حصر وتقييم

الدراسات والبحوث المناخية في دول حوض النيل

بحث مرجعي مقدم للجنة العلمية الدائمة

إعداد

الدكتورة/ إيملي محمد حلمي حمادة

مدرس الجغرافيا الطبيعية

كلية الآداب ــ جامعة المنوفية

يوليو ٢٠٠٢

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ يُزْجِي سَحَاباً ثُمَّ يُؤَلِّفُ بَيْنَهُ ثُمَّ يَجْعَلُهُ رُكَاماً فَتَرَى الْوَدْقَ يَخْرُجُ مِنْ خِلالِهِ وَيُنَزِّلُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ جِبَالٍ فِيهَا مِنْ بَرَدٍ فَيُصِيبُ بِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَصْرِفُهُ عَنْ مَنْ يَشَاءُ يَكَادُ سَنَا بَرْقِهِ يَذْهَبُ بِالأَبْصَارِ ۞ يُقَلِّبُ اللَّهُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَعِبْرَةً لأُولِي الأَبْصَارِ ﴾ النور ٤٣-٤٤

صدق الله العظيم

مقـــــدمة :

يمتد حوض النيل ما بين دائرتي عرض ١٠ درجة جنوباً و٣٢ درجة شمالاً تقريباً، فتتمثل خلاله العديد من الأقاليم المناخية التي تتنوع وتتباين في نطاق عرضي يضم حوالي ٤٠ دائرة عرض تقريباً. وتنقسم الأقاليم المناخية وفق تصنيف كوبن (يعتمد على خصائص عنصري درجة حرارة الهواء والتساقط وتوزيعهما الفصلي) في هذا النطاق العرضي في :

١- الأقاليم الاستوائية المدارية وتضم :

أ) المناخ الاستوائي والمداري الدائم المطر.
ب) المناخ المداري ذو الفصل الجاف.
ج) المناخ الموسمي.
د) المناخ المداري الجاف وشبه الجاف.

٢- الأقاليم دون المدارية والمعتدلة وتتمثل هنا فقط في :

أ-إقليم المناخ دون المداري الجاف صيفاً

ويضاف إلى هذه الأقاليم المناخية التي يحددها الموقع الفلكي ، مناخ المرتفعات الذي يعكس تأثير عامل الارتفاع فوق مستوى سطح البحر، إذ يسهم التضرس وامتداد الحواجز الجبلية في إحداث بعض التغييرات المحلية في خصائص المناخ التفصيلي لمناطق المرتفعات كما هو الحال في هضبة الحبشة ومرتفعات شرق أفريقيا (جبل كينيا وجبل كلمنجارو من أشهر أمثلته).

ويفسح هذا التعدد في الأقاليم المناخية العامة لحوض النيل ، وكذلك المناخ المحلي التفصيلي الذي يفرضه عامل الارتفاع عن مستوى سطح البحر ، فضلاً عن الموقع بالنسبة للمسطحات المائية والبحيرات الداخلية التي تضيف بعضاً من الملامح المناخية الخاصة بالمناطق المحيطة بها. فإن ذلك

يفسح مجالاً واسعاً لتنوع الدراسات والبحوث المناخية سواء على مستوى حوض النيل كإقليم جغرافي له خصائصه الطبيعية الفريدة ، أو على مستوى دول حوض النيل (مصر – السودان - أثيوبيا – كينيا – أوغندة – تنزانيا – بورندي – رواندا) ، أو على مستوى شرقي قارة أفريقيا ، وأخيراً على مستوى قارة أفريقيا ككل.

هذا وإن كانت البحوث والدراسات المناخية من صميم اهتمامات الجغرافي ، فإن هناك العديد من الاهتمامات والموضوعات البينية المشتركة بين الجغرافية المناخية والعلوم الأخرى. وقد حدى ذلك بأصحاب التخصصات المختلفة إلى التعرض لدراسة المناخ ولو من قبيل توفير الخلفية العلمية لموضوع دراساتهم ، أو لبحث الأبعاد التأثيرية للمناخ في مجال دراساتهم واهتماماتهم. وقد استتبع ذلك تعدد منهجية تناول المناخ، وأهمية دراسة بعض عناصره وأسلوب معالجتها وتقييمها كأحد العوامل الطبيعية المؤثرة في الإنسان ونشاطه الاقتصادي فيما بين الجغرافيين من ناحية ، وبينهم وبين الميترولوجين والزراعيين والمهندسين وغيرهم من ناحية أخرى. وقد استفاد هذا البحث من العديد من الدراسات والبحوث المناخية لغير الجغرافيين نظراً لغرارتها واستهدافها لبعض الموضوعات التي قد يقتصر الاهتمام بها عليهم خاصة فيما يتعلق بالتنبؤات الجوية المستقبلية التي تشغل اهتمامات الميترولوجيين.

وقد استدعى ذلك تقسيم الدراسات والبحوث المناخية التي اعتمد عليها البحث على أساس الاعتبارات التالية :

- موضوع الدراسة أو البحث.
- التوزيع الجغرافي للدراسة.
- التتابع الزمني.

وقد تم تقسيم موضوعات البحوث والدراسات المناخية على النهج التالي :

١. **دراسات عامة وتشمل :**
   - (١-١) جغرافية بشرية- مناخية.
   - (١-٢) جغرافية طبيعية - مناخية.
   - (١-٣) أصول الجغرافيا المناخية.
   - (١-٤) مناخ في حدود جغرافية.
٢. **دراسات في أحد العناصر المناخية وتشمل :**
   - (٢-١) المطر.
   - (٢-٢) درجة حرارة الهواء.
   - (٢-٣) الإشعاع الشمسي.
   - (٢-٤) الرياح سرعة واتجاهاً.
   - (٢-٥) التبخر.
٣. **دراسات في أحد الظواهر الجوية وتشمل :**
   - (٣-١) العواصف الرعدية.
   - (٣-٢) المنخفضات الجوية.
   - (٣-٣) العواصف الرملية.
   - (٣-٤) النينو واللانينا.
   - (٣-٥) الضباب.
٤. **دراسات في المناخ التطبيقي وتشمل :**
   - (٤-١) المناخ والزراعة.
   - (٤-٢) المناخ والهيدرولوجيا.
   - (٤-٣) المناخ وصحة الإنسان.
   - (٤-٤) المناخ والعمران.
   - (٤-٥) المناخ ومجالات أخرى متنوعة.

