

العوامل المناخية المؤثرة في الرطوبة النسبية بمصر

الباحثة/ رحاب إبراهيم

باحث بقسم الجغرافيا كلية الآداب

جامعة قناة السويس

ملخص البحث:

يعتبر بخار الماء من أهم مكونات الهواء العادي، حيث يعد بخار الماء في الجو من أهم مركبات الغلاف الجوي السفلي رغم كونه لا يحتل سوى نحو (٢%) من كتله الجو الإجمالية، ونحو (٤%) من حجمه، فهو مصدر من مصادر التكاثف والتساقط، وبالتالي فهو يزود الأرض باحتياجاتها المائية، كما أن له دوراً هاماً في تنظيم حرارة الجو- الأرض، وفي استقرار الجو، كما أن لنسبة بخار الماء في الجو تأثير على راحة الإنسان ونشاطه، حيث تعد الرطوبة عنصراً فعالاً ومؤثراً في كثير من العمليات الطبيعية والجوية بالإضافة إلى إنها تؤثر فسيولوجياً على مختلف الكائنات الحية وخاصة الإنسان- بتأثيرها على قوة تبخير العرق من الجلد- تعتبر من العوامل المساعدة على الاحتفاظ بالحرارة الكامنة (Latent Heat) ، حيث إن وجودها بكثرة يعرقل فاعلية الإشعاع الأرضي، بينما يكون الهواء بدون الرطوبة عرضة لفقد حرارته بسرعة، فأنها كذلك عنصر أساسي لتكوين مختلف الظواهر المائية في الغلاف الجوي، حيث إنها تعطي تقديرات لا تفشل غالباً عن احتمالات سقوط المطر أو عدم سقوطه عند قدوم انخفاض جوي مثلاً أو عند صعود الهواء بتيارات الحمل أو على سفح جبل أو تل.

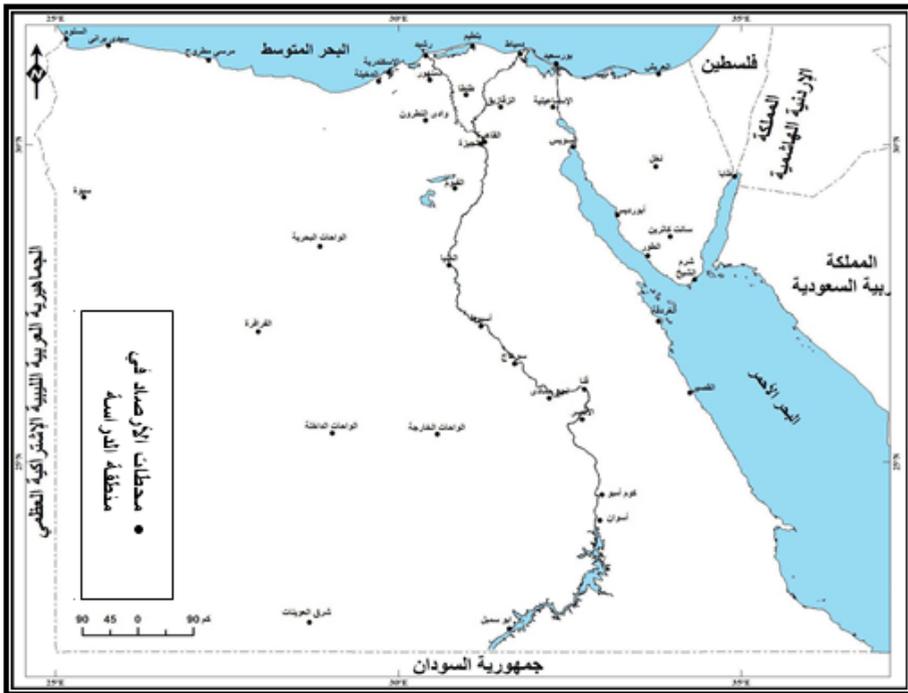
Search summary:

Water vapor is one of the most important components of ordinary air, as water vapor in the atmosphere is one of the most important compounds in the lower atmosphere, despite it occupying only about (2%) of the total air mass, and about (4%) of its volume. Sources of condensation and precipitation, and therefore it provides the earth with its water needs, and it also has an important role in regulating the air-ground temperature, and in stabilizing the atmosphere, and the proportion of water vapor in the atmosphere has an impact on human comfort and activity, where moisture is an element Effective and influential in many natural and atmospheric processes, in addition to it physiologically affecting various living organisms, especially humans - by its impact on the evaporation power of

sweat from the skin – it is considered one of the factors helping to retain latent heat (Its presence in abundance impedes the effectiveness of ground radiation, while air without moisture is liable to lose its heat quickly, as it is also an essential element for the formation of various water phenomena in the atmosphere, as it gives estimates that do not often fail about the possibilities of rain falling or not falling. When an air drop arrives, for example, or when the air rises with convective currents or on The foot of a mountain or hill. ?

منطقة الدراسة :

تمتد الأراضي المصرية فوق نحو عشر درجات عرضية فهي تنحصر بين دائرتي عرض (٢٢° و ٣٢° شمالاً) بحيث تقع حوالى ربع مساحتها إلى الجنوب من مدار السرطان ويدل هذا الموقع الفلكي على أن أغلب الاراضى المصرية يدخل فى نطاق الإقليم الصحراوى الجاف فيما عدا شريط ضيق من الأرض فى أقصى شمالها يمكن إدخاله تجاوزاً ضمن نطاق إقليم البحر المتوسط المناخى موضح شكلاً (١).



خريطة رقم (١) موقع الأراضي المصرية ومواقع محطات الارصاد المستخدمة فى الدراسة

جدول (١) المحطات المختارة للدراسة

مرسى مطروح	٥٩ ٠٧ ٠	٣٩ ٥١ ٠	المنيا	٠٣ ٠٠ ٠	٣٦ ٥٧ ٠
بورسعيد	٤٨ ٠٦ ٠	٤٣ ٤٧ ٠	شرم الشيخ	٢٢ ٠٨ ٠	٥٠ ٤٢ ٠
الاسكندرية	٥٣ ٥٨ ٠	١١ ٢٨ ٠	الغردقة	٠١ ٠٥ ٠	٥٥ ١٤ ٠
العريش	١٥ ٤٧ ٠	٠٩ ٥٩ ٠	أسيوط	٥٥ ٣٩ ٠	٠٦ ٤١ ٠
الدخيلة	٢٥ ٣٥ ٠	٣٤ ٢٩ ٠	الفرافرة	٤٢ ٢٦ ٠	٠٩ ٠٢ ٠
دمنهور	٣١ ٣٥ ٠	١٩ ١٥ ٠	سوهاج	٤٨ ٢٥ ٠	٠١ ٣٤ ٠
طنطا	٢٧ ٠٢ ٠	٢٧ ١٥ ٠	قنا	٢٥ ٠٤ ٠	٠٥ ٥٦ ٠
الإسماعيلية	١٨ ٠٠ ٠	٠٣ ١٢ ٠	القصور	٠٥ ٢٦ ٠	١٣ ٣٠ ٠
الزقازيق	٥١ ٢٩ ٠	٠٣ ٥٤ ٠	نجع حمادى	٣٤ ٢٦ ٠	١٤ ٠١ ٠
وادى النطرون	٠٠ ٣٩ ٠	٠٠ ٤٥ ٠	الأقصر	٥٦ ٣٣ ٠	٢٦ ٤٦ ٠
القاهرة	١٩ ٥٨ ٠	٣٥ ٣٢ ٠	الداخلية	٣٣ ٣٢ ٠	٥٠ ٤١ ٠
الجيزة	٣٢ ١٨ ٠	٢٨ ٤٩ ٠	الخارجية	٤٣ ٥٩ ٠	٠٤ ١٢ ٠

٥٥ ٣٧ ٠	٤٨ ٥٣ ٠	كوم أمبو	٥٥ ٢٤ ٠	١٠ ٠٩ ٠	السويس
٥٣١	٥٢٢		٥٢٥	٥٢٩	
٤٥ ٢٣ ٠	٤٥ ٢٢ ٠	أسوان	٥٨ ٠١ ٠	٣٣ ٠٤ ٠	نخل
٥٣٠	٥٣٠		٥٣٣	٥٢٨	
٥٤ ٠٤ ٠	٢١ ٣٣ ٠	أبوسمبل	٤٢ ١١ ٠	٥٣ ١٢ ٠	طابا
٥٣١	٥٣١		٥٣٣	٥٢٨	
٥٥ ٤٢ ٠	٣٢ ٥٩ ٠	شرق العوينات	٢٧ ٥١ ٠	٤٢ ٢٣ ٠	الفيوم
٥٢٩	٥٣٠		٥٢٨	٥٢٨	

أسباب اختيار الموضوع

١. رغبة الطالبة في الاستفادة من الدراسات السابقة سواء كانت جغرافية أو غير جغرافية لتوضيح النمط المناخى العام المؤثر على الإنسان وكافة أنشطته المختلفة.
٢. توفر الدراسات المناخية النظرية على العالم ومصر بوجه خاص والتي يمكن تطبيقها على منطقة الدراسة للتعرف على مدى تأثير المناخ على حياة الإنسان وأنشطته المختلفة.
٣. التعرف على الخصائص المناخية لمصر في محاولة لتوضيح أهمية الدراسات المناخية وصلتها بشتى نواحي الحياة، بالإضافة إلى تحديد إلى أى مدى تؤثر العوامل المناخية على الإنسان وأنشطته الاقتصادية.
٤. يضاف إلى ما سبق الرغبة الشخصية عشق الطالبة لدراسة الجغرافيا الطبيعية بصفة عامة والجغرافيا المناخية والتطبيقية بصفة خاصة.

