخفضات الجوية، والتي تنشأ وتتكون فيها هذه المنخفضات، والمناطق المحتملة لخطوط سيرها شرقاً وصولاً إلى فلسطين.
2. **الحدود الزمانية:** 2000 – 2020م.

الدراسات السابقة:

1. الحسيناوي، عزيز- الركابي، يونس، 2015م، تحليل تكرار المنخفضات الجوية المندمجة فوق شبة الجزيرة العربية، مجلة آداب ذي ثار، العدد13، هدف الدراسة إلى الكشف عن تحليل تكرار المنخفضات الجوية المندمجة فوق شبة الجزيرة العربية، وتناولت الدراسة العنصر المنظومات الضغطية المنخفضة المكونة لظاهرة المنخفضات المندمجة المارة أو المتكونة فوق شبة الجزيرة العربية، وأسباب تكونها، وأنواعها فوق شبة الجزيرة العربية.
2. علي خالد محمد مدكور، 2020م، الأحوال المناخية الاستثنائية المصاحبة للمنخفضات الجوية في مصر، مجلة كلية الآداب ، جامعة الفيوم، المجلد 12، العدد 2، تناولت الدراسة ا الأحوال المناخية الاستثنائية المصاحبة للمنخفضات الجوية في مصر، وهدفت الى دراسة خصائص المنخفضات الجوية وما صاحبها من أحوال جوية استثنائية متمثلة في تساقط كميات كبيرة من الأمطار "الميديكان.

تلعب المنخفضات الجوية دورا بالغ الأهمية في مُناخ فلسطين، لما للأمطار التي تجلبها من تأثير كبير على جميع الانشطة البشرية فيها لذا سيتم دراسة وتحليل الخصائص الآتية لتلك المنخفضات:

مراحل نشأة وتكون المنخفض الجوي: يعتبر السبب الرئيسي لنشأة المنخفضات الجوية هو التقاء كتل هوائية ذات خصائص مُناخية مختلفة، وتكّون جبهات هوائية تفصل بينها، بحيث يبدأ المنخفض الجوي في التكّون عندما يندفع الهواء الدافئ إلى أعلى فوق سطح الهواء البارد مكوناً جبهة جوية تفصل بين الكتلة الباردة والدافئة، ويتطور المنخفض نتيجة استمرار الهواء الدافئ في الارتفاع فوق الهواء البارد على هيئة موجات متعاقبة ذات حركة إعصاريه قوية.

ويمر المنخفض بعد ذلك في مراحل نمو متعاقبة حتى يصل مرحلة النضج وهي المرحلة التي يشتد تأثيره خلالها، ثم يأخذ بعد ذلك بالضعف إلى أن يموت ويتلاشى، وذلك بعد ان يتمكن الهواء البارد من القضاء على الهواء الدافئ ورفعه إلى أعلى، ويستمد المنخفض الجوي طاقته من تحول طاقة الوضع التي تنشأ نتيجة وجود تدرج كبير لدرجة الحرارة وكثافة الهواء على طول الجبهة الجوية المصاحبة له إلى طاقة حركية، ويتراوح عمر المنخفضات الجوية في العادة بين أربعة إلى خمسة أيام، يكون الجو فيها مضطرباً وتسقط الأمطار على المنطقة التي تتأثر بالمنخفض والتي يتراوح قطرها في العادة بين 200- 1000كم.

ويمكن تتبع مراحل نشأة وتكّون المنخفض الجوي كالآتي:

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

أ. مرحلة تولد المنخفض: عندما تتقابل كتلة هوائية باردة قادمة من الشمال مع كتلة هوائية حارة قادمة من الجنوب الغربي حول دائرة عرض 40° شمالاً، تتكّون بينهما جبهة ساكنة تسمى بالجبهة القطبية، وذلك لاختلاف حرارتها ورطوبتها وللاختلاف في خصائص كل من الكتلتين مما يؤدي إلى عدم استقرار الجبهة وحدوث اضطراب موجي على هذه الجبهة، يتولد عنه نتوء عند قمة الموجة ويصحب هذا النتوء تخلخل في الهواء وانخفاض في الضغط الجوي، الشكل(1).

ويزداد هذا النتوء تدريجياً، فيقوم الهواء البارد بدفع الهواء الدافئ الرطب إلى أعلى، وينتج عنه تكاثف بخار الماء وانطلاق الحرارة الكامنة والتي تعمل على عدم الاستقرار وتعمق المنخفض الجوي، وفي الوقت نفسه يبدأ تكّون جبهة باردة في الجبهة القريبة من النتوء والتي تنتج عن سيطرة الهواء القطبي البارد على منطقة الهواء المداري الدافئ، مما يعمل على تكون جبهة حارة في الجبهة الشرقية نتيجة تزحزح الهواء البارد أمام الهواء الدافئ بحيث تلتقي الجبهتان عند مركز النتوء، وبذلك يتكون المنخفض الجوي ذو الجبهات ويكون له جبهة حارة وأخرى باردة كما يكون له قطاع حار وآخر بارد (الشيخ، 2004م، ص163).

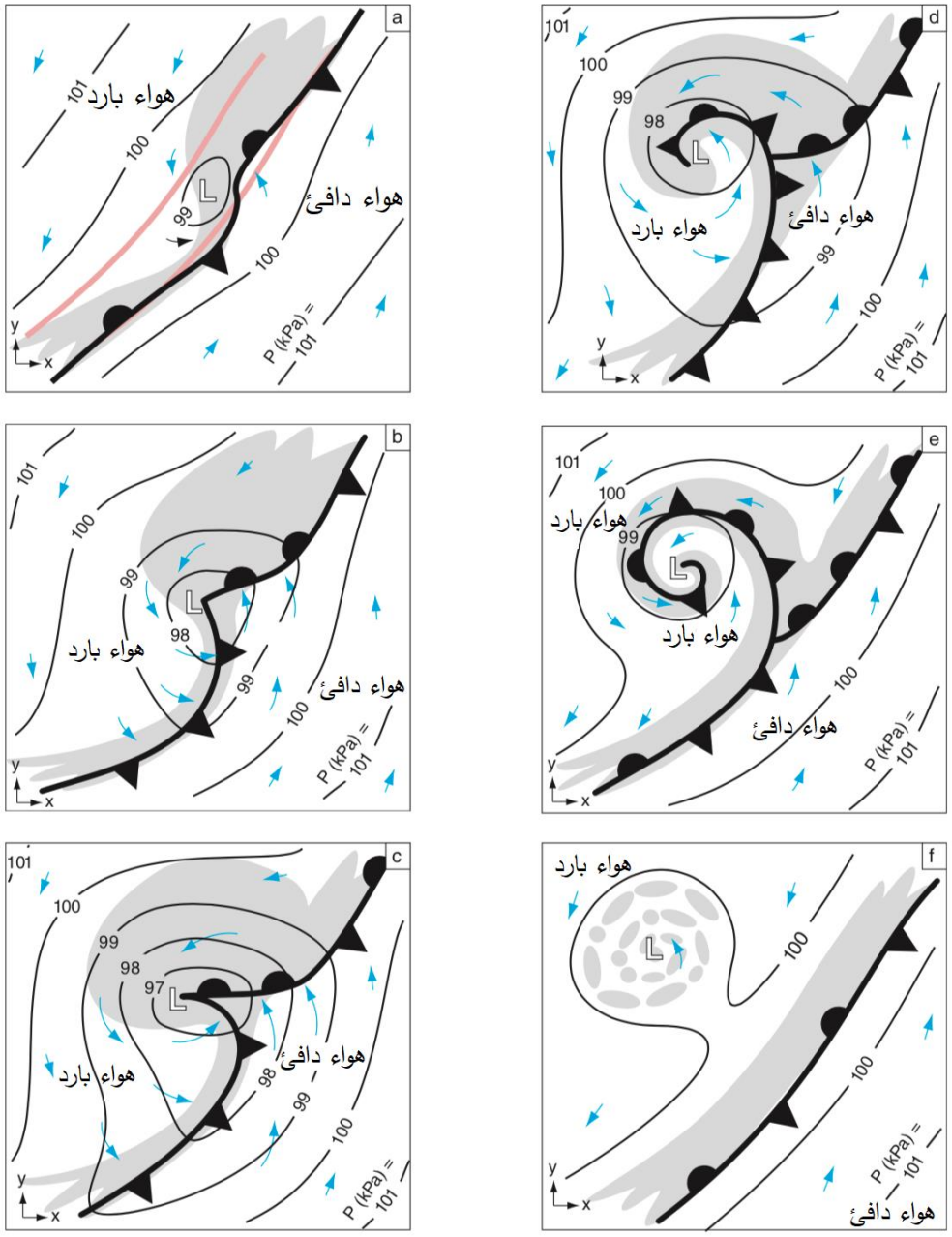
ويرجع تكون التموجات الجبهية إلى اختلاف الكثافة بين كتلتي الهواء الدافئ والبارد، ووجود الحواجز الجبلية التي تُعيق تواصل الرياح المباشرة مع بعضها إلى جانب تداخل اليابس مع الماء، يضاف إلى ذلك قوة كوروليس وهي قوة الانحراف التي يعود سببها إلى دوران الأرض حول نفسها، وتلعب دور رئيسي في تحديد اتجاه وحركة الهواء في المنخفضات الجوية.

كما توجد علاقة وثيقة بين جريان الهواء الغربي العلوي الموجي والجريان الهوائي العلوي السريع في العروض الوسطى والذي يعُرف بالتيار النفاث (Jet Stream)، حيث يتوافق تكون المنخفضات الجوية مع التموجات للتيار النفاث الغربي، وبالرغم من كون البحر المتوسط منطقة مفضلة لتكّون المنخفضات الجوية خلال فصل الشتاء، إلا أن بعض مناطقه أكثر ملاءمة من غيرها لتكّون تلك المنخفضات، وأهم تلك المناطق هو خليج جنوة الذي يتكّون فيه وحده اثنين وخمسون منخفضاً في السنة، أو ما يعادل 69% من مجموع المنخفضات التي تتكّون في حوض البحر المتوسط، أما المنطقة الثانية فهي السفوح الجنوبية لجبال أطلس، حيث يتكّون قرابة الأربعة عشر منخفضاً أو ما يعادل 18% من مجموع المنخفضات التي تتكون في حوض البحر المتوسط (الدعاجنة، 2020، 88).

ويغلب على المنخفضات الجوية السير على شكل مجموعة (عائلات) حيث تتألف كل مجموعة من ثلاثة أو أربعة منخفضات تختلف في مراحل تطورها، إذ يكون المنخفض الذي في المقدمة ناحية الشرق أكثر تطوراً، وتسمى هذه الظاهرة بسلسلة المنخفضات الجوية، ويتراوح عددها من ثلاث إلى ست منخفضات.

الشكل (1) مراحل تكّون المنخفض الجوي الجبهي.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493



وتعتبر جزيرة قبرص والمياه المحيطة بها المنطقة المفضلة لتجدد المنخفضات الجوية في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، إلا أن بعض المنخفضات تتكّون أحياناً في اليونان وجزيرة كريت وتركيا، وتأخذ المنخفضات التي تتكّون فوق البلقان وجزيرة كريت في الغالب مسارات شمالية مما يجعل تأثيرها على فلسطين محدوداً أو معدوماً.