٥- مشكلات بيئية مناخية وتشمل :

- (٥-١) الجفاف والتصحر.
- (٥-٢) السيول والفيضانات.
- (٥-٣) تعرية التربة.
- (٥-٤) تغير المناخ.

٦- التنبؤات الجوية.

وقد اعتمد البحث وفق اعتبارية التوزيع الجغرافي (للحيز المكاني محل تطبيق البحث أو الدراسة) على البدء بالبحوث التي تتناول مناخ قارة أفريقيا ككل أو أحد أقاليمها الجغرافية خاصة إقليم حوض النيل ، ثم يتدرج إلى الدراسات المناخية بأي من دول الحوض النيل ، وينتهي بتلك التي تبحث في أحد أقاليم دول الحوض أو أحد مدنها.

وقد حاول البحث التنسيق فيما بين موضوع الدراسة وتوزيعها الجغرافي من ناحية، وبينهما وبين التتابع الزمني من ناحية أخرى. حيث يتدرج البحث من الأقدم إلى الأحدث بهدف التوصل إلى أحدث التوجهات في موضوعات الدراسات المناخية وأساليب معالجتها فيما يتعلق بدول حوض النيل.

أهداف البحث :

يهدف البحث إلى تحقيق الأهداف التالية :

- حصر الدراسات والبحوث المناخية لدول حوض النيل ، سواء إن كانت دراسة قائمة على إقليم حوض النيل على حدة ، أو كانت جزءً من دراسة أخرى ، أو كانت دراسة تختص بجزء من هذا الإقليم.
- حصر وتقسيم موضوعات الدراسات المناخية لتحديد أكثرها استحواذاً على الاهتمام ، وأكثرها احتياجاً إلى المزيد منه.

- تحليل كفاءة التوزيع الجغرافي للدراسات والبحوث المناخية على دول حوض النيل لتحديد أيها تعاني نقصاً في البحوث المناخية للحث على إجراء المزيد منها.
- الحكم على درجة مساهمة الجغرافيين والميترولوجيين وغيرهم في الدراسات والبحوث المناخية في دول حوض النيل.
- تحديد درجة استحواذ البحوث والدراسات المناخية باللغة العربية مقارنة باللغة غير العربية.
- تتبع تركيز الدراسات والبحوث المناخية – على اختلاف موضوعاتها وتوزيعها الجغرافي – خلال فترات زمنية محددة ومحاولة استنباط مدلولاتها.

الدراســـة :

١- الدراسات العامة :

١-١ جغرافية بشرية - مناخية

• يستعرض (رياض وكوثر ، ١٩٧٣) الملامح المناخية لقارة أفريقيا وكذا أقاليمها المناخية في إطار دراسة إقليمية للقارة. وقد تناولا في خضم دراسة إقليمية تفصيلية لدولتي السودان وأثيوبيا عرضاً سريعاً لمناخ كل منهما.

• يستعرض (روكز ، ١٩٨٦) مناخ قارة أفريقيا من حيث العوامل المؤثرة (الموقع الجغرافي – أثر الرياح – توزيع المطر – التيارات البحرية) في عجالة سريعة (لم يفرق خلالها بين العوامل المؤثرة في المناخ وبين عناصر المناخ) تتفق مع هدف هذه الدراسة وهو بحث الجوانب السياسية والحضارية للقارة.

• يقوم الباحث (هرست ، ١٩٦٥) في خضم موسوعة حوض النيل بدراسة خصائص عنصري الحرارة والمطر وتأثيرهما في كميات التبخر من نهر النيل والبحيرات الاستوائية. وقد اعتمد في دراسته لمنسوب نهر النيل من الخرطوم إلى عطبرة – في الأراضي السودانية – على بيانات ٥ محطات لرصد المطر وقياس التبخر ١٩٢٠ – ١٩٣٢ ، واعتمد في دراسته لمنسوب نهر النيل من عطبرة إلى أسوان على بيانات محطة عطبرة (١٩٠٧ – ١٩٤٧) ، محطة أبو حمد (١٩٠٨–١٩٤٧) ، ومحطة وادي حلفا (١٩٤١ –١٩٤٧) ، ومحطة أسوان (١٩٣٥–١٩٤٧). وقد أفادت هذه الدراسة في توفير الخلفية المناخية لإقليم حوض النيل خاصة فيما يتعلق بالمطر والتبخر وتأثيرهما في منسوب نهر النيل.

• يتناول الباحث (الزوكة ، ١٩٨٨) في إطار دراسة إقليمية لجغرافية شرقي أفريقيا الملامح المناخية لهذا الإقليم (ص ص ٥٨:٤٠). إذ يبحث في العوامل المؤثرة في مناخ الإقليم (الموقع الفلكي– التيارات البحرية – أشكال السطح – الضغط الجوي والرياح شتاءً وصيفاً). كما يتناول دراسة عنصري درجة حرارة الهواء والأمطار، وينتهي إلى تقسيم إقليم شرقي أفريقيا إلى أربعة أقاليم مناخية (المناخ الاستوائي – المناخ المداري القاري – المناخ المداري البحري – المناخ شبه الجاف). ويستهدف الباحث هنا إبراز الملامح المناخية العامة للإقليم في إطار تكوين الخلفية الطبيعية للإقليم.

• يستعرض (عبدالحكيم ، ١٩٩٥) في إطار دراسة إقليمية للوطن العربي بعض الملامح العامة لمناخ مصر والسودان كجزء من إقليم حوض النيل. وقد قسم الوطن العربي إلى ثلاثة أقاليم مناخية رئيسية (إقليم البحر المتوسط – الإقليم المداري المطير – الإقليم السوداني –الإقليم شبه الموسمي – الإقليم الصحراوي) تتمثل في مجملها في بعض دول حوض النيل.

• يستعرض (جودة ، ١٩٩٦) الخصائص المناخية العامة للعالم العربي (ص ص ٧٣: ٩٤) في إطار دراسة إقليمية للعالم العربي. وقد تناول السودان في دراسة تفصيلية، عرض من خلالها مناخ السودان (ص ص ٤١٩ : ٤٢٣) من حيث العوامل المؤثرة في مناخ السودان ، الخصائص العامة لعنصري درجة حرارة الهواء والأمطار ، ثم انتهى إلى تقسيم السنة في السودان إلى فصلين: فصل الصيف الحار الممطر وفصل الشتاء الجاف.