منهج الدراسة ومصادر البيانات ووسائل المعالجة:

يعرف المنهج بأنه الطريقة التي يتبعها الطالب للوصول إلى نتائج بحثه لذلك سوف تتم دراسة عنصر الرطوبة الجوية بالمنهج الذى يتناسب مع إبراز ملامحه لتحديد خصائصه مع الاستعانة بالحاسب الآلي في عمليات التحليل عن طريق عمل قاعدة بيانات واستخدام برامج التحليل المتخصصة وسوف تعتمد هذه الدراسة على المنهج الكمي والبحث التحليلي " ويشمل التحليل البياني من خلال تحويل البيانات الاحصائية إلى خرائط وأشكال بيانية تساعد على فهم

العلاقات المتبادلة والترايط بينها، والتحليل الكمي وذلك باستخدام عدد من المعادلات الرياضية التي تشرح العلاقات المترابطة وسوف تتبع الدراسة الاسلوب الإحصائي

الدراسات السابقة:

وهي الدراسات التي ساعدت في وضع الأسس العامة التي انطلق منها البحث، ومنها ما قد تناول المنطقة كجزء من الدراسة ومنها ما تشابه ظروف منطقة دراستها مع منطقة الدراسة ومنها:

● **دراسة (علي غانم ٢٠٠٦)** أحول الطقس المصاحبة لأجف السنوات وأرطبها خلال فصل الشتاء (١٩٦١ - ٢٠٠٠) في الأردن، وبينت الدراسة أكثر فصول الشتاء جفافاً في عام (١٩٨٣ - ١٩٨٤) وأرطبها (١٩٩١ - ١٩٩٢)، وبين أن الأردن تأثرت بعدد كبير من المنخفضات الجوية التي سببت هطول الأمطار الغزيرة عام (١٩٩١ - ١٩٩٢)^(١).

● **دراسة (حسين الكوفي ٢٠١٠)** ظاهرة الاحترار الكوني وعلاقته بنشاط الإنسان والكوارث الطبيعية. وبينت الدراسة ان ظاهرة الاحتباس الحراري هي حقيقة علمية من خلال البيانات الإحصائية وبينت ان ارتفاع درجات الحرارة منذ بداية الثورة الصناعية ولحد يومنا هذا وبينت ان غازات الاحتباس الحراري المتمثلة بثاني اوكسيد الكاربون وبخار الماء والميثان وثاني اوكسيد النتروز وثلاثي فلوريد النتروجين ناتجة عن نشاطات الإنسان، وبينت الدراسة ان ظاهرة الاحترار الكوني سببت التغيرات المناخية والتطرف المناخي على كوكب الأرض^(٢).

المصادر المناخية:

وهي البيانات التي اعتمدت عليها الدراسة في تحديد خصائص العناصر المناخية بالمنطقة وأهمها هي:

- The Emption Meteorological Authority, Daily weather reports, for period 1993: 2006.

(1) *Ali Ahmed Ghanem, Weather Condition Associated with Extreme Dry and Wet Episodes in Joeden During Winter (1961 -2000) Damascus University Journal, vo 1.22,2006.*

(٢) حسن شاکر عزیز الكوفي، ظاهرة الاحترار الكوني وعلاقته بنشاط الإنسان والكوارث الطبيعية، رسالة ماجستير، في إدارة البيئة، (غير منشورة)، كلية الإدارة والاقتصاد، الأكاديمية العربية المفتوحة بالدنمارك، ٢٠١٠.

- The Egyptian Meteorological Authority, Monthly Weather Reports for A.R.E. from 1981: 2006.
- The Egyptian Authority (1979) climatological Normal. for A.R.E. up to 1969: 1975.

١- التوزيع الجغرافي للضغط الجوي:

تعتبر توزيعات الضغط الجوي من أهم العوامل المؤثرة في مناخ مصر حيث إنها تؤثر بصورة مباشرة في سرعة واتجاه الرياح وفي توزيعات الأمطار فتعتبر توزيعات الضغط هي المسؤولة عن الاضطرابات الجوية في مصر، كما أنها المسؤولة عن تكون معظم السحب وسقوط الأمطار وحدوث العواصف الرعدية والعواصف الرملية والترابية، ولدراسة الضغط الجوي يجب ألا تقتصر الدراسة على مصر فقط بل تمتد الدراسة إلى مساحات كبيرة أو عروض بأكملها ومحيطات وقارات على اتساعها. (يوسف فايد، ١٩٧٢، ص ١١)

وتتأثر الرطوبة في مصر بتوزيعات الضغط الجوي على حوض البحر المتوسط وقارة أوروبا من ناحية، وعلى الصحراء الكبرى فوق إفريقيا من ناحية أخرى، وعلى القارة الآسيوية من ناحية ثالثة وعلى المحيط الأطلنطي من ناحية رابعة، وهناك مجموعة من مراكز الضغط الجوي ذات دور مؤثر وفعال على الرطوبة في مصر وهذه المراكز هي:-

المرتفع الجوي الأزوري وامتداده على البحر المتوسط خلال فصل الصيف والاعتدالين وشمال إفريقيا خلال فصل الشتاء.

المرتفع الجوي السيبيري الشتوي وامتداده فوق أوروبا.

المنخفض الأيسلندي الدائم.

المنخفض السوداني الموسمي على جنوب مصر.

منخفض الهند الموسمي وامتداده على شمال إفريقيا وشرق مصر في موسم الصيف.

منخفضات البحر المتوسط وهي تعتبر ثانوية بالنسبة للمنخفضات الجوية في العروض الوسطي. وسوف يتم دراسة أثر كل مركز من مراكز الضغط على الرطوبة في مصر خلال فصول السنة المختلفة، ويتمثل تأثير توزيعات الضغط الجوي على الرطوبة النسبية في مصر في حدوث التغيرات الفجائية التي تحدث لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية، وحيث إن لكل فصل من فصول السنة أوضاعاً تختلف في معظم الأحيان عن الفصول الأخرى، وعلى اعتبار أن فصل الشتاء يتمثل في

شهور (ديسمبر ويناير وفبراير) وفصل الربيع يتمثل في شهور (مارس وإبريل ومايو) وفصل الصيف يتمثل في شهور (يونيو ويوليو وأغسطس) وفصل الخريف يتمثل في شهور (سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر) ونظراً لأن الفصول المناخية لا تتماشى دائماً مع الفصول الفلكية وأن الفصول المناخية لا تتحدد بدقة بالشهر واليوم، وقد يتداخل فصل في آخر لمدة أيام بل وأسابيع. (يوسف فايد: الأحوال المناخية في منطقة صنعاء، ص ٤٤)

(أ) توزيعات الضغط الجوي خلال فصل الشتاء:

تتراجع حركة الشمس الظاهرية جنوباً لتتعامل على نصف الكرة الجنوبي خلال فصل الشتاء وبالتالي تتزحج معها نطاقات الضغط الجوي المرتفعة فتتحرك باتجاه الجنوب صوب منطقة الضغط الأيسلندي- التي تقع حول دائرة عرض (٦٠° شمالاً) بالقرب من جزيرة أيسلندا في المحيط الأطلسي- ويزيد سمكها وترتفع قيمها وتقترب من بعضها بجنوب أوروبا وشمال إفريقيا، وفي منطقة الضغط المنخفض الأيسلندي تلتقي الكتل الهوائية القطبية البحرية القادمة من الشمال بالكتل المدارية البحرية القادمة من الجنوب ويؤدي ذلك إلى تكوين نظم من الضغط المنخفض والتي تتصارع فيها الكتل الهوائية ذات الخصائص المختلفة من حيث درجة الحرارة والرطوبة.