ب. **مرحلة تحرك المنخفض الجوي:** يأخذ المنخفض الجوي بعد بدء تكّونه في التحرك من الغرب إلى الشرق، أو من الجنوب الغربي إلى الشمال الشرقي، إلا أن سرعة تقدم الجبهة الدافئة تكون عادة أقل بحوالي سبعة كيلومترات في الساعة من سرعة تقدم الجبهة الباردة، لأن الهواء الدافئ يضيع بعض الوقت في محاولة الارتفاع فوق الهواء البارد، ويترتب على هذا الفرق في السرعة أن تضعف الموجة الدافئة بالتدريج، بحيث يستطيع الهواء البارد في النهاية أن يعزل القسم المتقدم منها عن الكتلة الدافئة الأصلية، ويحدث ذلك عندما يلتقي الهواء البارد في مقدمة الانخفاض الجوي بالهواء البارد الذي في مؤخرته (الدعاجنة، 2020، ص95) وفي

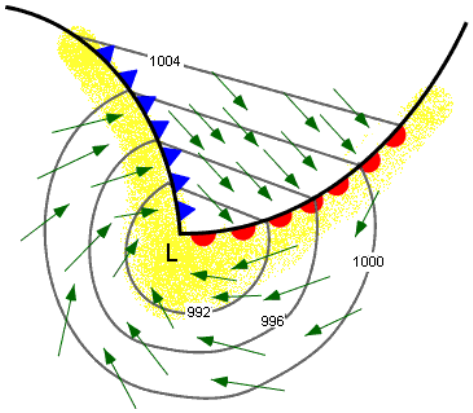
DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

الوقت نفسه يتحرك الهواء الدافئ لأعلى فوق الجبهتين، وأثناء تحرك المنخفض الجوي تقل مساحة القطاع الدافئ تدريجياً لاختلاف سرعة الجبهتين، ويرتفع الهواء الدافئ إلى أعلى وبذلك ينتشر الهواء الدافئ في طبقات الجو العليا مكّوناً الظواهر الجوية المختلفة.

ج. مرحلة إمتلاء الجبهات:

عندما يستمر المنخفض الجوي في حركته المذكورة يأخذ القطاع الدافئ في التناقص تدريجياً ويزداد تعمق المنخفض، وفي الوقت نفسه تستمر الجبهة الباردة في الاقتراب من الجبهة الدافئة حتى تلحق بها وتتحد بها مبتدئة من المركز، ثم يمتد هذا الاتحاد بعد ذلك تدريجياً بعيداً، شكل (1+2).

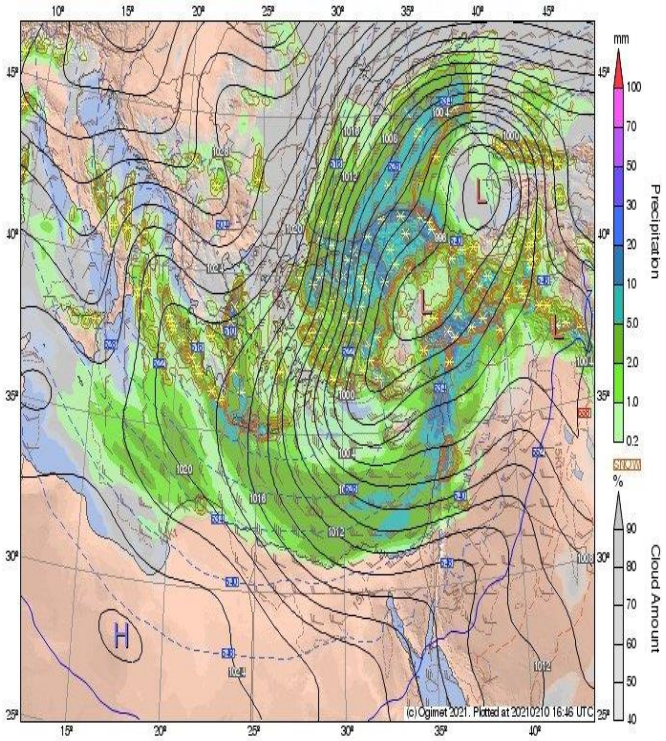
شكل (2) امتلاء الجبهات في المنخفض الجوي.



وعندما تتحد الجبهة الباردة بالجبهة الدافئة يتلاشى القطاع الدافئ عند سطح الأرض في منطقة الاتحاد، ويرتفع الهواء الدافئ بعيداً عن سطح الأرض، ويتقابل الهواء البارد الذي كان موجوداً خلف الجبهة الباردة بالهواء البارد الذي كان موجوداً أمام الجبهة الدافئة، وينتج عن ذلك الجبهة الممتلأة، وغالباً ما يحدث نتيجة تعرض هاتين الجبهتين الباردتين إلى ظروف مختلفة منذ تكّون المنخفض واختلاف مسار كل منهما وتكون احداهما أبرد من الأخرى لذلك تسمى الجبهة المتحدة بالجبهة المتحدة الباردة.

وإذا كان الهواء البارد الموجود خلفها أبرد من الهواء البارد الموجود أمامها تسمى جبهة دفيئة ممتلأة، وإذا كان الهواء البارد الموجود خلفها أقل برودة من الهواء البارد الموجود أمامها أثناء مرحلة اتحاد الجبهات فيتناقص القطاع الدافئ تدريجياً، وتزداد الجبهة الممتدة ويستمر الضغط الجوي في التناقص في المركز عند نقطة بداية الجبهة، ويتحرك أحياناً مركز المنخفض على الجبهة المتحدة التي تلتوي من نهايتها في اتجاه عكس عقارب الساعة وتسمى الجبهة المتحدة في هذة الحالة باسم (الجبهة المتحدة المنثنية).

شكل (3) خريطة تبين تدفق كتلة من الهواء البارد آتية من أوروبا، وتكّون منخفض جوي في طبقات الجو العليا قادماً إلى فلسطين وبلاد الشام.



المصدر:G. Ballester Valor 2005-2021,Ogimet

د. مرحلة إمتلاء المنخفض الجوي:

عندما تستمر عملية اتحاد الجبهات يتلاشى القطاع الدافئ تدريجياً ويبدأ الضغط الجوي عند المركز في الازدياد، ويقال إن المنخفض الجوي قد أخذ يمتلئ، ثم يأتي الوقت الذي يتلاشى فيه القطاع الدافئ نهائياً، ويبقى المنخفض الجوي مكانه وتتقارب صفات الهواء البارد الموجود على جانبي الجبهة المتحدة حتى يتجانس، وبذلك تتلاشى هذه الجبهة ويمتلئ المنخفض الجوي وتنتهي حياته، شكل (1).

ويحدث أحيانا أن تهب كتلة هوائية باردة على المنخفض الجوي تكون باردة جداً وهو في نهايته، فتعيد إليه الحياة ويقوم الهواء البارد الموجود أصلاً في المنخفض الجوي بدور الهواء الدافئ نسبياً، ويقوم الهواء المغذي بدور الهواء البارد، وفي هذه الحالة يتكّون منخفض جوي ذو جبهات سريعة دون الحاجة للمرور بدور

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

التولد، لأن الهواء يكون مكتسباً خاصية الدوران حول مركز المنخفض.

الظاهرات الجوية المصاحبة للمنخفض الجوي:

إن أبرز الظواهر الجوية التي ترافق وصول المنخفض الجوي إلى الحوض الشرقي للبحر المتوسط هي تناقص الضغط الجوي وظهور سحب السمحاق الطبقي مؤذنة باقتراب وصول الجبهة الدافئة، وعندما تصبح الجبهة الدافئة قريبة من المكان تعمل على انخفاض مستوى السحب، في حين تظهر السحب الطبقية المتوسطة، وعندما يصبح المنخفض على بعد 300كم أو أقل فإنه يسقط أمطاراً خفيفة ومتقطعة ومن ثم تتحول إلى أمطار غزيرة ومتواصلة.

أما عند مرور الجبهة الدافئة فتتحول الرياح من جنوبية أو جنوبية شرقية إلى جنوبية غربية، ويطرأ ارتفاع على درجة الحرارة ويتلاشى الضباب وتنقشع الغيوم ويتوقف هطول الأمطار، ولكن عندما تقترب الجبهة الباردة فإنها تعمل على ارتفاع الضغط الجوي سريعاً وتظهر بعض السحب العالية والمتوسطة، ثم تحل محلها سحب ركامية ومزن ركامي، وعند وصول الجبهة الباردة تتحول الرياح إلى شمالية إلى شمالية غربية.

ويمكن الاستدلال على اقتراب وصول منخفض جوي من خلال مجموعة من الظواهر الجوية التي تسبقه منها:

أ. هبوط في الضغط الجوي، كما تشير الية أجهزة قياس الضغط.

ب. ارتفاع متزايد في درجة الحرارة.

ج. هبوب رياح جنوبية شرقية في نصف الكرة الشمالي.

د. انخفاض درجة الرطوبة الجوية.

وعندما تقترب الجبهة التي تمثل مقدمة القطاع الحار، حتى تبدأ الغيوم بالظهور في السماء، حيث تكون هذه الغيوم الأولية مرتفعة ورقيقة ولونها يميل إلى البياض وتكون شفافة، بحيث تظهر الشمس من خلالها وتُعرف باسم غيوم السمحاق، ويلي هذه الغيوم نوع آخر يأخذ شكل طبقة رقيقة شفافة لا تحجب أشعة الشمس وهذه الغيوم هي غيوم السمحاق الطبقي.

وكلما ازداد اقتراب المنخفض الجوي ازدادت سماكة الغيوم، وأخذت بالاقتراب من سطح الأرض، وتظهر الغيوم الطبقية المتوسطة السميكة التي لا ترى الشمس منها مما يؤدي إلى هطول أمطار غزيرة وتليها غيوم المزن الطبقي في بعض الأحيان، ويلي مرور الجبهة الحارة القطاع الحار، لا يحتوي على غيوم جبهيه بل إن غيومة داخلية من النوع المتطبق (ستراتوس) بحيث يتصف الطقس باستقراره، وبعد أن يمر القطاع الحار يأخذ الطقس بالاضطراب أثناء مرور الجبهة الباردة، بل ويكون أكثر اضطراباً من الفترة التي صاحبت مرور الجبهة الحارة.

وعندما تصل المنخفضات الجوية إلى فلسطين تبدأ في مقدمتها بجبهة دفيئة على سطح الأرض، وترتفع درجات الحرارة والرطوبة النسبية، بينما في طبقات الجو العليا يكون هواء سريع مع سحب مرتفعة على شكل طبقة رقيقة شفافة لا تحجب أشعة الشمس ولونها أبيض ناصع تسمى سحب السمحاق، ويكون اتجاه الرياح السائد في هذه الفترة جنوبية شرقية، ثم تنحرف إلى جنوبية وجنوبية غربية، بحيث تكون هذه الأحوال الجوية علامات وصول منخفض جوي، فتبدأ السحب بالتكاثر وتزداد كثافتها وقد يستغرق هذا يوماً أو يومين، ومن ثم يبدأ سقوط أمطار خفيفة ويرتبط سقوط الأمطار في فلسطين بالمنخفضات الجوية المتكّونة فوق حوض البحر المتوسط، للكتل الهوائية الباردة والرياح الغربية، فتسقط هذه الأمطار بفعل مرور جبهة هوائية باردة تكتسب قدراً كبيراً من رطوبتها أثناء مرورها فوق مياه البحر المتوسط الدافئة، كما تصبح في بعض الأحيان كتلاً غير مستقرة.