• تناول (حسن ، ١٩٩٧) في إطار دراسة إقليمية لقارة أفريقيا وحوض النيل ، دراسة المناخ في فصل مستقل بعنوان " المناخ والأقاليم المناخية والنباتية". وقد ناقش العوامل الجغرافية المؤثرة في المناخ (الموقع الجغرافي – المظهر الهضبي – التيارات البحرية – الغطاء النباتي). وقد استعرض في عجالة خصائص بعض العناصر المناخية التي تحدد الملامح العامة لمناخ قارة أفريقيا ككل ومناخ حوض النيل كجزء منها. وقد انتهى إلى تقسيم القارة وحوض النيل إلى أقاليم مناخية نباتية هي : المناخ الاستوائي وغاباته – المناخ المداري والسفانا الإفريقية – المناخ الصحراوي ونبات المناطق الهامشية – مناخ البحر المتوسط وغطاؤه النباتي.

• يستعرض (الخفاف ، ١٩٩٩) في دراسة إقليمية للوطن العربي في فصل مستقل بحث ظاهرات الطقس وأحوال المناخ والموارد العامة (١٠٥ : ١٢٦). وناقش من خلاله خصائص العناصر المناخية والأقاليم المناخية للوطن العربي.

• يستعرض (جودة، ١٩٩٨) في سياق دراسة إقليمية للعالم القديم ، دراسة تفصيلية لأثيوبيا. وقد تعرض في عجالة سريعة للعوامل المؤثرة في مناخ أثيوبيا (الموقع الفلكي – عامل الارتفاع) ، وخصائص عناصر درجة الهواء والمطر والرياح. وقد اهتم الباحث بتحديد فصلية المطر وارتباط

كميتها بالرياح الموسمية الجنوبية الغربية، وانتهى إلى أن ٨٠% من أمطار أثيوبيا ينحصر فيما بين شهري يونيو وسبتمبر.

• يتناول (طريح ، ١٩٩٩) في إطار دراسة جغرافية لحوض النيل وثلاث من الدول (السودان – أثيوبيا – أوغندة) ، دراسة مناخ الدول الثلاث. وقد اهتم ببحث خصائص عنصري درجة حرارة الهواء والأمطار لكونهما عنصرين محددين أكثر من غيرهما للملامح المناخية لإقليم حوض النيل بصفة عامة ولهذه الدول الثلاث بصفة خاصة. وقد حرص الباحث على تحليل بيانات شهرية للأمطار في السودان معتمداً على ١٠ محطات جوية ، وفي أثيوبيا على ٣ محطات جوية وفي أوغندة على محطتين فقط ، وإن كان لم يحدد عدد سنوات الرصد في أي منها. وينتهي الباحث إلى تقسيم السودان إلى أقاليم مناخية وفق تصنيف كوبن ، بينما قسم مناخ أثيوبيا على أساس مظاهر السطح وانعكاساتها في خصائص درجة حرارة الهواء. ومما يذكر ، أن هذه الدراسة تهدف إلى إعطاء إطار مناخي عام دون الخوص في التفصيلات المناخية الدقيقة ويتفق ذلك مع الهدف من الدراسة.

• يستعرض (الشرابي ، ١٩٦٥) في إطار دراسة الجغرافية الاقتصادية لأوغندة ، دراسة علاقة المناخ باقتصاديات أوغندة (ص ص ٢٨: ٤١). ويبحث في عنصري درجة حرارة الهواء والأمطار ، وينتهي إلى تقسيم أوغندة إلى أقاليم مطر (جهات غزيرة المطر – جهات قليلة المطر – جهات نادرة المطر) على أساس معدلها السنوي ، فضلاً عن تقسيمها إلى خمس أقاليم مناخية. وقد اعتمد الباحث على معدلات مناخية لعنصري الحرارة والأمطار ، وإن كان لم يحدد المحطات أو سنوات الدراسة. وقد حرص الباحث على إبراز أبعاد العلاقة التأثيرية لعنصري الحرارة والأمطار في تحديد اتجاهات اقتصاد الدولة ومستقبله في ضوء المعطيات الطبيعية للدولة بصفة عامة والمعطيات المناخية بصفة خاصة.

• يستعرض (دكروري ، ١٩٧٣) في إطار دراسة الثروة الغابية في السودان ، دراسة المناخ (ص ص ٦ : ٢١) معتمداً على ٨ محطات أرصاد جوية بالسودان (١٩٣١ - ١٩٦٠). وقد أهتم الباحث بتكوين الخلفية المناخية لإبراز نوع المناخ ومدى تأثيره في توزيع الغطاء النباتي. وقد اهتم بدراسة خصائص عنصر المطر ، وقسم السودان إلى أربعة أقاليم مطر (الإقليم الصحراوي - الإقليم شبه الصحراوي - إقليم الأمطار القليلة - إقليم الأمطار الغزيرة).

• يتناول (سعودي ، ١٩٨٥) في دراسة إقليمية للسودان ، دراسة مناخ السودان (ص ص ، ٧٧ :٩٢) من خلال بحث العوامل الجغرافية المؤثرة فيه. ويتناول عنصر المطر باهتمام خاص إذ يبحث العلاقة بين الأمطار وأنماط التصريف المائي (منعدم - متقطع - موسمي - دائم - فيضانات موسمية - مناطق ري) ، وأنواع المطر ، وتذبذب المطر. وقد انتهى إلى تقسيم السودان إلى خمسة أقاليم مناخية.

• يتناول (أدريس ، ١٩٧٨) في دراسة جغرافية لمدينة عطبرة بالسودان ، عرضاً موجزاً لمناخ المدينة (ص ص ٢٧ : ٣٧) كجزء من الخلفية الطبيعية للمدينة.

• يقوم (عامر ، ١٩٨٩) بدراسة خصائص العناصر المناخية للخرطوم كجزء من دراسة جغرافية لمديرية الخرطوم. ويعتمد الباحث على معدلات ثلاث محطات جوية خلال ٣٠ سنة. وقد قام الباحث بتحليل العلاقات الارتباطية بين درجة حرارة الهواء والتبخر والمطر في المحطات الثلاث.