ويعتبر الضغط المرتفع الأزوري هو المسئول عن سيادة الجفاف خاصة خلال فصل الصيف على اعتبار أن الضغط المرتفع الأزوري يعد أحد أهم أسباب سيادة الجفاف وتكون الصحارى، حيث تهب الرياح التجارية الجافة والتي تسقط حمولتها من بخار الماء وترفع من درجة الحرارة (جودة جودة، ١٩٩٦، ص ٢٧)

وتضم منطقة الضغط المنخفض فوق البحر المتوسط عدة مراكز للضغط الجوي أهمها مركز جزيرة قبرص الذي يندرج في الارتفاع باتجاه بحر قزوين شرقاً وجزر سيردينيا وكورسيكا في الغرب، ويقوم مُنخفض قبرص بجذب الهواء البارد من الشمال ويصل تأثيره إلى مصر من خلال دورته حول المنخفض ويوضح شكل رقم (٢-أ) خطوط الضغط الجوي المتساوي في الشتاء.

ويتميز هذا الفصل بتعرضه لنظام ضغط فصلي يتمثل في تكون المنخفضات الجوية العرضية التي تتحرك من الغرب إلى الشرق سالكة جنوب البحر المتوسط وتكون تأثيراتها واضحة وقوية على عناصر المناخ في مصر خاصة إذا كان منشأها ومرورها بالقرب من سواحل البحر المتوسط وتؤدي هذه المنخفضات إلى عدم استقرار الجو ومن ثم تحدث بعض أشكال التساقط وتغيير الخصائص الحرارية على طول خط الهبوب كما تؤثر على الرياح حيث تأتي أحياناً برياح جافة محملة بالأتربة من الصحراء فتتنقل خصائص الصحراء الحرارية عند مقدمة هذه المنخفضات، ثم يعقبها الجبهة الباردة

فتأتي بمؤثرات البرودة مع الرياح السائدة من الشمال والشمال الغربي وتكون هذه اشارة بانتهاء المراحل المصاحبة لأي من هذه المنخفضات الجوية التي ترد إلى مصر من غرب البحر المتوسط أو جنوب المحيط الأطلسي.

ويقدر متوسط هذه الانخفاضات بعدد يتراوح بين (٥ و٤) كل شهر وقد يرتفع عددها إلى سبعة منخفضات في بعض الشهور، ولكن هناك عوامل أخرى تحدد قوتها كمسارتها ومدى عمقها وسرعتها وحالات الحر والبرودة في أوراسيا وظروف الدورة العامة، وكل هذه عوامل تختلف من سنة إلى أخرى ومن فصل إلى آخر وبين المنخفض الجوي والذي يليه في نفس الشهر والنتيجة أن هذه المنخفضات تترك آثارها بشكل متباين على شمال مصر تبعاً لمواقعها بالنسبة للساحل الشمالي ويتغير ذلك مع مسار الرياح حولها ولذلك تختلف الخصائص الحرارية للرياح المصاحبة تبعاً لمصدرها وهذا يتوقف أيضاً على مرحلة امتلاء المنخفض الجوي العابر، ومن أهم مراكز هذه المنخفضات (جزيرة قبرص وخليج جنوة والبحر الأدرياتي وشمال إيطاليا وجنوب غرب أوروبا).

أما جنوب مصر فيكون واقعاً تحت تأثير بعض الكتل الهوائية المدارية القارية الدافئة والحرارة وهذه الكتل تغطي أواسط إفريقيا في الشتاء ويجدها من الشمال الجبهة دون المدارية (Sub tropical Front) والتي تكون في الغالب على دائرة عرض (٢٠° شمالاً) ويكون هوائها شديد الحرارة وقليلاً ما يصل إلى جنوب مصر، فإذا بلغها فيمكنه أن يجذب مؤثرات المنخفضات الجوية العاملة في شمال مصر باتجاه مصر الوسطي أو الدنيا ولذلك يقتصر تأثيرها الدافئ على جنوب مصر حيث تكون منطقة الصحراء الكبرى مستقرّاً لظروف الضغط المرتفع وذلك لبرودة الهواء على سطحها لما يشعه من الحرارة بعد انتهاء فصل الصيف، ويمكن تقسيم المنخفضات الجوية تبعاً لمسارتها على شمال مصر خلال فصل الشتاء إلى الأقسام الآتية: (عبد العزيز يوسف، ١٩٨٢، ص ص ٣١ - ٤٠)

☒ المنخفضات البحرية: وهذه تلتزم في مسارها مياه جنوب البحر المتوسط وتكون طبقاتها الدنيا غير مستقرة لما تحتويه من بخار الماء ومن ثم تحدث بعض أشكال التساقط وهذه تسود خلال فصل الشتاء وهي تنشأ أساساً فوق خليج جنوة شمال غرب البحر المتوسط ثم تتجه شرقاً.

☒ المنخفضات الساحلية: وهذه تتأرجح في مسارها على طول خط الساحل بين المياه واليابس، وهي تحمل بعضاً من الهواء الرطب في طبقاتها الدنيا وتلقى هذه الرطوبة في شكل مطر إذا ما تهيأت الظروف لذلك وتكون هذه في الفصول الانتقالية غالباً.

☒ المنخفضات القارية (الصحراوية): وتسير هذه مع اليابس في شمال إفريقيا وغالباً ما يكون الهواء المصاحب لها محملاً بالأتربة والرمال الناعمة وهذه المنخفضات تميز فصل الربيع ومن ثم يرتبط بها الظروف الخماسينية.

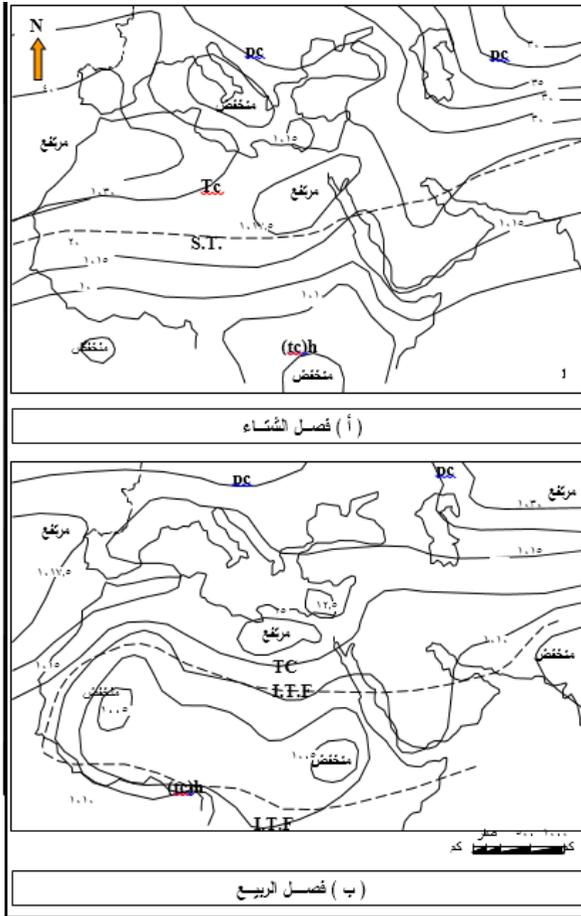
(ب) توزيعات الضغط الجوي خلال فصل الربيع:

تتجه الشمس في حركتها الظاهرية شمالاً مع بداية فصل الربيع لتتعامد على خط الاستواء يوم (٣/٢١) ويتساوى طول الليل والنهار ومن ثم يزداد تسخين العروض المدارية الشمالية ويتراجع لسان الضغط المرتفع الممتد في شمال إفريقيا باتجاه جزر الأزور، وبالتالي ترحح قيم الضغط المنخفض في اتجاه الشمال ويقبل مع ذلك حجم المنخفض الجوي القبرصي بالإضافة إلى قلة قيم الضغط الجوي فوق يابس شبه الجزيرة العربية ويؤدي ترحح نطاقي الضغط المنخفض الأيسلندي والمرتفع الأزوري إلى تناقص الفرق بين الضغط الجوي فوق البحر المتوسط واليابس المحيط به وضعف جبهة البحر المتوسط وترححها شمالاً، وتبدأ جبهة التجمع المداري Inter Tropical Convergence Zone (I.T.C.Z) في الترحح تجاه الشمال لتسيطر على شمال إفريقيا.