ويلاحظ أن تأثير المنخفضات الجوية على سقوط الأمطار في فلسطين يمتد حول دائرة عرض 29 شمالاً تقريباً، فنجد أن المناطق الواقعة شمال دائرة العرض هذه تتعرض سنوياً إلى عدد أكبر من المنخفضات الجوية، بحيث تكون أكثر عمقاً وقوة، وترافقها أمطاراً غزيرة، بينما تتعرض المناطق الواقعة إلى الجنوب من دائرة العرض هذه إلى منخفضات جوية أقل بكثير، حيث تكون منخفضات ضعيفة وقليلة الأمطار، بحيث تكون الرياح الشمالية الغربية المصاحبة لهذه المنخفضات جافة تقريباً، وتأثيرها كرياح جالبة للأمطار يضمحل على مسافة 50كم تقريباً من خط الساحل.

أولا: المنخفضات الجوية الشتوية:

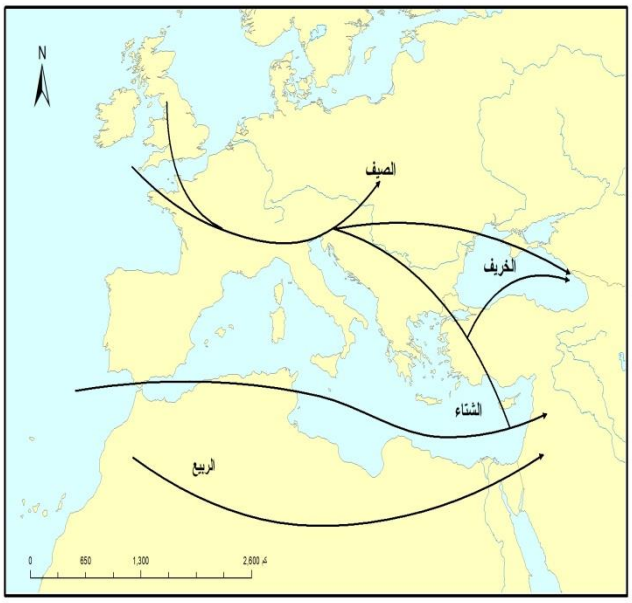
مسارات المنخفضات الجوية الشتوية في حوض البحر المتوسط:

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

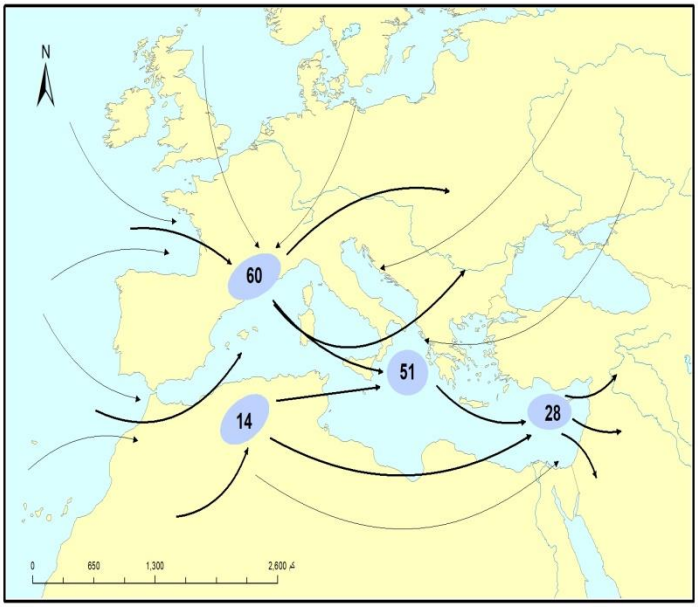
يصبح البحر المتوسط في فصل الشتاء مسرحاً لمرور المنخفضات الجوية من الغرب إلى الشرق بعضها بسيط ضحل والبعض الآخر عميق ومعقد، وتعتبر هذه المنخفضات هي السبب الرئيس لحالة الطقس المضطرب في فلسطين في فصل الشتاء.

وتعتبر هذه المنخفضات أعنف وأعمق المنخفضات الجوية التي تتعرض لها فلسطين والأكثر تردداً على المنطقة، وتظهر هذه المنخفضات في فصل الشتاء نتيجة لوصول تيارات هوائية قطبية باردة من منطقة الضغط المرتفع المسيطر على وسط وشرق أوروبا أثناء فصل الشتاء، حيث يؤدي التقاء الهواء الشمالي القاري البارد وهواء البحر المتوسط الدافئ إلى تشكل إعصار عنيف، فيخضع الهواء الساخن لحركات رفع عنيفة، بينما يتدفق الهواء القاري البارد على شكل موجات متتالية تكتسب الحرارة والرطوبة، نتيجة لمرورها فوق سطح البحر الدافئ نسبياً، فيفقد استقراره نتيجة لذلك.

شكل (4) المسالك العامة للمنخفضات الجوية في البحر المتوسط.



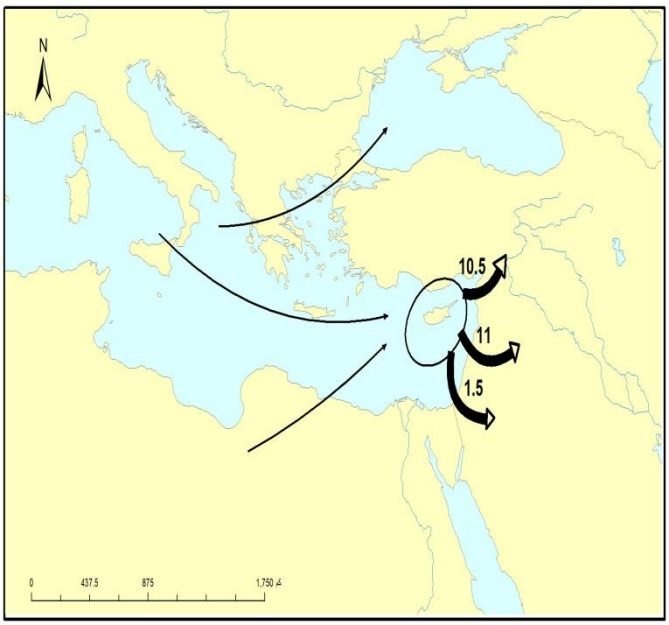
شكل (5) مسارات المنخفضات الجوية فوق البحر المتوسط والمتوسط السنوي لتكرارها.



المصدر: إعداد الباحث.

- الارقام تدل على عدد المنخفضات التي تمر في السنه.

شكل (6) مسارات المنخفضات الجوية في الحوض الشرقي للبحر المتوسط.



المصدر: إعداد الباحث.

وكنتيجة مباشرة لتوزيع الضغط الجوي فإن البحر المتوسط لا يصبح في فصل الشتاء منطقة مفضلة لعبور المنخفضات الجوية

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

الأطلسية فحسب بل يصبح منطقة ملائمة لنشأة وتطور المنخفضات الجوية المتوسطية إذ يتكّون فوق جهة قوية تمتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي (Malcolm Walker,2011, pp.45-60).

وتتحرك منخفضات البحر المتوسط الثانوية في فصل الشتاء من الغرب نحو الشرق، شكل (5+6) ومعظم هذه المنخفضات تسقط أمطاراً فوق المناطق التي تمر فوقها في الحوض الشرقي للبحر المتوسط، وترتبط المنخفضات السطحية بالمنخفضات العليا، فعندما تتحرك المنخفضات العليا والسطحية مع بعضها البعض فإنها تهبط ببطء في منطقة شرقي البحر المتوسط، بينما تغطي الحافة الدفيئة وسط أوروبا مما يعمل على تعمق المنخفض البارد العلوي وبالتالي ينشط المنخفض الثانوي شبه الثابت.

كما أن معدل مرور المنخفضات الجوية طوال شهور الشتاء يتراوح بين أربعة إلى ستة منخفضات في الشهر في المتوسط شكل (4+5+6)، ومعظم منخفضات هذا الفصل تأتي من الشمال الغربي عن طريق البحر المتوسط، ويرجع ذلك إلى تزحزح منطقة الضغط المنخفض الأيسلندي إلى الجنوب، فتكون قريبة من عروض البحر المتوسط.

وتتحرك منطقة الضغط المرتفع الأزوري جنوباً مع حركة الشمس الظاهرية، ويصبح الضغط منخفضاً بعض الشيء فوق البحر المتوسط لدفء مياهه نسبياً، بحيث يصبح طريقاً سهلاً للمنخفضات الجوية تتبعهُ من الشرق إلى الغرب، فمن المعروف أن المنخفضات الجوية تسلك طريقها عبر مناطق الضغط المنخفضة(ابراهيم، 2012م، ص76.)

عندما تتحرك نحو البحر المتوسط كتلة قطبية باردة قادمة من الشمال أو الشمال الشرقي فإنه يسبق مرور الجهة الباردة التي ترافق الكتلة القطبية الباردة فوق جبال الألب تكّون منخفض سفحي على المنحدرات الجنوبية لتلك الجبال نتيجة لهبوط الهواء، ويعود تكّون ذلك المنخفض إلى تجمع الهواء وزيادة حركتهِ الاعصارية على تلك المنحدرات والتي تعتمد على حالة عدم الاستقرار في الكتلة عند وصولها سلاسل الجبال وطبيعة السفوح الجبلية.