• تتناول الباحثة (درويش ، ناريمان ١٩٩٩) دراسة عناصر المناخ كجزء أساسي من المقومات الطبيعية للسياحة في محافظة المنيا بمصر. وتستعرض المتوسطات الشهرية لدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية ، ومدى تأثيرهما معاً على شعور الإنسان بالراحة. فضلاً عن تحليل النسبة

المئوية لعدد ساعات سطوع الشمس شهرياً والمتوسط الشهري لسرعة الرياح. وقد انتهت الدراسة إلى أن مناخ محافظة المنيا مناسب للأنشطة السياحية المختلفة على مدار السنة ، وأنه يعتبر أحد أهم العوامل الإيجابية للمقومات الجغرافية للسياحة بالمحافظة.

١-٢ جغرافيا طبيعية - مناخية :

♦ تستعرض (الحسن ، خديجة، ١٩٧٦) مناخ حوض النيل الأزرق بالسودان (ص ص ٤٦ : ٥٧) في إطار دراسة جغرافية. ويعتمد البحث على معدلات مناخية لبيانات ٧ محطات أرصاد جوية في دراسة عنصر درجة حرارة الهواء ، بالإضافة إلى ١٤ محطة أرصاد جوية في دراسة عنصر المطر ، وذلك خلال الفترة ١٩٤١ - ١٩٧٠. وقد انتهت الدراسة إلى تقسيم حوض النيل الأزرق إلى إقليمين مناخيين إقليم شمالي شبه صحراوي - إقليم جنوبي مداري سوداني.

♦ اهتم (بحيري ، ١٩٧٩) في دراسة جغرافية الصحاري العربية بتناول الخصائص المناخية للصحاري التي اعتبرها ظاهرة مناخية لارتباط نشأتها - في المقام الأول - بخصائص مميزة بالنسبة للتساقط ودرجة حرارة الهواء والتبخر. وقد استعرض بعض المعادلات والتصنيفات التي تحدد الصحراء كظاهرة مناخية (قرينة جفاف ديمارتون - قرينة ثورنثويت للرطوبة - تصنيف ميجز - وغيرها) وقد اهتم الباحث بدراسة عنصر المطر من حيث خصائصها ، موسم سقوطها ، كميتها، أنواعها ، وقيمتها الفعلية في الصحاري العربية التي تقع أجزاء واسعة من مصر وشمال السودان في نطاقها.

♦ يتناول (محسوب ، ١٩٩٢ ص ص١٨٣: ٢٥٩) الظروف المناخية بالصحراء الغربية بمصر كجزء من الدراسة الطبيعية لهذه الصحراء. وقد اعتمد على معدلات مناخية لبيانات ١٠ محطات و٩ محطات و٨ محطات و

٧ محطات أرصاد جوية في دراسة عناصر درجة حرارة الهواء ، المطر ، الرطوبة النسبية والرياح على التوالي. وقد حرص الباحث على تطبيق معامل لانج للمطر لتحديد درجة جفاف الصحراء الغربية. وقد اهتم الباحث بتحديد أهمية المطر كمصدر أساسي للمياه في النطاق الساحلي الشمالي من الصحراء الغربية بمصر.

- يستعرض (الدسوقي ، ١٩٩٩) في دراسة لجنوب الصحراء الغربية بمصر ، الأحوال المناخية العامة لمحطتي الأرصاد الجوية أسوان والخارجة خلال الفترة ١٩٦٠ – ١٩٩٥. وقد اهتم (الدسوقي) هنا بعنصر الرياح على العكس من (محسوب) – في دراسته السابقة –الذي اهتم بعنصر المطر.

- يهتم (أبوالفتوح ، سنة ١٩٩٧) في دراسته للبيئة الصحراوية العربية ، بتصنيف الصحاري العربية على أساس :

- الموقع الفلكي : صحاري مدارية – معتدلة.
- التضاريس: صحاري ظل المطر – صحاري قارية.
- درجة حرارة الهواء : صحاري باردة – صحاري حارة.
- كمية المطر : صحاري شديدة الجفاف – صحاري جافة – صحاري شبه جافة.

وهكذا فقد نهج الباحث هنا نهجاً مختلفاً عن الدراسات السابقة ، إذ أنه وضع التصنيفات كمقدمة للدراسة بدلاً من أن يدرس خصائص العناصر المناخية ومدى تنوعها وتباينها في الصحاري العربية (ما يخص البحث فيها صحراء مصر وصحراء شمال السودان) ، ثم ينتهي إلى هذا التصنيف كخلاصة للدراسة. وقد اهتم الباحث هنا بتطبيق ذات معايير الجفاف التي طبقها (محسوب) في دراسته السابقة.

- يقترب(جودة ، ١٩٩٦) في دراسته للأراضي الجافة وشبه الجافة من الدراسة السابقة (أبو الفتح ، ١٩٩٧). إذ يبتدأ دراسته بتحديد درجات الجفاف

مستعيناً بـ ٧ معايير (ديمارتون- كوبن - تريوارثا - ثورنثويت - ميجز - بوديكو - فلون). وقد اهتم بتحليل خصائص العناصر المناخية (درجة حرارة الهواء - الرياح - الرطوبة والندى والمطر - التبخر) للأراضي الجافة وشبه الجافة.

- يتبع (محمدين وحسن عبد العزيز ، ١٩٨٥) في دراسته للأقاليم الجافة، وشبه الجافة ذات النهج الذي اتبعه غيرهما (جودة ، ١٩٩٦ ، وأبو الفتوح ١٩٩٧) في شرح خصائص مناخ هذه الأقاليم الجافة وشبه الجافة.وقد أضافت هذه الدراسة عناصر جديدة ألا وهي العناصر الجيولوجية والتغيرات المناخية المحتملة في الأقاليم الجافة.

- يتناول (فايد، ١٩٩٨) في دراسته للموازنة المائية لقارة أفريقيا تأثير عناصر المناخ في تحديد ملامح هذه الموازنة. إذ يحرص الباحث على بحث العلاقة المتداخلة بين درجة حرارة الهواء ، وطاقة التبخر نتح ، وكمية المطر وفصليتها ودرجة تركيزها. وهكذا يتبع هذا البحث منهجية مختلفة عما سبق عرضه من دراسات. إذ أنه لم يهتم ببحث خصائص كل عنصر على حدة بقدر اهتمامه بتوضيح أهمية كل عنصر من خلال درجة تأثيره في العناصر المناخية الأخرى ، ومن ثم في تحديد الموازنة المائية للقارة وينتهي البحث إلى تقسيم قارة أفريقيا إلى مناطق عجز مائي ومناطق اكتفاء مائي ومناطق فائض مائي قليل.