ونتيجة لذلك يزداد تأثير شمال مصر بالمنخفضات الخماسينية وتقل الرياح الشمالية الشرقية التي تهب على مصر خلال فصل الربيع، وتتحرك منطقة الضغط المنخفض حول خط الاستواء شمالاً وتزداد اتساعاً فتشمل أغلب السودان وتمتد فوق جزء كبير من الصحراء الكبرى وتزداد عمقاً في شمال شرق السودان مما يؤدي إلى تعمق المنخفض السوداني الموسمي فوق البحر الأحمر في الفترة من مارس إلى مايو ويصبح أكثر قوة ويؤدي إلى حدوث بعض حالات عدم الاستقرار الجوي على سواحل البحر الأحمر خاصة عندما يوجد منخفض جوي بارد في طبقات الجو العليا فوق الرياح الساخنة للمُنخفض السوداني وبالتالي تحدث حالة عدم الاستقرار وتسقط الأمطار الرعدية الغزيرة مسببة سيولاً على جبال البحر الأحمر (El-Fandy, 1948, p34) وجنوب سيناء نتيجة الارتفاع وشدة الانحدار، ويصاحب تلك الأوضاع هبوب رياح شرقية سواء أكانت شمالية شرقية أم جنوبية شرقية. (أحمد الفقى، ١٩٩٩، ص ٢٢)

ويوضح شكل رقم (٢-ب) خطوط الضغط الجوي المتساوي خلال فصل الربيع ونلاحظ أن جنوب مصر يقع تحت تأثير تحرك الجبهة شبه المدارية (S.T.F) Sub tropical Front، حيث تكون في طريقها نحو وسط مصر ويستمر ذلك خلال فصلي الربيع والصيف ويزداد على توزيع أنظمة الضغط هذه عدة تأثيرات محلية تظهر واضحة على درجات الحرارة في مصر خلال فصل الربيع، وتأخذ المؤثرات الرئيسية- التي سادت خلال فصل الشتاء- في الاختفاء التدريجي مع بداية

فصل الربيع حيث تكون الشمس في طريقها - الظاهري- إلى الشمال ومن ثم يُصبح سطح مصر أكثر حرارة ويقل عمق المنخفض الجوي فوق جزيرة قبرص وتقل قدرته على جذب مؤثرات البرودة من فوق أوراسيا وكما أن درجة الحرارة تكون قد أخذت في الارتفاع النسبي هناك نتيجة ارتفاع درجة حرارة اليابس الأوراسي عقب فصل الشتاء ويكون مركز الضغط المرتفع الدائم قد أخذ طريقه للتركز حول جزر الأزور ويصبح التأثير الواضح راجعاً إلى تشكل المنخفضات الخماسينية بظروفها الحارة والجافة في منتصف فصل الربيع وتشغل هذه مساحة أقل مما كان يشغلها المنخفض الشتوي.



المصدر: كامل حنا سليمان، مناخ جمهورية مصر العربية، ١٩٨٧م، ص ٩

شكل رقم (٢) توزيع الضغط الجوي خلال فصلي الشتاء والربيع

القاسية على مصر بسبب هذه الرطوبة، وأن كانت هذه أكثر حدوثاً أثناء فصل الخريف ويكون جنوب مصر قريباً من المؤثرات شبه المدارية الآخذة في الاتجاه صوب الشمال مع حلول فصل الصيف

والتحرك الظاهري للشمس باتجاه الشمال، ويتحرك المنخفض السوداني - المتمركز فوق هضبة إثيوبيا - متجهاً صوب الشمال الشرقي ليأخذ من مرتفعات إيران مستقراً له في نهاية فصل الربيع ومعظم فصل الصيف. (محمود محمد، ١٩٤٦، ص ٣٢٧)

(ج) توزيعات الضغط الجوي خلال فصل الصيف:

تتعادم الشمس على مدار السرطان خلال فصل الصيف فتتحرك مراكز الضغط الجوي شمالاً تبعاً لحركة الشمس الظاهرية، ويتلاشى المرتفع السيبيري صيفاً ويتحرك الضغط المنخفض الأيسلندي شمالاً ويضعف تأثيره، كما يتزحزح المرتفع الأزوري بالمحيط الأطلسي باتجاه الشمال بعيداً عن شمال إفريقيا، ويصبح الهواء جافاً وتعدم المنخفضات العرضية في منطقة حوض البحر المتوسط الذي يتحول إلى بحيرة من الضغط المرتفع النسبي بسبب برودة مياهه مما يمثل حاجزاً أمام توغل المؤثرات المحيطية الآتية من الغرب، ويوضح شكل رقم (٣- أ) خطوط الضغط الجوي المتساوي خلال فصل الصيف وتبعاً لهذه التوزيعات الضغطية تعد هذه الفترة من يونيو وحتى أغسطس أكثر فترات السنة استقراراً في الأحوال الجوية فهي بعيدة عن تأثير المنخفضات الجوية، ويسود نطاق من الضغط المنخفض فوق اليابس يمتد من شمال غرب الهند شرقاً وحتى شمال غرب إفريقيا في الغرب ويتصل هذا النطاق بمنطقة الضغط المنخفض الاستوائي الذي يتزحزح شمالاً في هذا الفصل ويسمى هذا المنخفض في شمال غرب الهند باسم المنخفض الهندي الموسمي الحار.

والواقع أن المنخفض الجوي الموسمي يغلب تأثيره كل توزيعات الضغط الجوي الأخرى فيكون عميقاً ومتسعاً وغالباً ما تتصل قيم الضغط الجوي عند حدوده الخارجية بمركز الضغط المنخفض في شمال إفريقيا ويكوناً معاً مركزاً هائلاً من الضغط المنخفض يشمل المنطقة الممتدة من شمال غرب الهند - شرقاً - حتى شمال غرب إفريقيا في الغرب وتجدر الإشارة هنا أن هذا التوزيع الفعلي للضغط الجوي يختلف عن التوزيع النظري في هذه العروض (٢٥-٣٠) شمالاً التي تمثل نطاق الضغط المرتفع دون المداري ومن ثم أنعدم اتصاله بفعل ارتفاع درجة الحرارة في هذا الجزء من اليابس أثناء الصيف وهو بعكس حالته في فصل الشتاء وتكون قوة التأثير في ارتفاع درجة الحرارة، التي ترجع إلى طول النهار وزيادة مقدار سطوع الشمس وقلة مقدار التغميم وبالتالي زيادة مخزون السطح من الحرارة، ويكون جنوب مصر أكثر المناطق حرارة حيث تكون الظروف شبه المدارية واضحة التأثير، ويرجع السبب في ذلك إلى أن الجبهة شبه المدارية (*Sub tropical Front*) تكون في أقصى موقع لها جهة الشمال خلال فصل الصيف قبل أن ترجع رحلة العودة تجاه الجنوب في نهاية فصل الصيف مرة أخرى.

(د) توزيعات الضغط الجوي خلال فصل الخريف:

يعد هذا الفصل بمثابة مقدمة لفصل الشتاء حيث تكون حركة الشمس الظاهرية في طريقها إلى الجنوب فتبرد قارتي آسيا وأوربا ويبدأ ظهور منطقة الضغط المرتفع السيبيري ويتزحزح المرتفع الأزوري جنوباً شكل رقم (٣- ب)، ومن الملاحظ أنه لا يوجد تحديد واضح لنهاية الصيف وبداية الخريف إلا أن هناك علامات لبداية فصل الخريف منها بداية تأثر مصر بالمنخفضات الجوية وتراجع المنخفض الهندي الموسمي الذي كان سائداً خلال الصيف ويحدث ذلك عادةً خلال النصف الثاني من شهر سبتمبر.

ومن أهم مظاهر توزيعات الضغط في هذا الفصل هو المنخفض السوداني الموسمي والمنخفضات الجوية الخريفية التي تبدأ في الوصول إلى مصر من أواخر شهر سبتمبر حيث تنكسر فيه رتابة ظروف الطقس الصيفي المستقر وإن كانت تأخذ في التلاشي في غرب مصر قبل وصولها شرقاً إلى منطقة الوادي والدلتا.