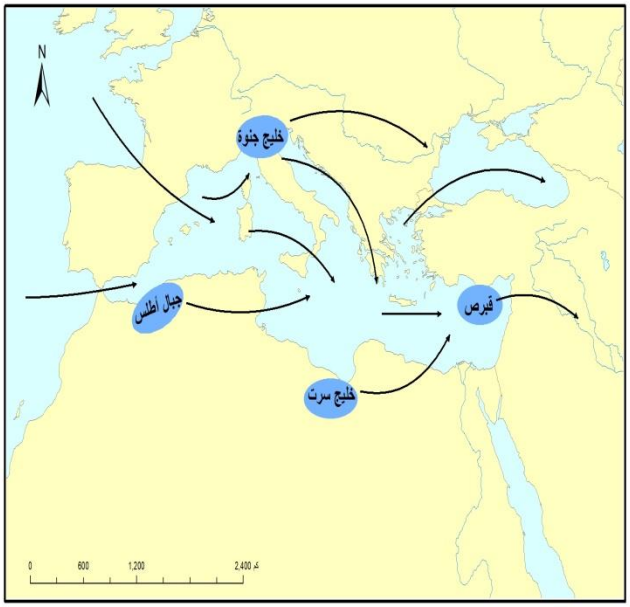
ومن أهم مراكز تولد وتعمق المنخفضات الجوية في حوض البحر المتوسط:

1. منطقة خليج جنوه وسهل البو في شمال إيطاليا وفوق جزيرة كورسيكا وسردينة، بحيث تتجه منخفضات هذه المنطقة إلى الشرق والجنوب الشرقي.
2. منطقة الأدرياتي، وتسير منخفضاتها إلى الشمال الشرقي نحو شبه جزيرة الأناضول وإلى الشرق نحو جزيرة قبرص.
3. فوق جزيرة قبرص هناك ثلاث محاور تتحرك المنخفضات عليها باتجاه شمالي شرقي نحو طرطوس في سوريا، وباتجاه الشرق والشمال الشرقي نحو صيدا في لبنان، وباتجاه جنوبي شرقي نحو شرق مصر وفلسطين والأردن.
4. منطقة خليج سرت شمالي ليبيا، وتتجه منخفضاتها إلى الشرق نحو وسط البحر المتوسط ثم إلى الشرق منه.
5. منطقة جنوب جبال أطلس، وتتجه منخفضاتها إلى الشرق نحو وسط البحر المتوسط ثم إلى الشرق منه، وتعتبر هذه المنطقة والمنطقة السابقة(خليج سرت) هما المسؤولتان عن المنخفضات الخماسينية في مصر وبلاد الشام، ولا شك أن جبهة البحر المتوسط التي يعتبرها الكثير جبهة ثانوية تابعة للجبهة الرئيسية، وهي الجبهة القطبية التي تتكون عليها المنخفضات الأطلسية التي يتعرض لها غربي أوروبا، وإنها تستمد الطاقة اللازمة لها من التدرج الحراري بين سلاسل جبال الألب في الشمال ومياه البحر المتوسط الدافئة في الجنوب شكل (7).

ويرتبط البحر المتوسط مع المحيط الاطلسي عن طريق مضيق جبل طارق، والذي يساعد على تدفئة مياهه، وهو بذلك يعتبر بحراً شبه داخلي، كما أن امتداد جبال الألب شرقاً وغرباً تعمل على تقليل امتداد كتل الهواء القطبي البارد جنوباً، ويجعل من شرق أوروبا ووسطها مكاناً للهواء البارد في فصل الشتاء، بينما يكون البحر المتوسط في هذا الفصل مكاناً للهواء الدافئ، ولعدم وجود الحواجز الجبلية على سواحل البحر المتوسط الجنوبية والجنوبية الشرقية يفسح المجال للكتل الهوائية الحارة بدخول البحر المتوسط.

شكل (7) مراكز منخفضات البحر المتوسط ومسالكها.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493



المصدر: إعداد الباحث.

ويعتبر البحر المتوسط محمياً من الشمال والغرب والجنوب الغربي، وذلك لإحاطته بكتلة شبه الجزيرة الإيبيرية من الغرب وبجبال أطلس من الجنوب، مما يعمل على دفء مياهه بسبب الحرارة النوعية للماء ، ويصل الهواء البارد إلى المنطقة في فصلي الشتاء والربيع عن طريق الثغرات والممرات في الحواجز الجبلية في الجزء الشمالي منه، فيساعد شكل حوض البحر المتوسط وتداخل اليابس والماء فيه على نشأة وتولد المنخفضات الجوية في الحوض نفسه، وامتداد البحر المتوسط بين خطي 5غرباً وخط طول35شرقاً يعمل على استمرار ووضوح الجبهة المتوسطة، التي تعمل على تجدد قوة المنخفضات الجوية والاستمرار في حركتها نحو الشرق.

وعندما تعبر الجبهة الباردة المرافقة للكتلة الهوائية القطبية سلاسل جبال الألب وتلتقي بالكتل الهوائية الدافئة الرطبة التي تتكّون فوق مياه البحر المتوسط، فيتكّون في تلك الجبهة منخفض موجي فيمتص المنخفض السفحي الذي تكّون قبل وصول الجبهة الباردة، حيث ينمو بعد ذلك ويتطور ليصبح منخفضاً متطوراً.

وتعتبر عملية تطور وتكّون المنخفضات المتوسطية بانها معقدة، بحيث تتداخل فيها مجموعة من العوامل المهمة التي تؤثر على تلك المنخفضات وتطورها، مثل عدم استقراريه الكتل الهوائية المرافقة لتكّون المنخفض وموقع التيار النفاث والجبهة المتوسطية في حوض البحر المتوسط، وامتداد الأحواض الجوية الباردة في الطبقات الجوية العليا، فإذا اقترن تكّون منخفض جوي سطحي بحوض منخفض جوي بارد في طبقات الجو العليا، فإن احتمالات نمو المنخفض السطحي وتطوره تصبح أقوى بكثير، في حين أن الحوض البارد يجذب المزيد من الهواء القطبي البارد إلى المنطقة ويضاعف الحركة الإعصارية في المنخفض السطحي.

وتتكّون العديد من المنخفضات الجوية المتوسطية في الأصل كمنخفضات جوية رئيسه فوق غربي أوروبا خاصة، وتمتاز المنخفضات المتوسطية عن منخفضات غربي أوروبا بصغر حجمها وبسرعة تكّونها وبأنها تسلك في الغالب مسارات أكثر انتظاما من منخفضات غربي أوروبا.

توزيع المنخفضات الجوية الشتوية:

تتعرض فلسطين خلال فصل الشتاء إلى أكثر من نصف عدد المنخفضات الجوية التي تتعرض لها سنوياً، أي بمعدل يزيد على أربعة منخفضات جوية في الشهر، إلا أن عدد المنخفضات الجوية التي تتعرض لها فلسطين في بعض فصول الشتاء ذات الأمطار الغزيرة يزيد عن ذلك كثيراً، كما حدث في شتاء 1967/1966م حيث تعرضت فلسطين إلى 28 منخفضاً وجبهة باردة، حدثت عشرة منها في ديسمبر وحده، وتسببت هذه الجبهات إلى تساقط كميات متفاوتة من الأمطار.

كما حدث للجبهة الباردة التي تعرضت لها فلسطين والأردن في الفترة الواقعة بين 29إلى 30 اكتوبر عام 1966م، فأدى تعاقب هذه الجبهات إلى سقوط أمطار غزيرة خاصة في نابلس ورام الله والقدس، حيث بلغت نسبة الأمطار أكثر من 200-300% من معدلها العام (شحادة، 1992م، ص107).

وتقدر دائرة الأرصاد الجوية البريطانية المعدل السنوي لعدد المنخفضات الجوية التي تؤثر على الحوض الشرقي للبحر المتوسط بثمانية وعشرين منخفضاً، حيث يصل منها 26 منخفض من الحوضين الغربي والأوسط، ويتكّون منخفضين في الحوض الشرقي، وتشكل المنخفضات المتوسطية 75% من مجموع المنخفضات التي تؤثر على الحوض، بينما تكّون المنخفضات الربيعية 20% منها.

وتتميز المنخفضات المتوسطية عن منخفضات غرب أوروبا بصغر حجمها وقلة عمقها وبسرعة تكّونها، فالمنخفضات

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

الأطلسية قد تغطي نصف مساحة البحر المتوسط ويصل مركز المنخفض إلى 960 ملليبار، بينما منخفضات البحر المتوسط لا ينخفض الضغط داخل مركزها عن 990 ملليبار (Malcolm Walker,2011, pp.87-110)

وتتأثر فلسطين بمعدل أربعة وعشرين منخفضاً جوياً ماطراً في السنة، وتكون بعض هذه المنخفضات ضعيفة، ويبعد مسارها نحو الشمال ويقتصر تأثيرها على المناطق الشمالية من فلسطين التي تتعرض للمنخفضات الجوية أكثر من غيرها من المناطق الأخرى.

ويرجع السبب في نقص المنخفضات الجوية الماطرة التي تؤثر على فلسطين من مجموع المنخفضات الجوية الماطرة التي يتعرض لها الحوض الشرقي للبحر المتوسط إلى عدم تأثر فلسطين ببعض المنخفضات الجوية التي تسلك مسارات شمالية أو شمالية شرقية بحيث يقتصر تأثيرها على تركيا وقبرص وشمال غربي سوريا، إلا أن بعض هذه المنخفضات يكون ضعيفاً، بحيث يقتصر تأثيره على سقوط الأمطار الخفيفة المرافقة لها على بعض المناطق الساحلية والشمالية من الحوض .

ويستحوذ فصل الشتاء وحده على نصف المنخفضات الجوية خلال العام تقريباً، بحيث تصل نسبتها في فلسطين في هذا الفصل إلى 52% من مجموع المنخفضات الجوية التي تتعرض لها فلسطين سنوياً، ويعتبر شهر يناير أكثر الشهور الشتوية تسجيلاً لعدد المنخفضات الجوية خلال فترة الدراسة، حيث سجل 59 منخفضاً على مدار فترة الدراسة، ويلاحظ من نتائج هذه الدراسة أن فصول الشتاء التي تتعرض فيها فلسطين إلى أكثر من 16 منخفضاً في الفصل الواحد قليلة ولا تزيد عن 17% من فصول الشتاء، وكذلك الحال فإن نسبة الفصول التي تقل فيها عدد المنخفضات الجوية عن اثني عشر منخفضاً هي نسبة قليلة ولا تزيد عن 12% فقط، أما معظم فصول الشتاء 71

ويرجع السبب في ذلك إلى التباين السنوي الكبير في عدد المنخفضات الجوية التي تؤثر على فلسطين من جهة وفي عدد المنخفضات التي تتكّون فوق حوض البحر المتوسط من جهة أخرى، وهذا مرتبط إلى حد كبير بنشاط الدورة الهوائية العامة للغلاف الجوي فوق حوض البحر المتوسط وبأنماط التوزيع المكاني لمراكز الضغط الجوي السطحية، وللأوضاع الجوية السائدة في طبقات الجو العليا.

ويؤثر توزيع مراكز الضغط الجوي فوق شرقي البحر المتوسط على مسارات المنخفضات الجوية ووصولها إلى الحوض الشرقي، فعندما يسود مرتفع جوي قوي فوق المناطق الواقعة شرقي البحر المتوسط تصبح الرياح السائدة فوق فلسطين رياحاً شرقية إلى جنوبية شرقية، وبالتالي تندفع المنخفضات والجبهات الجوية باتجاه الغرب بعيداً عن فلسطين، أما عندما يضعف ذلك المرتفع وينحسر باتجاه الشرق أو الشمال الشرقي فإنه يفسح المجال للرياح الغربية والجبهات الجوية للوصول إلى المنطقة.

وتعد المنخفضات الشتوية عادة أكثر عمقاً وأطول عمراً من المنخفضات الخريفية؛ ويرجع ذلك إلى الزيادة الكبيرة التي تطرأ على قوة الدورة العامة للغلاف الجوي في حوض البحر المتوسط، وزيادة التدرج الأفقي لدرجة الحرارة في الجبهة المتوسطية التي تفصل بين الكتل القطبية من جهة والكتل المدارية وكتل البحر المتوسط من جهة أخرى، مما يعمل على زيادة أحواض المنخفضات الجوية الباردة في طبقات الجو العليا، وتعاظم قوتها مما يجعلها أكثر قدرة على جذب الهواء القطبي البارد إلى الأجواء العليا من حوض البحر المتوسط، فيزيد ذلك من الحركة الإعصارية للمنخفضات السطحية ويجعلها أكثر عمقاً وأطول مدة.