- يستعرض (عبد السلام ، ١٩٩٩) الأحوال المناخية لمنخفض البحرية في صحراء مصر الغربية من خلال بحث تأثيرها في تشكيل جيومورفولوجية الكثبان الرملية في المنخفض. وتستنتج هذه الدراسة أن ارتفاع درجة حرارة الهواء في الصحراء الغربية بمصر، يؤدي إلى ارتفاع معدلات التبخر ، ومن ثم تفقد الكثبان الرملية رطوبتها مما يُسهل نقلها بفعل الرياح خاصة مع افتقارها لدور النبات الطبيعي في تثبيتها بسبب ندرته. وقد

انتهت هذه الدراسة إلى أن مناخ منخفض البحرية يتميز بكونه مناخاً قارياً شديد الجفاف والرياح السائدة شمالية غربية تزيد سرعتها صيفاً وربيعاً.

- هذا وإن كانت الدراسات السابقة تبحث في خصائص المناخ في الصحاري والأقاليم الجافة وشبه الجافة في إطار دراسات في الجغرافيا الطبيعية ، فإن الباحث (سعيد ، ١٩٩٣) يتناول دراسة العلاقة بين المناخ وتطور منسوب نهر النيل واستخدام مياهه (ص ص ٩٨ : ١٠٨).ويهتم الباحث بتوزيع الضغط الجوي والدورة العامة للرياح ثم يربطها بعنصر المطر خاصة على هضبة الحبشة. وينتهي الباحث إلى تقسيم حوض نهر النيل إلى خمسة أقاليم مطر من المنبع حتى المصب في البحر المتوسط وهي :

- إقليم أمطار طول العام : منابع النيل الاستوائية.
- إقليم فصلين من المطر : في بعض أجزاء من منابع النيل في الهضبة الاستوائية.
- إقليم مطر صيفي : الإقليم السوداني في وسط السودان.
- إقليم مطر شتوي : بعض أجزاء من نهر النيل ودلتاه في مصر.
- مناطق قاحلة أو شبه قاحلة في معظم مجرى نهر النيل ما بين عطبرة والقاهرة.

وقد اهتم الباحث بدراسة بعض العوامل المناخية طويلة الأجل (المرتبطة بالفلك) التي يمكن أن تؤثر في منسوب نهر النيل. هذا فضلاً عن بحث بعض العوامل المناخية قصيرة الأجل التي يظهر تأثيرها في مجري نهر النيل خلال مدة قد تتراوح ما بين موسم واحد إلى عقد من الزمان وتشمل : التغيرات في الغطاء النباتي – حركة التيارات البحرية – ظاهرة الدفء العالمي – ظاهرة النينو.

١-٣ أصول الجغرافيا المناخية :

- يتناول (البنا، ١٩٧٠) مناخ حوض النيل في سياق دراسة لأسس الجغرافيا المناخية والنباتية. حيث يدرس الأقاليم المناخية وفق التصنيفات المناخية العالمية ويتبعها بدراسة تفصيلية عن مناخ حوض النيل كأحد أقاليم أفريقيا.

- يتناول (فايد ، ١٩٧١) دراسة جغرافية المناخ والنبات من حيث أصول هذا العلم وخصائص العناصر المناخية والعوامل المؤثرة في كل منها وعلاقتها بعضها ببعض وينتهي إلى دراسة تفصيلية لمناخ قارة أفريقيا (ص ص ١٥٤ : ١٧٧) حيث يشرح العوامل المؤثرة في مناخ القارة (الضغط الجوي – درجة حرارة الهواء – الرياح صيفاً وشتاءً – التيارات البحرية – الكتل الهوائية – الجبهات الهوائية – مظاهر السطح). وينتهي إلى تقسيم قارة أفريقيا إلى سبع أقاليم مناخية : إقليم شمال غرب أفريقيا – إقليم الصحراء الكبرى [يتمثل جزء منه في مصر وشمال السودان] إقليم السودان وساحل غانا [يتمثل في السودان] – إقليم الكمرون وجنوب غرب أفريقيا – إقليم جنوب أفريقيا – إقليم شرق أفريقيا [يتمثل في أثيوبيا – كينيا – تنزانيا – أوغندة] – إقليم جزيرة مدغشقر.

- يتناول (أبو العطا ، ١٩٨٧) دراسة عامة في الطقس والمناخ وطبيعة الجو وجغرافية المناخ. ويبحث في هذه الدراسة : الأسس العامة للمناخ – العناصر الجوية ورصدها وتسجيلها – خرائط الطقس والمناخ – الغلاف الجوي – الاشعاع الشمسي والأرضي – درجة حرارة الهواء – الضغط الجوي وحركة الهواء – مراكز الحركة في الهواء – التكاثف ومظاهرة – التوزيع الجغرافي لعناصر المناخ – دراسة تطبيقية للمناخ في قارة أفريقيا. ويبحث خصائص عناصر المناخ في قارة أفريقيا وينتهي إلى تقسيم القارة إلى أربعة أقاليم مطر وفقاً لموسم المطر (ص ص ١٦٩ : ١٧٦).

• يتناول (جودة ، ١٩٩٨) دراسة تفصيلية للجغرافيا المناخية والحيوية مع التطبيق على قارات العالم القديم وكذلك على العالم العربي. ويبحث في سياق هذه الدراسة المناخ والأقاليم المناخية في قارة أفريقيا (ص ص ٤١٧ : ٤٣٥) من حيث العوامل المؤثرة في المناخ ، دراسة عناصر المناخ. وينتهي مثل الدراسات السابقة إلى تقسيم القارة إلى أقاليم مناخية.