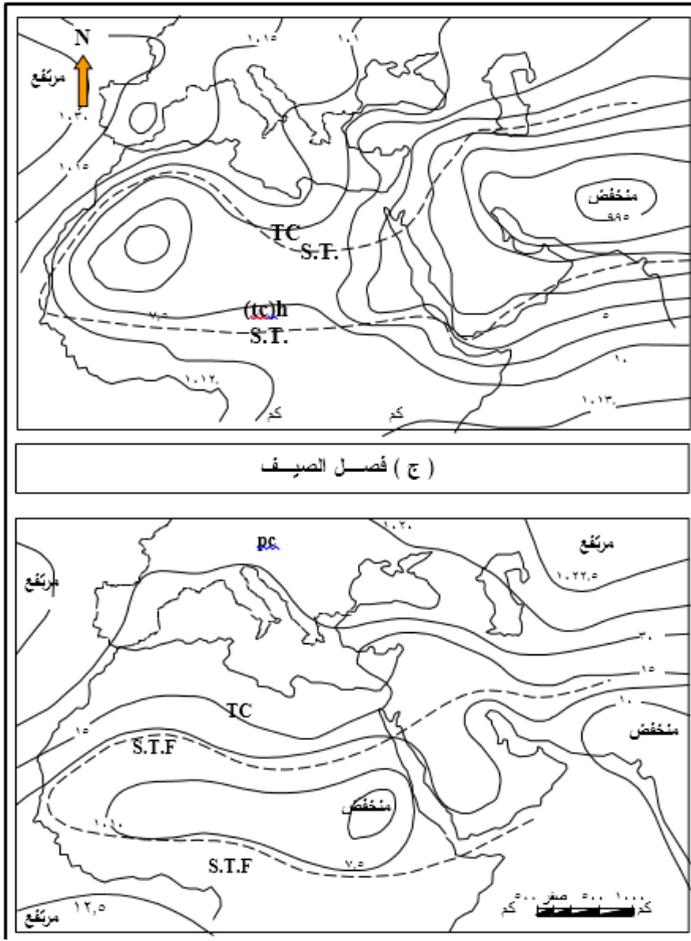
ويزداد عدد المنخفضات وعمقها كلما اقتربنا من فصل الشتاء ويظهر المنخفض السوداني الموسمي بصورة أقرب عما هي عليه في فصل الربيع ومع امتداده على البحر الأحمر شمالاً تحدث حالة من عدم الاستقرار يزيد من حدتها شدة التيارات الحرارية الصاعدة (محمد الفندى، ١٩٤٨، ص ٣٧) ويصاحبها عواصف شديدة وأمطار غزيرة تؤدي إلى حدوث سيول تصيب جنوب البلاد في وادي النيل وجنوبها الشرقي وبعض حالات عدم الاستقرار تكون جافة وتسجل عواصف ترابية في تلك المناطق، وتتفق ظروف هذا الفصل وظروف فصل الربيع كفصلين انتقاليين إلا أن هذه المنخفضات الخريفية لا تقاس بميلتها الربيعية من حيث القوة والتأثير والسرعة نظراً لقلّة عمق الأولى بالنسبة للثانية. ويوضح شكل رقم (٣- ب) خطوط الضغط الجوي المتساوي خلال فصل الخريف أن خطوط تساوي الضغط الجوي لا تكون مركزاً محدد المعالم؛ إلا إن مقدمة المرتفع الأزوري تأخذ في الوضوح مع بداية ارتفاع الضغط على اليابس، وهذه تكون مقدمات لأنظمة الضغط الجوي في فصل الشتاء حيث يفقد اليابس حرارته بسرعة وتكون الرياح السائدة هي نفسها التي كانت تهب خلال فصل الصيف وهي الرياح الشمالية والشمالية الغربية على شمال مصر، والشمالية والشمالية الشرقية على جنوب مصر حيث يأخذ نطاق الرياح التجارية في التراجع جنوباً متجهة صوب الجبهة دون المدارية ويكون جنوب مصر عرضة لتأثير هذه الجبهة المتراجعة جنوباً، كما أن المنخفض السوداني يعود للتراجع باتجاه الجنوب الغربي ليأخذ مكانه مرة أخرى فوق هضبة الحبشة بعد أن يكون وصل إلى أقصى مداه فوق مرتفعات إيران خلال فصل الصيف ويصحب حركته هذه بعض الاضطرابات الجوية

على سلسلة مرتفعات البحر الأحمر، ويلاحظ أن الهواء يكون محملاً ببعض بخار الماء مما يزيد من الإحساس بارتفاع درجة الحرارة وخاصة شمال شرق مصر حيث ترد إليه الرياح الشمالية الشرقية بعد مرورها على مياه شرق البحر المتوسط.

٢- الكتلة الهوائية والجهات الجوية المؤثرة في الرطوبة:

الكتلة الهوائية (Air Masses) هي عبارة عن كتلة ضخمة من الهواء تغطي منطقة واسعة من اليابس أو الماء ذات خصائص متجانسة إلى حد كبير من حيث درجة الحرارة والرطوبة ونوع السحب ومدى الأبصار وكافة الظواهر الأخرى في كل مستوى أفقي من مستوياتها ويترتب على ذلك تجانس واضح في خصائصها الميترولوجية من حيث الاستقرار أو عدمه وفي الظواهر الجوية المصاحبة لها ويكون هذا التجانس أكثر وضوحاً في الطبقات العليا عنه في الطبقة السفلى من الكتلة ويرجع ذلك لتأثير الأخيرة بطبيعة السطح الموجود تحتها أي يزداد التجانس وضوحاً كلما ابتعدنا عن سطح الأرض وتأثيراته على الطبقة السفلى من الكتلة الهوائية (Richel, 1965, P.80)، وهذه الكتلة إذا ما بقيت فوق سطح ما سواء أكان يابساً أو ماء لفترة كافية وخالية من التقلبات الجوية كمناطق الضغط المرتفع الموسمية فإنها تكتسب صفاته المناخية، وتكون المسؤولة عن انتقال الخصائص الحرارية الكامنة من منطقة إلى أخرى حيث تعتبر من وسائل التوازن في الميزانية الحرارية (The Heat Budget) في طبقة التروبوسفير.

ولكى تصبح الكتلة الهوائية متجانسة لا بد من أن يكون السطح الذي تتكون فوقه متجانساً، وأصلح المناطق لنشأة الكتل الهوائية هي السهول المتسعة عندما تكون مركزاً لضغط مرتفع لأن هواءها يكون في هذه الحالة ساكناً، وكذلك تنشأ الكتل الهوائية فوق المحيطات المدارية الكبيرة وشمال إفريقيا وفي نطاق الضغط المرتفع وراء المدارين ومناطق تفرق الهواء والتي تمتاز بتيارات هوائية هابطة ورياح خفيفة، إلا أن هذه الكتل لا تبقى في مناطق نشأتها إلا لفترة محدودة حيث يؤدي أي تغير في توزيع الضغط الجوي إلى تحركها من مناطق نشأتها مع احتفاظها بجميع صفاتها المناخية إلى المناطق التي تمر عليها، إلا أن هذه الصفات قد يصيبها بعض التغير خصوصاً في الطبقات السفلى من الهواء، وذلك عندما تتحرك الكتلة الهوائية فوق مناطق تختلف في صفاتها أختلافاً كبيراً عن المنطقة التي نشأت فوقها، ولكن هذا التغير يكون بطيئاً وتعتمد هذه التغيرات على عدة عوامل أهمها حجم الكتلة الهوائية، واتساع مساحه الكتلة الهوائية، وتجمع أو تفرق الهواء في الكتلة الهوائية.



(د) فصل الخريف

المصدر: كامل حنا سليمان مناخ جمهورية مصر العربية، ١٩٨٧ م ، ص ١٠

شكل رقم (٣) توزيع الضغط الجوي خلال فصلي الصيف والخريف

ويمكن أن نقسم التغيرات التي تحدث للكتل الهوائية إلى تعديلات حرارية - حركية- (Thermodynamic Changes) وتعديلات ديناميكية (Dynamic Changes) والأولى تنشأ بفعل تبادل الحرارة والرطوبة بين الكتلة الهوائية والمناطق التي تمر عليها وأهم هذه التعديلات تلك التي تنشأ عن مرور الكتل على مناطق باردة أو حارة وعن التبخر من المحيطات والبحار والتكثف والتساقط من الكتلة ذاتها، أما عن الثانية وهي التي تحدث في خصائص الكتلة الهوائية ويرافقها تغيرات في الضغط الجوي وحركة الرياح وأهم هذه التغيرات هو ما يرافق تجمع الهواء وتفركه (نعمان شحادة، ١٩٨٣، ص ٢٣٢، ٢٣٣)، ولكي تتولد كتلة هوائية يجب أن يمضي

الهواء وقتاً مناسباً على رقعة واسعة من سطح الأرض تكون متجانسة من حيث توزيعات درجة الحرارة والرطوبة عليها فيكتسب الهواء الصفات الطبيعية لهذه المناطق والتي تسمى منابع الكتل الهوائية، وقد تكون الكتلة الهوائية رطبة إذا كانت منابعها بحرية أو جافة إذا كانت منابعها قارية.

تصنيف الكتل الهوائية :

تصنف الكتل الهوائية تبعاً لمناطق نشأتها إلى صنفين رئيسيين هما الكتل القطبية (الباردة) وهي التي تنشأ في المناطق القطبية، والكتل المدارية (الدافئة) وهي التي تنشأ في مناطق الضغط المداري المرتفع، ثم تصنف هذه الكتل الهوائية السابقة تصنيفاً ثانوياً على أساس طبيعة السطح الذي نشأت فوقه إلى صنفين رئيسيين هما الكتل القارية والكتل البحرية.

خصائص الكتل الهوائية الباردة:

أهم مناطق نشأتها في النصف الشمالي هي المناطق التي تتجمد في فصل الشتاء مثل شمال كندا وجرينلاندا وسيبيريا، ومن أهم خصائصها شدة البرودة خاصة في الشتاء، قلة الرطوبة الناتجة عن انخفاض درجة حرارة الهواء وتجمد السطح، ويسود في مواطن نشأتها انعكاس حراري عميق يمتد حتى مستوى (٨٥٠ ميلليار)، وانخفاض نسبة التغييم، وقلة الأمطار وإذا حدثت تكون على هيئة رخات تلج قوية، وتطور حالة عدم الاستقرار في الطبقة السفلى عندما تتحرك أي كتلة منها خارج موطن نشأتها وهذه الكتل تنقسم إلى كتل هوائية قطبية قارية وكتل هوائية قطبية بحرية.