كما أن استمرار تدفق الهواء البارد في مؤخرة المنخفضات الجوية يؤدي في كثير من الأحيان إلى تكّون منخفض ثانوي آخر يؤثر على المنطقة في أعقاب اضمحلال وامتلاء المنخفض الرئيسي، كما يؤدي توغل الهواء باتجاه الجنوب إلى تكون منخفض ثانوي مصاحب للمنخفض الرئيس قبل امتلائه، مما يجعله منخفضاً مركباً ذا مركزين أو أكثر.

منخفضات قبرص الجوية الشتوية:

تعتبر جزيرة قبرص والمياه التي تحيط بها المكان الرئيس الذي يتمركز فيه أكثر من 60% من المنخفضات الجوية الماطرة التي تعبر الحوض الشرقي للبحر المتوسط سنوياً، وسبب ذلك هو تكّون مركز للضغط الجوي المنخفض فوق المنطقة وبسبب عوائق السطح، وتُعد منخفضات قبرص الجوية من أهم المنخفضات الجوية الشتوية التي تؤثر على عناصر المُناخ في

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

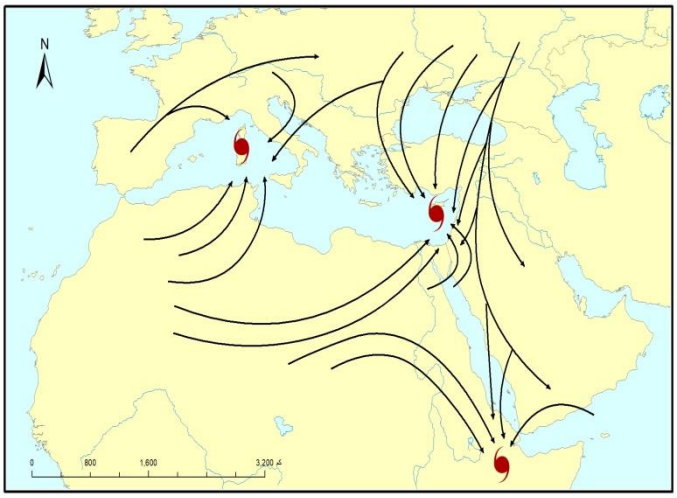
فلسطين وعلى الظروف الطقسية بصفةٍ عامة، وعلى الأمطار بصفةٍ خاصة، وتعرف منخفضات قبرص الجوية بأنها عبارة عن منخفضات عرضية تقع مراكزها قرب قبرص أو فوقها، وتغطي شرق البحر المتوسط وتسير من الغرب نحو الشرق، وتُحدث من النشاط ما يثير الجو في منطقة واسعة تمتد من إيران شرقاً حتى ليبيا غرباً، ويتكرر مرور هذه المنخفضات خلال الفترة الممتدة من أواخر الخريف حتى أوائل الربيع.

ويصاحب تكّون المنخفضات الجوية القبرصية الرياح العاصفة والأنواء* والأمطار على جنوب وشرق البحر المتوسط وعلى طول اليابس المجاور له، وتحدث العواصف الرعدية مع موجات البرد الشديد مما تعمل على رداءة الجو في فلسطين حيث يعم ضباب الجبال عندما تنساب إليها السحب الممطرة، كما أن مسارات الهواء في يناير وتكرار المنخفضات القبرصية يمكن أن تكون مؤشراً لشدة وقسوة الطقس في فلسطين خلال فصل الشتاء، (الدعاجنة، 2020، ص170)

ويرجع السبب الرئيس في تعمق المنخفضات الجوية القبرصية وإعادة تجديد نشاطها في المنطقة، هو اندفاع الرياح الشمالية القارية القطبية الشديدة البرودة التي تهب من منطقة الضغط المرتفع السيبيري الشتوي عبر آسيا وشبه جزيرة البلقان، في مؤخرة المنخفض الجوي فوق شرق البحر المتوسط، وفي الوقت نفسه تندفع الرياح الجنوبية الشرقية التي تهب من بلاد الشام نحو مقدمة المنخفض خريطة (7).

وينتج عن ذلك زيادة تعمق المنخفض الجوي مما يعمل على شدة واستمرار اندفاع الرياح القارية القطبية الشديدة البرودة نحو المنخفض الجوي.

خريطة (8) مسارات الرياح في الشتاء "يناير".



المصدر: إعداد الباحث.

وتبدو منخفضات قبرص الجوية في طبقات الجو العليا على هيئة موجات من الهواء البارد خلف مرتفعات البلقان، فتزداد الأمطار كلما انخفضت درجة حرارة الهواء البارد وانساب إلى الجنوب في طبقات الجو العليا، مما يعمل على تحرك مركز المنخفض نحو الجنوب

وترتبط معظم التقلبات الجوية التي تسود المنطقة خلال فصل الشتاء بسلسلة المنخفضات الجوية التي يصل عددها فوق الحوض الشرقي للبحر المتوسط إلى 28منخفضاً جوياً، يتمركز معظمها فوق قبرص متجهاً نحو الشرق، حيث تسلك مسارات متعددة تغطي مناطق بلاد الشام عامة (Richard J, and Roger Barry, 2010G. p 216).وقد يمكث منخفض قبرص الجوي بالقرب من فلسطين محتفظاً بنشاطه بعض الوقت أي نحو 3-6 أيام في المتوسط، وقد تزيد هذه الفترة عن ذلك إذا وجد المنخفض الجوي البارد في طبقات الجو العليا مع استمرار تدفق الهواء البارد خلف المنخفض فوق شرق أوروبا وآسيا.

ومن أمثلة هذه الفترات ما حدث في ديسمبر عام 1924م، فقد مكث المنخفض الجوي ثمانية عشر يوما عند قبرص، وساد جو شديد البرودة على كل من فلسطين ومصر والأردن، وتكررت هذه الظاهرة في يناير 1925م حيث ساد برد قارص واستمر هطول الأمطار في المنطقة إلى مسافات بعيدة عن الشاطئ.

ثانياً: المنخفضات الجوية الربيعية.

* الأنواء: ويطلق هذا الاسم على الرياح الشديدة في موسم العواصف خلال فصل الشتاء وخاصة عندما تبلغ سرعة الرياح 78كم/ الساعة.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

يُعتبر تكّون المنخفضات الجوية الصحراوية من أهم الملامح والمظاهر الهامة فوق الصحراء الأفريقية في فصل الربيع، وتتخذ معظم المنخفضات الجوية في هذا الفصل مساراً جنوب ساحل البحر المتوسط على أطراف اليابس الأفريقي، بحيث يظهر تفاوت في درجات الحرارة السطحية بين درجة حرارة الهواء فوق الماء وفوق الصحراء، وهذا التفاوت والتباين في درجات الحرارة السطحية يؤدي إلى نشأة وزيادة نمو المنخفضات الربيعية، ويصاحب هذه المنخفضات نظام نشط من الرياح الجنوبية القوية والجنوبية الشرقية الحارة والجافة والمحملة بالأتربة والرمال التي تهب في مقدمة المنخفضات، ويؤدي تكرار هذه الرياح إلى تباين واختلاف في درجات الحرارة والرطوبة النسبية وزيادة كمية الأتربة والعواصف الترابية.

وتدوم هذه الحالة من يومين إلى ثلاثة أيام وقد تصل إلى سبعة أيام، وتكون أحياناً هذه المنخفضات مصحوبة بحالات من عدم الاستقرار الجوي، والتي تؤدي إلى حدوث عواصف رعدية وسقوط الأمطار، وأُطلق على هذه الرياح أسماء محلية عديدة، حيث تُعرف بالسيروكو وأخذت هذه الرياح أسماء محلية مختلفة، فأطلق عليها في المغرب والجزائر وتونس اسم شيلي واسم قبلي في ليبيا وخماسين في مصر، وإذا تحركت هذه المنخفضات باتجاه الشرق تجذب رياح شديدة وعنيفة تهب فوق أقطار شرقي البحر المتوسط وهي فلسطين وسورية ولبنان والأردن ودول شبه الجزيرة العربية، حيث تُعرف هذه الرياح باسم السموم وتعني أنها غير صحية وسامة بحيث تأخذ الخصائص نفسها التي ترتبط بالمنخفضات التي تتحرك على شمال أفريقيا أو عبر الصحراء من الغرب نحو الشرق خلال الفترة من فبراير إلى يونيو.

مواطن نشأة المنخفضات الجوية الربيعية:

تختلف المنخفضات الجوية الربيعية عن المنخفضات الجوية الشتوية من حيث أماكن نشأتها والظاهرات الجوية المصاحبة لها، فبينما تأتي المنخفضات التي تظهر في فصل الشتاء من الشمال الغربي عن طريق البحر المتوسط؛ فإن معظم المنخفضات الجوية الربيعية تأتي من الغرب عن طريق الصحراء الكبرى(Murry L. Salby, 2012, PP 210-219) .

وبينما تكون المنخفضات الجوية الشتوية هي المسؤولة عن موجات البرد الشديدة التي تأتي مع الهواء القطبي الذي يهب في أعقابها، فإن المنخفضات الجوية الربيعية هي المسؤولة عن هبوب رياح الخماسين وهي رياح حارة وشديدة الجفاف تهب في مقدمة المنخفضات الجوية الربيعية، وتكون محملة بالأتربة وتسبب موجات الحر المرتفعة، وتتمركز المنخفضات الجوية الشتوية فوق حوض البحر المتوسط كمنطقة قبرص لعدة أيام؛ فإن المنخفضات الجوية الربيعية يندر أن تتوقف عن الحركة حيث تمر متتابعة وبسرعة.

وتعد المنخفضات الربيعية (الخماسينية) أكثر عمقاً وأشد تأثيراً، وقد تصحبها بعض السحب المرتفعة والمتوسطة، وتعتبر أمطارها نادرة وذلك نتيجة ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض بعكس الحال في المنخفضات الجوية الشتوية، وتشغل المنخفضات الجوية الربيعية مساحة أقل من المساحة التي تشغلها المنخفضات الجوية الشتوية، وتجلب هذه المنخفضات رياحاً جنوبية قارية إلى الجزء الجنوبي الشرقي من البحر المتوسط التي تتشكل فوق الصحراء الأفريقية وتتحرك شرقاً لتصل إلى البحر الأحمر.

ويتبع مرور هذه المنخفضات الخماسينية انخفاض ملحوظ في قيم الضغط الجوي، وارتفاع في درجة الحرارة العظمى أثناء هبوب رياح جنوبية شرقية إلى جنوبية غربية نشطة، يصاحبها حدوث عواصف رملية وترابية ينخفض بسببها مدى الرؤية إلى أقل من 1000متر تكون هذه الرياح الحارة في مقدمة المنخفض الخماسيني، أي القطاع الشرقي منه، وبعد مرور المنخفض المصحوب برياح شمالية غربية قادمة من وسط أوروبا تنخفض درجة الحرارة حوالي 10م، بشكل فجائي أثناء مرور الجبهة الباردة.