• يتناول (Lockwood, 1985) دراسة الأصول العامة للجغرافية المناخية من خلال بحث أنظمة المناخ العالمي. ويبحث في الخصائص المناخية للأقاليم الجافة وشبه الجافة. ويفرد دراسة منفصلة وتفصيلية عن إقليم شمال أفريقيا والشرق الأوسط ، وإقليم جنوب الصحراء الكبرى الأفريقية وينصف هذا الإقليم مناخياً وفقاً لكمية المطر السنوي. ويهتم الباحث في دراسته لمناخ قارة أفريقيا بدراسة الموازنة المائية للقارة من خلال تحليل عناصر المناخ : الإشعاع الشمسي ، ودرجة حرارة الهواء ، والأمطار ، والتبخر والنتح. وقد نهج الباحث هنا نهجاً مختلفاً في تقسيم المناخ العالمي حيث اعتمد على أكثر من عامل (درجة حرارة الهواء – الأمطار – الغطاء النباتي) حيث قسم أنظمة المناخ إلى : مناخ الأنظمة الجافة – مناخ المناطق الجليدية وشبه الجليدية – مناخ المسطحات المائية – مناخ الغابات – مناخ الحشائش.

• قام (على ، ١٩٩٠) بترجمة أحد الكتب المرجعية في أصول الجغرافيا المناخية تحت عنوان (الغلاف الجوي والطقس والمناخ) فضلاً عن إعداده لدراسة أخرى للطقس والمناخ والميترولوجيا (سنة ١٩٨٢)٠ ويهدف فيهما توفير الخلفية العلمية التفصيلية لأصول الجغرافيا المناخية.

• ويتناول أحد الزراعيين (عبد العظيم ، سنة ١٩٩٦) الظواهر الجوية في وادي النيل والشرق الأوسط في سياق شرح علم المناخ المعاصر ويحلل الباحث العوامل المؤثرة في مناخ وادي النيل والشرق الأوسط مع التركيز على تأثير توزيعات الضغط الجوي ويقسمها إلى :

- انخفاض الهند الموسمي صيفاً.
- انخفاض السودان الموسمي في كل من الربيع والخريف.
- ارتفاع الذبذبات الموجبة في الغربيات العليا في حوض النيل وشرقيات السودان العليا.
- التيارات العليا النفاثة المدارية الاستوائية.

وقد اغفل الباحث دراسة العناصر المناخية الأخرى ، وإن كان قد استعرض بعض الظواهر الجوية مثل عواصف الرعد في مناطق البحر الأحمر وكذلك رياح الخماسين في مصر.

♦ يتناول أحد الميترولوجيين (زهدي ، ١٩٩٧) دراسة العناصر المناخية وبعض الظواهر الجوية مع بعض التطبيقات على دول حوض النيل خاصة مصر والسودان. ويهتم الباحث هنا بتحليل العناصر الجوية – من وجهة نظر الأرصاد الجوية – من حيث علاقتها بالطيران وسلامة الملاحة الجوية. ومن ثم يركز على بعض الظواهر الجوية مثل الضباب والسحب والعواصف الرعدية والمطبات الهوائية وغيرها مما يهتم به الملاحون الجويون.

١-٤ مناخ في حدود جغرافية :

♦ تعتبر دراسة ((Griffiths, 1972 لمناخ قارة أفريقيا دراسة مرجعية شاملة لمناخ القارة إذ يشرح بالتفصيل الخصائص المناخية للقارة على مدار شهور السنة ، والتصنيفات المناخية لها. وينتهي إلى تقسيم القارة إلى عدة نطاقات مناخية :

- نطاق البحر المتوسط (مصب نهر النيل).
- نطاق الصحراء الكبرى (المجرى الأدنى لنهر النيل) ويتناول فيه مناخ السودان بالتفصيل كدراسة تطبيقية.
- نطاق الأقاليم شبه الجافة.
- النطاق المداري الرطب والمداري الجاف (جنوب السودان).

- النطاق الاستوائي الرطب (كينيا الاستوائية).
- نطاق شرق أفريقيا ويدرس فيه بالتفصيل مناخ منطقة بحيرة فيكتوريا (أوغندة – تنزانيا)
- إقليم رواندا وبورندي.
- إقليم مرتفعات الحبشة.

وهكذا ، فإن هذه الدراسة قد شملت دراسة تفصيلية لدول حوض النيل. وقد أضافت في جزء منفصل دراسة مناخ مصر من حيث العوامل المؤثرة فيه، وخصائص العناصر المناخية ، ثم انتهى إلى دراسة أقاليم مصر المناخية.

- تتناول (مرسى ، فوزية ، ١٩٩٧) الظروف المناخية في أفريقيا من خلال تحليل العوامل الطبيعية المؤثرة في مناخ القارة وتستعرض المعدلات المناخية لبعض العناصر والظاهرات الجوية الشائعة في القارة. وتنتهي الدراسة بتصنيف القاهرة مناخياً وفق تصنيف كوبن وثورنثويت. وقد اعتمد البحث على مجموعة من الدراسات السابقة لمناخ القارة لعرض خصائص العناصر المناخية ، كما استعان بالخرائط المقتبسة لإبراز التوزيع الجغرافي للخصائص المناخية والأقاليم المناخية للقارة.

- يتناول (زغلول ، ١٩٧٧) الأنواع المناخية في دول حوض النيل كدراسة تفصيلية لمناخ الإقليم. ويبحث في الخصائص التفصيلية للعناصر المناخية (الإشعاع الشمسي – درجة حرارة الهواء – الضغط الجوي والرياح – التبخر والرطوبة – طاقة التبخر نتح – السحب والتغييم – التساقط) معتمداً على البيانات الشهرية للمحطات الجوية في دول الحوض خلال سنوات الرصد المتاحة في كل منها. وقد انتهى الباحث في دراسته للتساقط إلى تقسيم إقليم حوض النيل إلى سبعة أقاليم مطر ، فضلاً عن إقليمين لسقوط الثلج والبرد. كما انتهى إلى تحديد الأنواع المناخية في إقليم حوض النيل متبعاً التصنيف المناخي على أساس النبات الطبيعي كانعكاس صادق للظروف

المناخية (تصنيف كوين – تصنيف ثورنثويت – تصنيف بيلي). وقد قام الباحث بتحديد القارية والمحيطية مستخدماً تصنيف ايفانوف. وقد بحث أيضاً العلاقة بين المناخ والإنسان في دول حوض النيل من خلال تطبيق تصنيف بيلي وتصنيف شميد.