خصائص الكتل الهوائية الدافئة:

تعتبر مستقره حيث تستقر الكتل الهوائية الدافئة فوق أسطح تكون حرارتها أقل من حرارتها فيؤدي ذلك إلى أن تقاوم هذه الكتل أي حركة تصاعدية للهواء، (العاملى وعبد الفتاح، ١٩٧٢، ص ٤٦) وأهم مناطق نشأتها هي مناطق الضغط المداري المرتفع، وتكون أواسط القارات أفضل أماكن نشأة هذه الكتل وهي تنقسم إلى:-

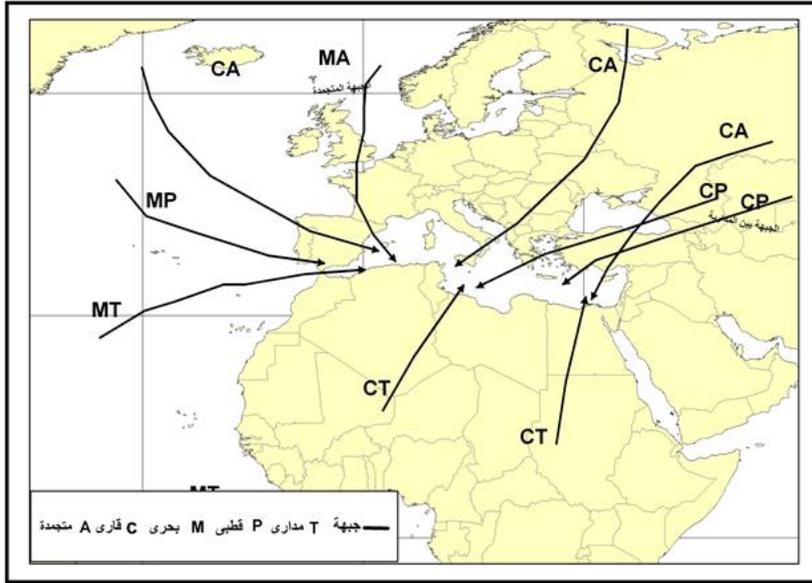
❖ الكتل الهوائية المدارية البحرية ومن أهم خصائصها أنها كتل دافئة رطبة خاصة الطبقات السفلى منها، وأنها كتل ذات هواء مستقر ولهذا فإن أكثر الظواهر الجوية التي ترافق وصولها هي الضباب والندى، وإذا كانت الرياح سريعة فإنه قد يتكون بدلاً من الضباب سحب طبقية تسقط منها بعض الأمطار على شكل رذاذ خفيف.

❖ الكتل الهوائية المدارية القارية وأهم ما تتميز به هذه الكتل أنها كتل دافئة جافة في الشتاء وحرارة جافة في الصيف، ومن الملاحظ أن السبب في جفافها يرجع إلى هبوط الهواء من طبقات الجو

العليا في المناطق المدارية ذات الضغط الجوي المرتفع مثل شمال إفريقيا وهي كتل مستقرة في الشتاء وغير مستقرة في الصيف، خاصة وأن شمالي إفريقيا هو المنطقة الرئيسية الوحيدة لتكوّنها ويرافق وصولها إلى المناطق القارية حدوث بعض الزوابع الترابية (نعمان شحادة، ١٩٨٣، ص ص ٢٣٤-٢٣٥)، وتختص منطقة حوض البحر المتوسط بما فيها مصر لتأثير عدة كتل هوائية شكل رقم (٥) من أهمها الكتلة المدارية بما فيها الاستوائية والكتلة القطبية بما فيها المتجمدة، وفيما يلي شرح لأنواع الكتل الهوائية المؤثرة على المناخ في مصر.

(أ) الكتلة الهوائية القطبية القارية (continental Polar Air Mass):

تتميز هذه الكتلة بارتفاع الضغط الجوي وانخفاض درجة حرارة والرطوبة وكمية بخار الماء بالإضافة إلى برودة الرياح وتنخفض درجة الحرارة بصورة كبيرة كلما أرتفعنا عن سطح الأرض، ومما هو جدير بالذكر أنه عندما تساعد العوامل الجوية على سرعة وصول كتلة هوائية شديدة البرودة إلى مصر دون تعديل كبير في درجة حرارتها فيمكن أن يتساقط الثلج على مصر وهذه الظاهرة نادرة الحدوث. وتغزو الكتلة الهوائية القطبية القارية الآتية من شمال آسيا وشرق أوروبا منطقة شرق البحر المتوسط والشرق الأوسط في فصل الشتاء مسببة موجات شديدة البرودة وذلك لأن مصدرها يكون شديد البرودة في فصل الشتاء وبخاصة إذا اتخذت طريقها إلى هذه المناطق عن طريق البلقان، ويعزو هذا النوع من الكتل الهوائية هذه المناطق في مؤخرة الجبهات الباردة التي تصاحب المنخفضات الجوية التي تتحرك فوق منطقة البحر المتوسط من الغرب إلى الشرق، وإذا ما استقرت إحدى هذه المنخفضات الجوية فوق جزيرة قبرص أو في شرق البحر المتوسط فإنها تكون مصدراً لجلب هواء شديد البرودة إلى مصر في مؤخرة المنخفض الجوي، ورغم إنها تكون جافة في الأصل فإنها تتحمل ببخار الماء عند مرورها على البحر المتوسط كما إن هوائها يسخن تدريجياً في طبقاته السفلى؛ لمروره على سطح البحر المتوسط وسطح مصر الدفيء نسبياً مما يؤدي إلى عدم استقرارها، ويتبع ذلك تكون سحب ركامية كثيفة وسقوط بعض الأمطار وقد تواصل هذه الكتلة سيرها نحو الجنوب وتصل أحياناً إلى السودان حيث تؤدي إلى إثارة زوابع ترابية. (عبد العزيز شرف، ١٩٨٦، ص ١٠٨)



المصدر: طارق سالم (١٩٩٣): ص ٢٣.

شكل رقم (٥) مصادر الكتل الهوائية التي تؤثر في مناخ مصر

(ب) الكتلة الهوائية القطبية البحرية (maritime Polar Air Mass):

تأتي هذه الكتلة إلى مصر عبر البحر المتوسط أو غرب أوروبا في أعقاب مُنخفض جوى يكون ثانوياً بالنسبة لمنخفض أكبر فوق أوروبا، وتنشأ هذه الكتلة نتيجة لتحول كتلة هوائية قطبية قارية تولدت فوق شمال أمريكا الشمالية واستقرت فوق شمال المحيط الأطلسي المتجانس الصفات لعدة أيام مما يجعلها تكتسب صفات هذا المحيط، وبذلك تتحول الكتلة القارية إلى كتلة بحرية، كما تنشأ نتيجة لتحول كتلة هوائية قطبية شمالية تولدت فوق جرينلاند واستقرت حول المنخفض الأيسلندي الجوى لعدة أيام فتتحول إلى كتلة هوائية قطبية بحرية، وتتميز بعدم الاستقرار الجوى بسبب مرورها على مياه البحر المتوسط الدافئة نسبياً كما تتميز بدرجات حرارة منخفضة أما عن الرطوبة فنجدها متوسطة والسحب فيها ذات طبيعة ركامية والرياح شمالية، وهي قليلة الحدوث إذا ما قورنت بالكتلة القطبية القارية، وتصل هذه الكتلة شديدة البرودة إلى مصر في فصلي الخريف والشتاء عن طريق فرنسا وإيطاليا ووسط أوروبا، ويؤدي عدم استقرارها إلى كونها سبباً في حدوث العواصف الرعدية وسقوط الأمطار على شمالى مصر في شهر فبراير وقد تواصل هذه الكتلة زحفها حتى تصل إلى السودان. (طارق سالم، ١٩٩٧، ص ٢٧)

(ج) الكتلة الهوائية المدارية القارية (continental Tropical Air Mass):