كما وتنشأ المنخفضات الجوية الربيعية في جنوب جبال أطلس عندما يتحرك الهواء الشمالي الغربي البارد، أو الشمالي الشرقي نحو الحافات الجبلية لجبال أطلس، وخلال الفترة 21 مارس و10مايو فترة الخماسين، تعطي هذه المنخفضات ارتفاعاً لرياح السيروكو أو الخماسين حيث يطلق عليها المنخفضات الخماسينية، والتي تتكّون إلى الجنوب من جبال أطلس في المغرب، وتتحرك شرقاً على طول سواحل أفريقيا الشمالية نحو منطقة شرقي البحر المتوسط إلى أن تصل الى فلسطين، ومع أن تشكل هذه المنخفضات لا يقتصر على الفترة المذكورة، إلا أنها تكون

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

بصورة أكثر تكراراً في فصل الربيع عندما يتحرك النطاق الجبهي للبحر المتوسط إلى الجنوب.

ويبلغ معدل تكرارها السنوي 14 منخفضاً 8 منها خلال فصل الربيع، وعندما تصل هذه المنخفضات الخماسينية إلى فلسطين تؤدي إلى ارتفاع ملموس لدرجات الحرارة وانخفاضاً في الرطوبة النسبية، وتشكل العواصف الغبارية والرملية بحيث تدوم هذه الحالة في العادة من يومين إلى ثلاثة أيام وقد تصل إلى سبعة أيام، وتكون هذه المنخفضات أحياناً مصحوبة بحالة عدم استقرار جوي وحدوث العواصف الرعدية وسقوط الأمطار.

وتنمو المنخفضات الربيعية الصحراوية عندما يأتي الهواء شديد البرودة من الشمال الغربي أو الشمال الشرقي الذي يهب في مؤخرتها، مما يؤدي إلى انسياب الهواء المداري القاري نحو الشمال، فتُحدث أحياناً أتربة وغبار يُحدث عواصف ترابية، غالباً ما تكون ظاهرة بارزة فوق شمال أفريقيا في فصل الربيع، وتبدأ المنخفضات الربيعية الصحراوية بالتحرك في الاتجاه الشرقي على طول جبهة البحر المتوسط، فيتحرك المنخفض في الاتجاه الشمالي الشرقي إلى أوروبا قبل وصوله إلى فلسطين.

وعندما تكون هذه المنخفضات مصحوبه بهواء رطب فإنها تسقط كميات لا بأس بها من الأمطار تضاهي أحياناً أمطار الشتاء، أما إذا كانت مصحوبة بهواء قطبي بارد وجاف فيكون المطر قليلاً وتنخفض درجات الحرارة، وهذه هي الموجات التي تسبب انخفاض الحرارة في شهر مارس، أما إذا رافق المنخفضات هواء ساخناً من صحراء النقب الموجودة إلى الجنوب من الضفة الغربية فتكون هذه هي الموجات الخماسينية في فصل الربيع خاصه في شهري ابريل ومايو.

ومع مرور المنخفضات الربيعية على مصر وفلسطين تصبح ملامح الطقس الخماسينية تتمثل في الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة السطحية والانخفاض الحاد في الرطوبة النسبية، وترتبط هذه الحالة مع هبوب الرياح الجنوبية أو الجنوبية الشرقية ذات الأصل المداري القاري، كما توجد بعض المظاهر التي يمكن أن يطلق عليها حالة الطقس الخماسنية، وتتضمن هذه امتداداً للرياح الجنوبية الشرقية والتي تؤدي إلى حدوث العواصف الترابية وتكّون السحب وسقوط الأمطار.

كما يتميز فصل الربيع في الغالب بشدة حرارة الهواء السطحي القادم من شمال أفريقيا حيث تصل حرارته إلى 45م فوق أفريقيا وانخفاض الرطوبة النسبية إلى 15%، وتحدث هذه الظاهرة مع كل حالة خماسينية، ومع تراجع أشعة الشمس شمالاً خلال فصل الربيع يبدأ الضغط المرتفع الأزوري والمرتفع الآسيوي في الانكماش والاضمحلال تدريجياً، وتستمر المنخفضات الجوية الربيعية في تحركها شرقاً، وتجذب هذه المنخفضات الجوية الهواء الساخن المعروف بالخماسيين الذي يهب من مصر، ويتحرك بعضها على طول الجزء الشمالي من الصحراء الليبية باتجاه الشرق مصحوباً برياح ترتبط شدتها طردياً مع عمق المنخفض (حمادة، 2005م، ص ص243-244).

وتتبع رياح الخماسين ارتفاع مفاجئ في درجات الحرارة ما بين 10 ْ-20م خلال ساعات، ويتميز فصل الربيع عن باقي فصول السنة بزيادة عدد المنخفضات الربيعية، وتبلغ نسبة تكرارها خلال هذا الفصل 50.1% من جملة تكراراتها السنوية على النطاق المحصور بين 30 ْ-35م والتي تمثل فلسطين جزءاً منه.

وتتأثر فلسطين خلال فصل الربيع بالمنخفضات الخماسينية التي تتكّون فوق شمال أفريقيا، وتتحرك نحو الشرق بموازاة الساحل الأفريقي، فوجود كتلة من الهواء البارد في طبقات الجو العليا يساعد على عدم استقرار الجهات الباردة المرافقة لتلك المنخفضات، وعندما تكون فلسطين واقعة ضمن تأثير أحواض دافئة تحدث حالات عدم الاستقرار خاصة إذا اقترنت تلك الأحواض بأحواض باردة في طبقات الجو العليا، ويقتصر تأثير حالات عدم الاستقرار على إثارة العواصف الرملية، ويكون بعضها مصحوباً بأمطار رعدية غزيرة تكون ممزوجة بالغبار أحياناً.

وتسيطر الرياح الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية على فلسطين وشرقي البحر المتوسط مع تذبذب المنخفض السوداني الموسمي اتجاه الشمال، الذي يصحبه هبوط للضغط الجوي على شمال البحر الأحمر، فيكّون منخفضاً جوياً على سيناء خاصة على خليج العقبة، حيث يكون سبباً رئيساً لحدوث عواصف الرعد وهطول المطر الغزير المسبب للسيول الجارفة، ويأخذ هذا المنخفض في التراجع إلى السودان في شهر اكتوبر، بحيث تبدأ الرياح الشمالية بالضعف وتسود الرياح الخفيفة والمتغيرة قليلة السرعة في نوفمبر الذي يعتبر من أهدأ الشهور.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

مسارات المنخفضات الجوية الربيعية:

تتحرك المنخفضات الجوية الربيعية من الغرب نحو الشرق موازية للساحل الأفريقي، وتتخذ معظم المنخفضات الجوية في هذا الفصل مساراً جنوب ساحل البحر المتوسط على أطراف اليابس الأفريقي، وقد تتوغل داخل الصحراء وتسمى بالمنخفضات الخماسينية، وتكون هذه المنخفضات مصحوبة بمنخفض أو أخدود جوي علوي بارد في طبقات الجو العليا، تؤدي إلى ظهور السحب الركامية المتوسطة والعالية الارتفاع مع سقوط الأمطار.

وتفد المنخفضات إلى المنطقة من شمالي أفريقيا خاصة في فصل الربيع، ويتراوح معدلها بين خمسة إلى ستة منخفضات في السنة، وتسلك مساراً شرقياً إلى شمالي شرقي محاذياً للساحل الشمالي لقارة أفريقيا خاصة إذا رافق تحركها تدفق الهواء القطبي البارد في مقدمتها نحو الشرق.

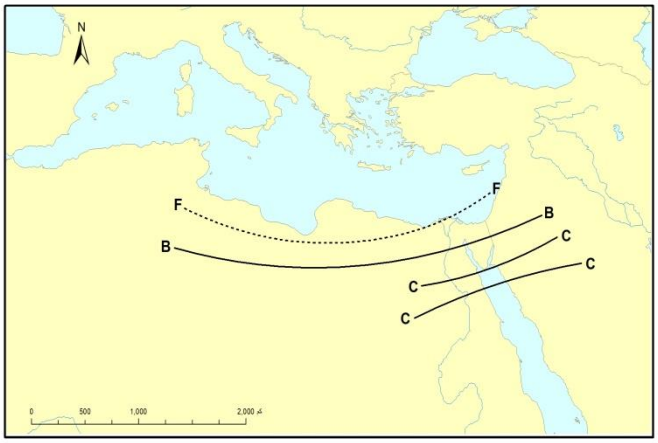
وتنشأ منخفضات ربيعية صحراوية قرب الشاطئ الشمالي لأفريقيا، وتسير موازية لهذا الشاطئ؛ وتسبب هذه المنخفضات حدوث موجات حرارية شديدة على الساحل الأفريقي الشمالي ويصاحبها عواصف ترابية شديدة، وفي الفترة التي تقع بين مرور هذه المنخفضات حيث يكون الجو لطيفاً، ويطلق على هذه المنخفضات عند وصولها إلى مصر وفلسطين باسم المنخفضات الخماسينية.

وقد اقترح ستون نوعين من المنخفضات الربيعية الخماسينية: الأولى المنخفضات الصحراوية بحيث تتبع الممر الصحراوي على طول الساحل الأفريقي، أما النوع الثاني فيشمل المنخفضات البحرية والتي تنشأ في المحيط الأطلنطي عند مدخل البحر المتوسط والتي تتحرك من الغرب إلى الشرق على طول الساحل الأفريقي وفوق البحر المتوسط، كما لاحظ ستون أن جميع المنخفضات الخماسينية خلال شهر فبراير تتحرك على طول البحر المتوسط من الغرب نحو الشرق، وعندما يحل الربيع يزداد عدد المنخفضات التي تتحرك عبر الصحراء.

وقسم الفندي المنخفضات الخماسينية إلى نوعين وهي تتحرك عبر الممر (C) الذي يمتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي عبر مصر، والذي يتبع الممر(B) موازياً للساحل الأفريقي الذي يمتد جنوب جبال تونس والجزائر عبر الصحراء، وأن المنخفضات التي تسلك الممر (C) تتكّون فوق مصر عند سطح انفصال الرياح الشمالية الشرقية الباردة والرياح الجنوبية الشرقية الدافئة، بحيث تهب الرياح الشمالية الشرقية على طول الحافة الجنوبية شمال أفريقيا، والرياح الجنوبية الشرقية تهب على طول المنخفض السوداني ويطلق على سطح الانفصال حرف (F) الذي يقع جنوب الساحل الأفريقي، ويتمركز هذ السطح فوق شمال البحر الأحمر في فصل الربيع، ويمكن التعرف على حركته من خلال تغير واختلاف في درجات الحرارة السطحية والرطوبة النسبية (Andrew Dessler,2012,P112) كما توضحه الخريطة (9).

وعندما يعود منخفض السودان في فصل الخريف إلى نفس موضعه في فصل الربيع، يظهر التيار الجنوبي الشرقي ويسبب عواصف رعدية شديدة وضباب كثيف على معظم المناطق في فلسطين، الذي ينتج عنها أحياناً سقوط الأمطار الغزيرة.

خريطة (9)المسارات التي تتبعها المنخفضات الخماسينية والسطح (F) الذي حدده الفندي.



المصدر: إعداد الباحث.