♦ يتناول (Sayed, 1996) دراسة مقارنة بين صيف ١٩٨٨ المطير وصيف ١٩٨٣ الجاف في منطقة شمال أفريقيا. ويستعرض الباحث سنوات المطر وسنوات الجفاف وتوزيعها في النطاق المداري من القارة. ويبحث في آليات المطر والجفاف وفاعليتها وعلاقتها بالألبيدو والإشعاع الأرضي. ويبحث في الخصائص التفصيلية لمناخ حوض النيل مع دراسة تطبيقية لمناخ أثيوبيا. ويهدف هذا البحث إلى معرفة التصارع المتبادل بين منخفض الهند الموسمي والمرتفع الأزورى من خلال دراسة سرعة التيار النفاث المداري الشرقي. وقد انتهى إلى عدة نتائج منها :

- كان موقع التيار النفاث عند دائرة عرض ١٢,٥ درجة شمالاً ، ويمتد ما بين خطي طول ٣٥ درجة شرقاً و٨٥ درجة شرقاً ، ويتحرك بسرعة ٣٠متر/الثانية ، وذلك في أثناء الصيف المطير سنة ١٩٨٨.
- كان موقع التيار النفاث عند دائرة عرض ٥ درجة شمالاً وبين خطي طول ٤٧,٥ درجة شرقاً و٩٠ درجة شرقاً ، ويتحرك بسرعة ٢٠ متر/الثانية.
- كان موقع نطاق التجميع بين المداري ITCZ Tntertropical Convergence Zone حول دائرة عرض ٢٠ درجة شمالاً على شمال شرق أفريقيا في السنوات المطيرة ، بينما كان موقعها في السنوات الجافة حول دائرة عرض ١٢ درجة شمالاً على شمال شرق أفريقيا.

- يقدم (سليمان، ١٩٧٨) دراسة تفصيلية لمناخ مصر من خلال بحث معدلات العناصر المناخية والظواهر الجوية. ويهتم بعرض خصائص العناصر المناخية والظواهر الجوية من خلال الخرائط والجداول التي اعتمدت عليها كثير من الدراسات اللاحقة عن مناخ مصر. وتعتبر هذه الدراسة من الدراسات المرجعية لمناخ مصر من قِبَل الميترولوجين.

- يبحث (عطا ، ١٩٩٢) في مناخ الساحل الشمالي في مصر من خلال دراسة في الجغرافيا المناخية ويحدد الأسس المناخية لتحديد إقليم الساحل الشمالي المصري ، والعوامل المؤثرة في مناخ الإقليم. ويهتم بتحليل الخصائص التفصيلية لعناصر المناخ في الإقليم مستخدماً ١٥ محطة أرصاد جوية ١٩٦٠ - ١٩٨٣. ويبرز الباحث اهتماماً خاصاً بعنصر المطر ، إذ يبحثه في عشرة محاور لإبراز الفروق التفصيلية في توزيع الأمطار على طول الساحل. وقد أضاف الباحث دراسة تطبيقية لتحديد تأثير المناخ في الجغرافيا البشرية للإقليم من حيث مساهمة المناخ في تحديد ملامح النشاط البشري لسكان الإقليم والمحددات المناخية في توزيع السكان ومراكز العمران.

- يستكمل (يوسف ، ١٩٩٨) الدراسة السابقة (عطا ، ١٩٩٢) من خلال بحث التباين المناخي بين سواحل مصر على البحر المتوسط وسواحل مصر على البحر الأحمر. ويحلل هذا التباين من خلال بحث عدة أوجه : الموقع الفلكي - الظهير الطبوغرافي - التوجه البشري - استخدام الأرض. وناقش العوامل المؤثرة في مناخ الساحلين الشمالي والشرقي ، كما حلل خصائص العناصر المناخية تحليلاً إحصائياً وكارتوجرافياً معتمداً على بيانات ٥ محطات أرصاد جوية لكل من الساحلين. وقد اهتم بتحليل العلاقات الارتباطية بين عناصر المناخ بعضها مع بعض في كل محطة من ناحية ، وبين كل محطة والمحطات الأخرى من ناحية ثانية. ويهدف إلى إبراز العلاقات المختلفة ودرجة قوتها ودرجة تأثيرها بين العناصر المناخية على

السواحل الشمالية ومثلها على السواحل الشرقية. هذا فضلاً عن تحليل الأبعاد التأثيرية للموقع الجغرافي في تحديد ملامح العناصر المناخية وخصائصها على السواحل المصرية. وقد اهتم الباحث بدراسة بعض الظواهر الجوية مثل الضباب ودرجة التغييم (غطاء السماء من السحب) والعجاج الترابي الخفيف.

- ويستكمل (سالم ، ١٩٩٣) دراسة مناخ الحدود الشمالية لمصر من خلال بحث مناخ شبه جزيرة سيناء البوابة الشمالية الشرقية لمصر ، بالإضافة إلى مناخ سواحل البحر الأحمر. ويتناول الباحث تحليل خصائص العناصر المناخية معتمداً على بيانات شهرية لـ ١٧ محطة أرصاد جوية خلال فترة تمتد في بعض المحطات إلى ٥٠ سنة. وقد اهتم البحث بالتحليل الإحصائي والكارتوجرافي للعناصر المناخية بالإضافة إلى بعض الظواهر الجوية مثل العواصف الرعدية والعواصف الرملية وظاهرة العجاج. وقد حرص الباحث على دراسة الأبعاد التأثيرية للمناخ في أوجه النشاط البشري واتجاهات التنمية. وقد حرص على إجراء دراسة تطبيقية يبحث من خلالها بعض المعطيات المناخية بالمنطقة لمحاولة الاستفادة منها في توليد الطاقة النظيفة المتجددة مثل إمكانية استغلال الإشعاع الشمسي وكثافته العالية وكذلك قوة الرياح وشدتها في توليد الطاقة.

- كما يستكمل (سالم ، ١٩٩٩) دراسته السابقة ، بدراسة أخرى عن مناخ أحد أقاليم مصر من خلال بحث الأحوال المناخية لجنوب الصحراء الغربية. وقد بحث العناصر المناخية (درجة حرارة الهواء – التبخر – الرطوبة النسبية – الرياح سرعة واتجاهاً) مستخدماً ٦ محطات أرصاد جوية (١٩٧٠ – ١٩٩٨) ، وقام بتحليل بياناتها الشهرية والسنوية تحليلاً إحصائياً وكارتوجرافياً. وقد اقتصرت هذه الدراسة على بحث العواصف الرملية والترابية كأحد أهم الظواهر الجوية ذات الأثر الواضح في تشكيل ملامح مناخ جنوب صحراء مصر الغربية.