تتكون هذه الكتلة الهوائية في فصل الصيف فوق صحارى شمال إفريقيا وشبه الجزيرة العربية حيث المرتفع الجوى الذى يغطى المنطقة، وتتكون هذه الكتلة الهوائية في نهاية فصل الشتاء وأوائل فصل الربيع، وهذه الكتلة تساعد على تكون القطاعات الحارة للمُنخفضات الجوية الخماسينية في فصل الربيع، وتتمثل خصائص هذه الكتلة في ارتفاع شديد في درجات الحرارة، وانخفاض نسبة الرطوبة الجوية، وانخفاض الضغط الجوى، أما عن اتجاه الرياح فهي جنوبية، وتتميز بالاستقرار في حالة الجو ويكون مدى الرؤية رديئاً جداً، وتتغير مصادر هذه الكتلة في فصل الصيف ويحد هذه الكتل من الشمال الجبهة دون المدارية (S.T.F) والتي تتكون في الغالب فوق دائرة عرض (٢٠° شمالاً) لذا قد لا يتمكن هوائها الشديد الحرارة من الوصول إلى السواحل المصرية لعدم قدرة المنخفضات الجوية على جذبها وفي حالة وصوله ترتفع درجات الحرارة ما بين (١٠°م - ١٥°م) عند السطح بينما تبقى قمته دون أن يعترضها أى تغير عند مستوى ضغط جوى (٥٠٠ ملليبار) (كامل سليمان، ١٩٧٨، ص ص ٩٤،٨)، وتلعب هذه الكتلة الهوائية دوراً رئيسياً في مناخ مَصْرَ لأنها تهب من عدة مصادر فإذا كان مصدرها هو وسط وجنوب غرب آسيا فإنها تكون شديدة الحرارة وتسبب موجات حر شديدة في نهاية فصل الربيع وأوائل فصل الصيف، أما إذا كان مصدرها جنوب غرب أوروبا والبحر المتوسط فتكون حارة معتدلة ويكون الطقس المصاحب لها لطيفاً بالنسبة لفصل الصيف.

(د) الكتلة الهوائية المدارية البحرية (maritime Tropical Air Mass):

تعتبر العروض المدارية للمحيط الأطلنطي مصدر هذه الكتل وهي تقوم بتغذية مقدمة المنخفضات الجوية وتأخذ اتجاهها جنوبياً غربياً وهو نفس الاتجاه السائد في هذه العروض وهي تكتسب خصائصها من تيار الخليج الدافئ، وتتصف بدرجة حرارة مرتفعة ونسبة رطوبة مرتفعة، وتكون حالة الجو مستقرة أحياناً، ومدى الرؤية يكون قصيراً وتكون السحب من النوع الطبقي والرياح جنوبية كما أن وصولها يعمل على رفع نسبة التغييم خاصة في فصل الشتاء والربيع وأحياناً الخريف ويصل تأثير هذه الكتلة إلى مَصْرَ في فصل الربيع في أعقاب مرور المنخفضات الجوية الخماسينية على شكل رياح غربية باردة نسبياً، لأن المحيط الأطلنطي يكون في هذا الفصل أقل حرارة من البحر المتوسط ولكنها لا تسبب في أغلب الأحيان سقوط الأمطار، وإن كانت السبب في ظهور بعض السحب المنخفضة والزوايع الترابية. (عبد العزيز شرف، ١٩٨٦، ص ١٠٨)

(هـ) الكتلة الهوائية الاستوائية (Equatorial Air Mass):

تنشأ نتيجة اكتساب الكتل الهوائية المدارية لخواص المناطق الاستوائية مرورها على المحيطات لفترة طويلة، وتشغل الكتل الهوائية الاستوائية مناطق كبيرة من سطح الأرض جنوب المرتفعات الجوية وراء المدارية الدائمة، وتغزو هذه الكتل جنوب غرب آسيا ووسط إفريقيا والسودان كرياح موسمية جنوبية غربية في فصل الصيف، وتكون محملة ببخار الماء مرورها على المحيطات لفترة طويلة، وتتحول إلى كتل هوائية غير مستقرة عندما تغزو غرب الهند والسودان وأواسط إفريقيا مكونة سحب الركام المزمبي وسقوط الأمطار الغزيرة وحدوث العواصف الرعدية.

وهذه الكتلة هي التي تسبب تكون السحب الركامية المزنية فوق المرتفعات جنوب شرق مصر وتساعد على سقوط الأمطار الرعدية الغزيرة وحدوث السيول في محافظات أسوان وسوهاج وقنا والبحر الأحمر وتحدث هذه الظاهرة عندما يصل تأثير نطاق الرياح الموسمية الجنوبية الغربية إلى أقصى مدى له تجاه الشمال في قارة إفريقيا وبسبب توزيعات الضغط، وفي هذه الحالة تكون جبهة التجمع المداري في أقصى مكان لها تجاه الشمال على شمال إفريقيا، وكذلك التيار الهوائي النفث الشرقي. (طارق سالم، ١٩٩٧، ص ٢٨)

٤- المنخفضات الجوية التي تؤثر على الرطوبة في مصر:

تعد المنخفضات الجوية من أهم العوامل المؤثرة في مناخ مصر، فهي المسؤولة عن معظم الاضطرابات الجوية وعن التغيرات الفجائية التي تحدث في اتجاه الرياح وسرعتها، كما أنها المسؤولة عن تكون السحب وسقوط الأمطار وحدوث العواصف الرعدية والعواصف الرملية والترابية، والمنخفض أو الأعصار هو عبارة عن دوامة هوائية كبيرة يتراوح قطرها ما بين (١٠٠-٢٠٠٠ كيلومتر) ويشغل طبقة من الهواء سمكها عدة كيلومترات، ينخفض فيها الضغط الجوي انخفاضاً كبيراً، فقد ينخفض إلى (٩٣٠ ميلليبار) وقد يظل عند (١٠٠٠ ميلليبار) وتقع منطقة المنخفض منه في الوسط ويتدرج الضغط نحو الأعلى كلما أتبنا نحو الأطراف.

وتتحرك المنخفضات الجوية في مجموعات متلاحقة مع بعضها البعض من الغرب إلى الشرق حيث تسود الرياح الغربية في عروض تكونها أو نشأتها أما عن المسالك التي تسلكها المنخفضات فهي ليست خطوط مستقيمة ولكنها عبارة عن خطوط منحنية تصل بين مراكز المنخفض الجوي في أوضاعه المتباينة. (محمد إبراهيم، ٢٠٠٤، ص ٤٣)

(أ) المنخفضات الجوية التي تؤثر على الرطوبة خلال فصل الشتاء:

يعد سطح البحر المتوسط من أهم مناطق تولد المنخفضات الجوية المؤثرة في مناخ مصر ويرجع ذلك إلى شكل حوض البحر نفسه وتداخل الماء واليابس فيه، يضاف إلى هذا أن الامتداد الكبير للبحر المتوسط فيما بين خطى طول (٥° غرباً) و(٣٥° شرقاً) يعمل على استمرار ووضوح الجبهة المتوسطة وهذا يتيح للمنخفضات الجوية أن تتجدد قوتها وتستمر في حركتها نحو الشرق وتستطيع المنخفضات الجوية خلال هذا الفصل وأثناء مرورها على البحر المتوسط - من الغرب إلى الشرق - من التقدم بعيداً نحو اليابس في الأجزاء المجاورة للبحر المتوسط ويساعدها على ذلك الأتي:

❖ أن نظام البحر المتوسط منطقة ضغط منخفض يعمل على تحديد نشاط وقوة المنخفضات وخاصة في بعض الأماكن منه حيث أنه من المتعارف عليه أن المنخفضات الجوية تضعف وتدهور قوتها بسرعة كلما أجهت شرقاً - أي كلما بعدت عن مصدرها في المحيط الأطلنطي غرباً -.

❖ وجود مراكز للضغط المنخفض على البحار المجاورة خاصة البحر الأحمر والخليج العربي وخليج العقبة، ويعد البحر الأحمر امتداداً طبيعياً للبحر المتوسط خلال هذا الفصل حيث يقع بين نظامين للضغط المرتفع في شمال إفريقيا والآخر في الأجزاء الجنوبية من هضبة الجزيرة العربية.