1. منخفضات تنشأ فوق الأطلنطي وتتحرك مع مراكزها فوق البحر المتوسط بالقرب من الساحل الشمالي لأفريقيا حتى تصل إلى الحوض الشرقي للبحر المتوسط.
2. منخفضات تتكون إلى الجنوب من جبال أطلس، وتتبع أكثر من ممر، حيث إن بعضها يسلك ممرات فوق البحر المتوسط، في حين أن بعضها الآخر يتحرك فوق اليابس بحيث تجلب معها الرياح الخماسينية)، فتؤثر جميع هذه المنخفضات التي تتكّون

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

فوق جبال أطلس والتي تنشأ فوق الأطلنطي على مُناخ فلسطين خلال فصل الربيع.

ومن خلال دراسة المنخفضات الجوية الربيعية للتعرف على الممرات التي تسلكها والممرات الخاصة لكل منخفض والايام التي تمر فيها هذه المنخفضات إبتداءً من مركز المنخفض بتتبع حركته حتى نهاية هذة الممرات، وجد أنه خلال الإحدى عشر سنة وجد 53 منخفضاً في فبراير، 37 منخفضاً في مارس، 11 منخفضاً في إبريل، 7 منخضات في مايو، واتضح من الدراسه التي قام بها الباحث أن المنخفضات التي تمر على البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق أكثر تكراراً من المنخفضات التي تمر على الساحل الشمالي لأفريقيا، فوصل عدد المنخفضات التي تمر على البحر المتوسط إلى 109 منخفضاً، وبلغ عدد المنخفضات التي تمر على الساحل الشمالي لأفريقيا79 منخفضاً في الفترة نفسها، بينما يصل الحوض الشرقي للبحر المتوسط 28 منخفضاً، يصل منها 26,5 منخفض من الحوضين الغربي والأوسط، ويتكون 1,5 في الحوض الشرقي، في حين يصل فلسطين منها 24 منخفضاً جويا ماطراً في السنه.

توزيع المنخفضات الجوية الربيعية:

يعتبر فصل الربيع امتداداً لفصل الشتاء من حيث وجود حالات عدم الاستقرار والتقلبات الجوية، وتبدأ مع بداية حركة الشمس الظاهرية في الاتجاه شمالاً وتتحرك معها الجبهة الاستوائية مما تساعد على دفء الصحراء الكبرى، في حين تكون الجبهة الباردة هي المسيطرة على جنوب أوروبا فيعمل ذلك على نشأة المنخفضات.

وتعتبر المنخفضات الربيعية التي تتشكل فوق الصحراء الكبرى جنوب جبال أطلس السمة الرئيسة المميزة لفصل الربيع في فلسطين, وتتقدم شرقاً بالقرب من الساحل الشمالي الأفريقي، وتكّون هذه المنخفضات 20% من عدد المنخفضات الجوية التي تؤثر على الحوض الشرقي للبحر المتوسط، وتهب رياح الخماسين على مصر وفلسطين من منتصف مارس، وأصل الكلمة عربي مشتق من كلمة خمسين[7] ويصاحب هذه المنخفضات في معظم الأحيان الرياح الجنوبية والجنوبية الغربية أو الغربية الحارة والجافة المحملة بالأتربة والرمال والتي تهب في مقدمة المنخفضات.

وتسبب هذه الرياح اضطراباً في الأحوال الجوية، حيث ترتفع درجة الحرارة أثناء هبوبها وتهبط عقب مرور المنخفضات الجوية، وهبوب رياح شمالية باردة في مؤخرتها، ولهذا يتميز الطقس الخماسيني بتقلباته السريعة خاصة من حيث الحرارة والرطوبة، فعندما تهب الرياح الخماسينية ترتفع درجة الحرارة كثيراً وتهبط الرطوبة النسبية في الهواء إلى حد يقترب من الجفاف، وعند مرور المنخفض تبدأ الرياح الشمالية في الهبوب وتأخذ درجة الحرارة في الانخفاض، بينما ترتفع نسبة الرطوبة في الهواء، كما تشير سرعة هبوط الضغط الجوي مع ارتفاع درجة الحرارة، وزيادة سرعة الرياح العليا التي تهب من الغرب فوق مستوى ثلاثة كيلومترات من سطح الأرض إلى اقتراب المنخفض الخماسيني.

وتعتبر رياح الخماسين من أقسى الظاهرات المناخية التي تشوب مُناخ القسم الشمالي من ساحل البحر المتوسط، وذلك بالرغم من أنها لا تهب إلا في أيام معدودة، ويعتبر شهر مارس وإبريل أكثر الأشهر تعرضاً لهبوبها، وتتأثر فلسطين في فصل الربيع في المعدل من ست إلى ثمانية منخفضات جوية، يحدث أكثر من نصفها في مارس الذي يزيد معدل عدد المنخفضات الجوية التي تحدث خلاله عن أربعة منخفضات.

أما شهر إبريل فإن عدد المنخفضات التي تحدث فيه يتراوح في العادة بين منخفض وثلاثة منخفضات، وتقدر نسبة المنخفضات الجوية التي تتأثر بها فلسطين في فصل الربيع بثلث عدد المنخفضات الجوية التي تتعرض لها سنوياً، وأبرز ما يميز المنخفضات الربيعية، هو ارتفاع نسبة المنخفضات الخماسينية فيها ارتفاعاً كبيراً بحيث تصل في معدلها إلى أكثر من 40%، وتصل في بعض السنوات إلى حوالي 60% أو أكثر.

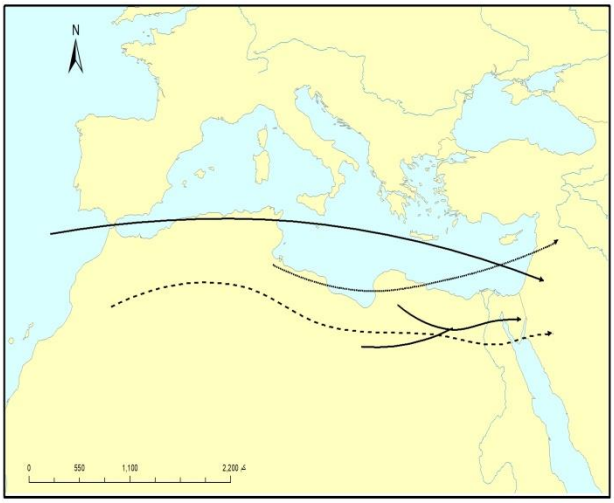
أما المنخفضات التي تصل إلى المنطقة من الحوضين الغربي والأوسط فإن نسبتها في هذا الفصل تقل كثيراً خاصة في إبريل ومايو، فتأخذ تلك المنخفضات مسارات شمالية عبر وسط أوروبا فلا يصل منها إلا القليل.

ويعتبر شهر مارس من أكثر الشهور مروراً للمنخفضات الجوية الربيعية، فبلغ عدد المنخفضات التي مرت على فلسطين في الربيع هذا الشهر 32 منخفضاً أي بمعدل ثلاث منخفضات في الشهر، ويرجع ذلك لكثرة المنخفضات الخماسينية في هذا الفصل، والذي يعتبر امتداداً لفصل الشتاء، وبلغت عدد المنخفضات في إبريل

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

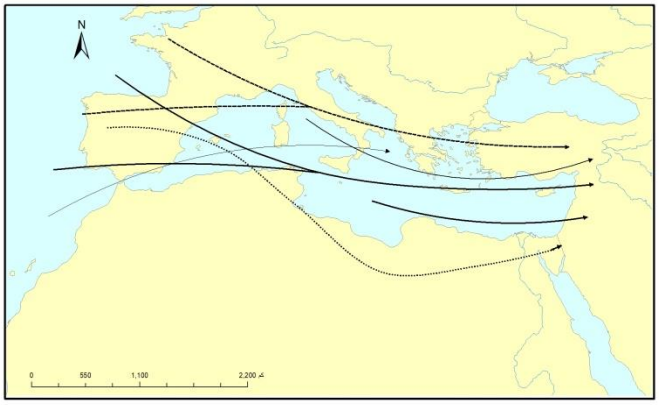
ثمانية منخفضات خلال فترة الدراسة، بينما بلغت في مايو خمسة منخفضات والذي يعد أقل أشهر الربيع مروراً للمنخفضات.

خريطة (10) الطرق التي تسلكها المنخفضات الصحراوية والأنواع المختلفة من المنخفضات التي ذكرها ستون.



المصدر: إعداد الباحث.

خريطة (11) الطرق التي تسلكها المنخفضات البحرية والأنواع الأخرى من المنخفضات التي ذكرها ستون.



المصدر: إعداد الباحث.

واتضح من خلال الدراسة التي قام بها ستون أن المنخفضات التي تمر على البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق أكثر تكراراً من المنخفضات التي تمر على الساحل الشمالي لأفريقيا من الغرب إلى الشرق، فوصل عدد المنخفضات التي تمر على البحر المتوسط إلى 98 منخفضاً، وبلغ عدد المنخفضات التي تمر على الساحل الشمالي لأفريقيا 87 منخفضاً في الفترة نفسها، وهو الذي أوضح نوعين من المنخفضات الخماسينية، النوع الأول منخفضات صحراوية تتحرك من الغرب نحو الشرق على طول الساحل الأفريقي الشمالي، أما النوع الثاني فهي المنخفضات البحرية والتي تنشأ في المحيط الأطلنطي عند مدخل المتوسط كما توضحها الخرائط (10-11).

النتائج:

1. يتكون في خليج جنوة اثنين وخمسون منخفضاً في السنة، أو ما يعادل 69% من مجموع المنخفضات التي تتكّون في حوض البحر المتوسط والتي تؤثر على فلسطين، أما المنطقة الثانية فهي السفوح الجنوبية لجبال أطلس، حيث يتكّون قرابة الأربعة عشر منخفضاً أو ما يعادل 18% من مجموع المنخفضات التي تتكون في حوض البحر المتوسط.
2. يمتد تأثير المنخفضات الجوية على سقوط الأمطار في فلسطين حول دائرة عرض 29 شمالاً تقريباً، فتتعرض المناطق الواقعة شمال دائرة العرض هذه سنوياً إلى عدد أكبر من المنخفضات الجوية، بحيث تكون أكثر عمقاً وقوة، وترافقها أمطاراً غزيرة، بينما تتعرض المناطق الواقعة إلى الجنوب من دائرة العرض هذه إلى منخفضات جوية أقل بكثير، حيث تكون منخفضات ضعيفة وقليلة الأمطار، وتكون الرياح الشمالية الغربية المصاحبة لهذه المنخفضات جافة تقريباً، وتأثيرها كرياح جالبة للأمطار يضمحل على مسافة 50كم تقريباً من خط الساحل.
3. يصبح البحر المتوسط في فصل الشتاء منطقة مفضلة لعبور المنخفضات الجوية الأطلسية، ومكاناً ملائماً لنشأة وتطور المنخفضات الجوية المتوسطية، إذ يتكّون فوقه جبهة قوية تمتد من الجنوب الغربي نحو الشمال الشرقي.
4. يتراوح معدل مرور المنخفضات الجوية على فلسطين طوال شهور الشتاء بين أربعة إلى ستة منخفضات في الشهر في المتوسط ، ومعظم منخفضات هذا الفصل تأتي من الشمال الغربي عن طريق البحر المتوسط،

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

ويرجع ذلك إلى تزحزح منطقة الضغط المنخفض الأيسلندي إلى الجنوب.

5. من أهم مراكز تولد وتعمق المنخفضات الجوية في حوض البحر المتوسط والتي تؤثر عللا فلسطين منطقة خليج جنوة وسهل البو في شمال إيطاليا وفوق جزيرة كورسيكا وسردينة، ومنطقة الأدرياتي، وفوق جزيرة قبرص، ومنطقة خليج سرت شمالي ليبيا، ومنطقة جنوب جبال أطلس.
6. يقدر المعدل السنوي لعدد المنخفضات الجوية التي تؤثر على الحوض الشرقي للبحر المتوسط بثمانية وعشرين منخفضاً، حيث يصل منها 26 منخفض من الحوضين الغربي والأوسط، ويتكّون منخفضين في الحوض الشرقي، وتشكل المنخفضات المتوسطية 75% من مجموع المنخفضات التي تؤثر على الحوض، بينما تكّون المنخفضات الربيعية 20% منها.
7. تتميز المنخفضات المتوسطية عن منخفضات غرب أوروبا بصغر حجمها وقلة عمقها وبسرعة تكّونها، فالمنخفضات الأطلسية قد تغطي نصف مساحة البحر المتوسط ويصل مركز المنخفض إلى 960 ملليبار، بينما منخفضات البحر المتوسط لا ينخفض الضغط داخل مركزها عن 990 ملليبار.
8. تتأثر فلسطين بمعدل أربعة وعشرين منخفضاً جوياً ماطراً في السنة، وتكون بعض هذه المنخفضات ضعيفة، ويبعد مسارها نحو الشمال ويقتصر تأثيرها على المناطق الشمالية من فلسطين التي تتعرض للمنخفضات الجوية أكثر من غيرها من المناطق الأخرى.
9. يرجع السبب في نقص المنخفضات الجوية الماطرة التي تؤثر على فلسطين من مجموع المنخفضات الجوية الماطرة التي يتعرض لها الحوض الشرقي للبحر المتوسط إلى عدم تأثر فلسطين ببعض المنخفضات الجوية التي تسلك مسارات شمالية أو شمالية شرقية بحيث يقتصر تأثيرها على تركيا وقبرص وشمال غربي سوريا، إلا أن بعض هذه المنخفضات يكون ضعيفاً، بحيث يقتصر تأثيره على سقوط الأمطار الخفيفة المرافقة لها على بعض المناطق الساحلية والشمالية من الحوض.
10. تعد المنخفضات الشتوية عادة أكثر عمقاً وأطول عمراً من المنخفضات الخريفية؛ ويرجع ذلك إلى الزيادة الكبيرة التي تطرأ على قوة الدورة العامة للغلاف الجوي في حوض البحر المتوسط، وزيادة التدرج الأفقي لدرجة الحرارة في الجبهة المتوسطية التي تفصل بين الكتل القطبية من جهة والكتل المدارية وكتل البحر المتوسط من جهة أخرى، مما يعمل على زيادة أحواض المنخفضات الجوية الباردة في طبقات الجو العليا، وتعاظم قوتها، مما يجعلها أكثر قدرة على جذب الهواء القطبي البارد إلى الأجواء العليا من حوض البحر المتوسط، مما يزيد من الحركة الإعصارية للمنخفضات السطحية ويجعلها أكثر عمقاً وأطول مدة.
11. تعتبر جزيرة قبرص والمياه التي تحيط بها المكان الرئيس الذي يتمركز فيه أكثر من 60% من المنخفضات الجوية الماطرة التي تؤثر على فلسطين والتي تعبر الحوض الشرقي للبحر المتوسط سنوياً، وسبب ذلك هو تكّون مركز للضغط الجوي المنخفض فوق المنطقة وبسبب عوائق السطح.
12. يُعتبر تكّون المنخفضات الجوية الصحراوية من أهم الملامح والمظاهر الهامة فوق الصحراء الأفريقية في فصل الربيع، وتتخذ معظم المنخفضات الجوية في هذا الفصل مساراً جنوب ساحل البحر المتوسط على أطراف اليابس الأفريقي، بحيث يظهر تفاوت في درجات الحرارة السطحية بين درجة حرارة الهواء فوق الماء وفوق الصحراء.
13. تعد المنخفضات الربيعية (الخماسينية) أكثر عمقاً وأشد تأثيراً، وتعتبر أمطارها نادرة وذلك نتيجة ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض بعكس الحال في المنخفضات الجوية الشتوية، وتشغل المنخفضات الجوية الربيعية مساحة أقل من المساحة التي تشغلها المنخفضات الجوية الشتوية، وتجلب هذه المنخفضات رياحاً جنوبية قارية إلى الجزء الجنوبي الشرقي من البحر

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

المتوسط التي تتشكل فوق الصحراء الأفريقية وتتحرك شرقاً لتصل إلى البحر الأحمر.

14. تنشأ المنخفضات الجوية الربيعية في جنوب جبال أطلس عندما يتحرك الهواء الشمالي الغربي البارد، أو الشمالي الشرقي نحو الحافات الجبلية لجبال أطلس، وخلال الفترة 21 مارس و10مايو فترة الخماسين، تعطي هذه المنخفضات ارتفاعاً لرياح السيريكو أو الخماسين حيث يطلق عليها المنخفضات الخماسينية، والتي تتكّون إلى الجنوب من جبال أطلس في المغرب، وتتحرك شرقاً على طول سواحل أفريقيا الشمالية نحو منطقة شرقي البحر المتوسط إلى أن تصل الى فلسطين، ومع أن تشكل هذه المنخفضات لا يقتصر على الفترة المذكورة، إلا أنها تكون بصورة أكثر تكراراً في فصل الربيع عندما يتحرك النطاق الجبهي للبحر المتوسط إلى الجنوب.

15. يبلغ معدل تكرار المنخفضات الخماسينية السنوي 14 منخفضاً 8 منها خلال فصل الربيع، وعندما تصل هذه المنخفضات إلى فلسطين تؤدي إلى ارتفاع ملموس لدرجات الحرارة وانخفاضاً في الرطوبة النسبية، وتشكل العواصف الغبارية والرملية بحيث تدوم هذه الحالة في العادة من يومين إلى ثلاثة أيام وقد تصل إلى سبعة أيام، وتكون هذه المنخفضات أحياناً مصحوبة بحالة عدم استقرار جوي وحدوث العواصف الرعدية وسقوط الأمطار.

16. تتحرك المنخفضات الجوية الربيعية "الخماسينية" من الغرب نحو الشرق موازية للساحل الأفريقي، وتتخذ معظم المنخفضات الجوية في هذا الفصل مساراً جنوب ساحل البحر المتوسط على أطراف اليابس الأفريقي، وقد تتوغل داخل الصحراء، وتكون هذه المنخفضات مصحوبة بمنخفض أو أخدود جوي علوي بارد في طبقات الجو العليا، تؤدي إلى ظهور السحب الركامية المتوسطة والعالية الارتفاع مع سقوط الأمطار.

17. تتأثر فلسطين في فصل الربيع في المعدل من ست إلى ثمانية منخفضات جوية، يحدث أكثر من نصفها في شهر مارس الذي يزيد معدل عدد المنخفضات الجوية التي تحدث خلاله عن أربعة منخفضات، أما شهر إبريل فإن عدد المنخفضات التي تحدث فيه يتراوح في العادة بين منخفض وثلاثة منخفضات، وتقدر نسبة المنخفضات الجوية التي تتأثر بها فلسطين في فصل الربيع بثلث عدد المنخفضات الجوية التي تتعرض لها سنوياً، وأبرز ما يميز المنخفضات الربيعية، هو ارتفاع نسبة المنخفضات الخماسينية فيها ارتفاعاً كبيراً بحيث تصل في معدلها إلى أكثر من 40%، وتصل في بعض السنوات إلى حوالي 60% أو أكثر. أما المنخفضات التي تصل إلى المنطقة من الحوضين الغربي والأوسط فإن نسبتها في هذا الفصل تقل كثيراً خاصة في إبريل ومايو، فتأخذ تلك المنخفضات مسارات شمالية عبر وسط أوروبا فلا يصل منها إلا القليل.

التوصيات:

1. تشجيع الأبحاث العلمية في مجال المنخفضات الجوية وذلك عن طريق إنشاء مراكز للأبحاث العلمية.
2. زيادة عدد محطات الأرصاد الجوية في فلسطين، وتوفير البيانات عن كافة عناصر المُناخ والمنخفضات الجوية.
3. استغلال المياه التي تسقطها المنخفضات الجوفية في كافة الجوانب الحياتيه وبكافة الوسائل المتاحة.
4. الإنذار المبكر واطلاق التحذيرات الأولية قبيل وصول المنخفضات الجوية المتعمقة والتي من الممكن أن تؤثر على كافة الانشطة البشرية في فلسطين.

المصادر والمراجع:

1. Andrew Dessler, Introduction to modern climate change, Cambridge University Press (2012).
2. G. Ballester Valor 2005-2021,Ogimet
3. Malcolm Walker, History of the Meteorological Office, Cambridge University Press (2011).
4. Meteorological office, Weather in the Mediterranean, vol, 1,–London, 1962.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

5. Murry L. Salby, Physics of the Atmosphere and Climate, Cambridge University Press (2012).
6. Richard j, and roger g. Barry, atmosphere weather and climate , London, 2010.
7. أحمد أحمد الشيخ، الأرصاد الجوية، جامعة المنصورة، كلية التربية، 2004م.
8. إيميلي محمد حلمي حمادة، خصائص المطر على ساحل مصر الشمالي، من كتاب بحوث جغرافية في المنُاخ التطبيقي، كلية الآداب، جامعة المنوفية- مصر، 2005م.
9. حجازي محمد أحمد الدعاجنة، مُناخ فلسطين، من النهر إلى البحر، دار نور للنشر، ألمانيا، 2020م.
10. فواز أحمد الموسى، الأمطار في سورية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القاهرة- القاهرة، 1999م.
11. محمد محمد عبد العال ابراهيم، التغيرات المناخية لأمطار السواحل المصرية دراسة في الجغرافيا المناخية، رسالة دكتوراه منشورة، جامعة المنصورة، 2012م.
12. نعمان شحادة، حالات عدم الاستقرار الجوي التي يتعرض لها الأردن أثناء الفصل المطير، مجلة البحوث والدراسات العربية، العدد20- القاهرة، 1992م.

Abstract

The study aims to identify the role of depressions in the climate of Palestine, Which plays a major role in shaping the features of the Palestinian climate through the diversity of its climatic regions, despite its small area, The Mediterranean has a prominent impact on the diversity of its climate, and in view of the critical role that the depressions play in the climate of Palestine, Rain has a great impact on human activities in this region, so depressions have been studied and analyzed in terms of their places of origin, stages and formation, And the ritual phenomena accompanying them in Palestine, their paths in the Mediterranean basin, the places of their renewal, their distribution, and the factors affecting the atmospheric depressions in Palestine, which are the astronomical and geographical location, the topography, the water bodies, the air pressure and winds, air masses and fronts, and jet currents, The study reached a set of results and recommendations that the researcher hopes will be the focus of attention of interested people, planners and decision makers.

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493

DOI:10.52113/uj05/021-14/1474-1493