والذي يحدد طبيعة الجو في الشرق الأوسط بما فيها مصر هو طبيعة توزيع الضغط الجوي على البلقان وأواسط البحر المتوسط فعندما يكون الضغط على تكون الحالة ملائمة لتكون منخفضات قبرص الجوية حيث يساعد توزيع الضغط العام على تدفق الهواء من المرتفع السيبيري الشتوي إلى مناطق الشرق الأوسط في نفس الوقت التي تندفع فيه الرياح الجنوبية الشرقية التي تهب من سيناء نحو مقدمة المنخفض مما يؤدي إلى تعمقها وإعادة تجديد نشاطها، ويصحب تكون هذه المنخفضات حدوث الرياح العاصفة والأنواء والأمطار الشتوية خصوصاً على البحر وقرب الشواطئ وتنتشر الرمال المثارة في الداخل وقد تحدث العواصف الرعدية أيضاً مع أمواج شديدة من البرد وتبلغ رداءة الجو أقصاها في مدينة الطور بسيناء حيث يعم ضباب الجبال عندما تنساب إليها السحب الممطرة. (محمد الفندي، ١٩٦٠، ص ص ٢٠٨-٢١١)

(ب) المنخفضات الجوية التي تؤثر على مناخ مصر خلال فصل الربيع:

يكون مسار معظم المنخفضات الجوية في فصل الربيع جنوب ساحل البحر المتوسط أي على أطراف اليابس الأفريقي وقد تتوغل هذه المنخفضات داخل الصحراء وعندئذ تسمى المنخفضات الخماسينية والخمسين هي رياح ما بين الجنوبية الشرقية والجنوبية الغربية يتكرر هبوبها بتولد أو غزو المنخفضات الصحراوية لمصر خلال فصل الربيع وتتميز هذه الرياح بأنها ساخنة مرتبة كما أنها كثيراً ما تنشط فتثير الرمال وتملأ به الجو ولا يصفو الجو إلا بعد دخول الهواء البارد نسبياً من مناطق البحر

المتوسط، وكلمة خماسين هي كلمة عربية تشير إلى فترة الخمسين يوماً التي تلى يوم شم النسيم (Sutton, 1923,p10)، ولا يوجد تاريخ محدد ليوم شم النسيم بل يتغير من عام لآخر (محمد عوض، ١٩٥٢، ص ٢٥٨) فقد يأتي في أواخر إبريل كما حدث في الأعوام (١٩٨٢، ١٩٩٣، ١٩٩٢، ١٩٩٧) وقد يأتي في أوائل مايو كما حدث في الأعوام (١٩٢٩، ١٩٤٩، ١٩٨٦).

وكثيراً ما يمتد تأثير المنخفضات الخماسينية إلى شرق البحر المتوسط ثم إلى شرق أوروبا كما حدث في (إبريل ١٩٢٨) حيث حمل التيار الخماسيني الشديد رمال وادي النيل وصحراواته إلى شواطئ البحر الأسود وأوكرانيا خلال موجة حرارية وجو مُقبض عم المناطق الممتدة من وادي النيل جنوباً إلى بحر البلطيق شمالاً، وإذا ما صاحب هذه المنخفضات الخماسينية منخفض جوى بارد في طبقات الجو العليا فإن ذلك يؤدي إلى ظهور السحب الركامية المتوسطة والعالية الارتفاع والتي تسقط أمطاراً، ولهذا عندما تمر هذه المنخفضات على مصر الوسطى والعليا خلال فصل الربيع فإنها تسقط أمطاراً وهذه الأمطار رغم قلة حدوثها إلا أنها تسقط بغزارة وبصورة مفاجئة.

(ج) المنخفضات الجوية التي تؤثر على مناخ مصر خلال فصل الصيف:

يكون مسار المنخفضات الجوية خلال فصل الصيف بعيداً عن الساحل الجنوبي للبحر المتوسط وكذلك بعيداً عن سطح البحر نفسه حيث تتخذ مسارات شمالية عبر أواسط أوروبا ويرجع ذلك لترجح الجبهة القطبية شمالاً مع حركة الشمس الظاهرية، وقد ينحرف أحد المنخفضات الجوية نحو الجنوب فيمر بالقرب من ساحل مصر الشمالي، ويؤدي إلى حدوث اضطراب شديد في طبقات الجو العليا ويسقط مطراً غزيراً كما حدث في (٢٨ أغسطس ١٩٤٤م) عندما تعرض غرب الدلتا للمطر الغزير المصحوب بتساقط البرد كبير الحجم فوق كثير من المناطق فأتلف المزروعات، وقد امتد تأثير أحد هذه المنخفضات خلال شهر (يونيو ١٩٢١م) إلى القاهرة حيث تساقط مطر غزير يزيد على (٢٠ ملليمتر) وكان مصحوباً بتساقط البرد (محمود محمد، ١٩٤٦، ص ٣٥٨)، وبخلاف هذه الحالات النادرة ويكون الجو صحواً ومستقراً، ونادراً ما يتعرض شمال مصر لسقوط أمطار خلال هذا الفصل.

(د) المنخفضات الجوية التي تؤثر على مناخ مصر خلال فصل الخريف:

تشابه العناصر المناخية خلال الأعتدالين بصفة عامة وتوزيعات الضغط بصفة خاصة ولهذا نجد أن مسارات المنخفضات الجوية خلالهما متشابهة إلى حد كبير، ويؤدي ارتفاع نسبة الرطوبة خلال فصل الخريف إلى تكاثر السحب بكميات أكبر عن تكاثرها خلال فصل الربيع، وتختلف مسارات

المنخفضات الجوية في هذا الفصل، كما يتباين عددها ونشاطها وقوتها من سنة إلى أخرى، ومعنى ذلك أنه في بعض السنوات تزداد حركة المنخفضات الجوية على سطح البحر المتوسط مع ملاحظة تناقص حركة المنخفضات الجوية ومسارها على جنوب ووسط أوروبا وعلى شمال إفريقيا، وقد يحدث العكس في سنوات أخرى، والشئ نفسه ينطبق على أعداد المنخفضات شكل رقم (٦).



المصدر: طارق سالم، ١٩٩٧، ص ١٥

شكل رقم (٦) أمتداد مُنخفض السودان الموسمي خلال فصل الخريف

النتائج :

- (١) للمنخفضات الجوية أثر مهم في سقوط الامطار عي المنطقة مع اختلافها فضلاً عن الكتل الهوائية، كما يبرز دورها في تباين معدلات الرطوبة النسبية في المنطقة بشكل عام.
- (٢) يلاحظ تأثر المنطقة بتوزيعات الضغط الجوي المختلفة والقائمة على أساس توزيع اليابس والماء ومدى علاقة ذلك بقيم درجات الحرارة والتي لها تأثير كبير على اختلاف نسب الرطوبة.

- (٣) تتباين نسب الرطوبة النسبية وفق تبيان الضغط الجوي وبخار الماء بشكل طردي مع الضغط الجوي وعكسي مع بخار الماء
- (٤) تفاوتت معدلات الرطوبة النسبية في محطات الدراسة فيما قبل عام ١٩٦٥م حيث تراوحت نسبة الرطوبة النسبية خلال شهور العام في محطة أسوان ما بين (١٣%) خلال شهر مايو ويونيو و (٣٧%) خلال شهر ديسمبر كأدنى قيم سجلت في جميع المحطات وخلال شهور السنة، كما جاءت محطات طنطا، بلطيم، الزقازيق، دمنهور، الإسكندرية علي النقيض في المراتب الأولى من حيث ارتفاع قيم درجات الرطوبة خلال شهور العام لما يزيد عن ٧٠% في اغلب شهور.

المراجع :

- ١- عبد القادر عبد العزيز، الطقس والمناخ والميتورولوجيا، ط٢، دار الجامعة للطباعة والحديثه، القاهرة، ١٩٩٤م.
- ٢- عبد القادر محمد العاملي، خليل عبد الفتاح خليل، الأرصاد الجوية للطيران، الهيئة العامة للأرصاد الجوية، القاهرة، ١٩٧٢م.
- ٣- فواز أحمد الموسى، الخصائص المناخية للحرارة والأمطار في منطقة شرق البحر المتوسط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس، ٢٠٠٢م.
- ٤- محمد عوض محمد، نهر النيل، الطبعة الثالثة، القاهرة، ١٩٥٢م.
- ٥- نشوة محمد إبراهيم، المناخ وأثره علي الزراعة في محافظة البحيرة، دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عين شمس، كلية البنات، قسم الجغرافيا، ١٩٩٩م.
- ٦- يوسف أبو حجاج إبراهيم وآخرون، جغرافية مصر، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، ١٩٩٤م.
- ٧- يوسف عبد المجيد فايد وآخرون، مناخ مصر، دار النهضة العربية، القاهرة، ١٩٩٤م.
- ٨- حسين محمد القلاوي، المناخ وأثره على البيئة في صحراء مصر الغربية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة عين شمس، ١٩٨٣م.

٩- ، مُناخ أسوان بجمهورية مصر العربية، رؤية
 جغرافية جديدة، مجلة البحوث الجغرافية، قسم الجغرافيا كلية البنات جامعة عين شمس، العدد
 ٢٠، ١٩٩٠م.

1. El-Asrag, A.M & Hassan,A.S., " Climatological study of Spring Depressions over North Africa in Last Five Forgoing Decades " Meteorology & Environmental Cases Conference ,Met. Auth., Cairo, 1997.
2. El-Fandy, M.G. "Barometric Low of Cyprus", Quart J. Roy. Met. Soc., Vol.72, London, 1946.
3. El-Fandy,M.G., "The effect of the Sudan Monsoon Low on the development of Thundery conditions in Egypt, Palestine and Syria" Quart .j.net.,Vol 4, 1948.
4. El-Fandy,M.G., "Trough In The Upper Westerlies Cyclonic Development in Wady El-Nil", Quart .Met Vol 94,cairo, 1950.
5. El-Hussainy. F.M., "Distribution of Sunshine and Solar Radiation over Egypt", 1977.