• ويستكمل أيضا (فايد، ١٩٩٦) الدراسة السابقة من خلال دراسته للخلفية المناخية للصحراء مع التطبيق على الصحاري المصرية. ويُعرف الباحث الصحراء على اعتبارها نظام نباتي مرتبط ببعض العناصر المناخية المؤثرة في توزيعه والمحددة لخصائصه. وقد حرص الباحث على دراسة عنصر المطر كأهم العناصر المناخية المحددة للبيئة الصحراوية وذلك من خلال بحث الكمية الشهرية والسنوية للأمطار – التباين المكاني للأمطار – ذبذبة الأمطار – عدد الأيام المطيرة – اتجاهات التغير في كميات الأمطار على الصحاري المصرية خلال الفترة المعاصرة. وقد انتهي الباحث إلى تصنيف الصحراء المصرية ضمن أشد صحراء العالم جفافاً.

• يقوم (Tolba, 1997) بتقدير بعض العناصر الجوية : درجة حرارة الهواء – الرطوبة النسبية – سرعة الرياح فوق بحيرة ناصر من خلال تحديد درجة مساهمتها في تحديد مستويات التبخر من البحيرة ، ومن ثم تأثيرها في منسوب المياه وخصائصها الكيميائية. وقد تمكن من تقدير هذه العناصر باستخدام محطتي للأرصاد الجوية ، أحداهما محطة عائمة فوق البحيرة ، والأخرى محطة شاطئية خلال الفترة ١٩٨٧ – ١٩٨٩. وقد انتهت هذه الدراسة إلى استنتاج نماذج إحصائية خطية تحقق دقة عالية في إمكانية التوصل إلى تقديرات لهذه العناصر الثلاث فوق بحيرة ناصر في أقصى جنوب مصر.

• قام (إسماعيل ، ١٩٦٩) بدراسة مناخ مدينة أسيوط كأحد المدن المصرية. وقد بحث عناصر المناخ في المدينة من درجة حرارة الهواء والرياح سرعة واتجاهاً مستخدماً البيانات الشهرية لمحطتي أسيوط والمنيا خلال الفترة ١٩٠٠ – ١٩٤٥. كما بحث خصائص التبخر والمطر والعلاقة بينهما. كما بحث خصائص الرطوبة النسبية خلال الفترة ١٩٢٦ – ١٩٤٥ وربطها بالمتوسطات الشهرية لدرجة حرارة الهواء وحلل العلاقة بينهما تحليلاً كارتوجرافياً مستخدماً المنحنيات المناخية. وقد انتهى إلى تصنيف

مناخ مدينة أسيوط على أنه مناخ حار جاف معظم شهور السنة وشديد القارية.

- قامت (هيئة الأرصاد الجوية السودانية ، ١٩٦٣) بتقديم تحليل شامل لخصائص العناصر الميترولوجية في مختلف محطات السودان منذ إنشاء هذه المحطات حتى عام ١٩٦٢. وتستعرض الدراسة مقدمة عن الظروف الطبيعية العامة للسودان ، الملامح الطبوغرافية لدول الجوار وحوض النيل ، وقد بحثت خصائص العناصر المناخية (الضغط الجوي والدورة العامة للرياح والكتل الهوائية السائدة في السودان في الفصول الأربعة - درجة حرارة الهواء - الرطوبة النسبية والرطوبة المطلقة - السحب وشروق الشمس - الرياح اليومية سرعة واتجاهاً - التساقط - قياسات التبخر). وتنتهي هذه الدراسة إلى بحث التوازن المائي في السودان وتقسيم السودان إلى أقاليم مناخية. كما تتناول هذه الدراسة بحث العواصف الرعدية بالسودان وتحليل خصائصها.

- يتناول (التوم ، ١٩٧٤) دراسة المميزات العامة لمناخ السودان من خلال بحث : الضغط الجوي والرياح السطحية والعليا - التوزيع العام للحرارة - طبيعية الأمطار ، توزيعها ، التغيرات الشهرية والسنوية لكمية الأمطار ، القيمة الفعلية للأمطار - العجز المائي. وقد اعتمد على بيانات محطات الأرصاد الجوية بالسودان وإن كانت قليلة في مجملها لا تكفي لتوضيح التباينات العديدة في مظاهر السطح وتأثيرها في خصائص درجة حرارة الهواء والمطر. وقد أغفلت هذه الدراسة بحث العديد من عناصر المناخ ، إذ يرى الباحث أن هذه الدراسة مجرد مقدمة لمناخ السودان. وقد انتهى الباحث إلى تقسيم السودان إلى أقاليم مناخية وفق تصنيف كوين :

- الإقليم الاستوائي (إقليم السفانا الاستوائية).
- إقليم جاف شبه صحراوي حار.

- إقليم جاف صحراوي حار.
- إقليم معتدل (الأجزاء الجنوبية لجبال البحر الأحمر).

ويستعرض الباحث طبيعة العلاقة بين المناخ والزراعة كأحد مجالات البحث في المناخ التطبيقي ، ويوصى إلى الاهتمام بهذا الفرع الجديد خاصة بحوث المناخ الزراعي. وقد اهتم الباحث بالتحليل الكارتوجرافي لخصائص العناصر المناخية في ٥٢ خريطة تعكس التباينات المكانية في خصائص العناصر المناخية بالسودان.

٢. دراسات في أحد العناصر المناخية :

٢-١ عنصر المطر :

- يتناول (Camerlin,1997) شذوذ الأمطار في منطقة منابع نهر النيل ومدى ارتباطها بالرياح الموسمية الهندية صيفاً. ويهدف إلى محاولة تحليل أسباب حدوث القحط في أثيوبيا والسودان خلال العقود الثلاثة الماضية. وقد اهتم الباحث بدراسة التباين الفصلي والسنوي في كمية المطر الصيفي (يوليو – أغسطس – سبتمبر) خلال الفترة ١٩٠١ – ١٩٨٨ مستخدماً في ذلك محطات الأرصاد الجوية التي تغطي المنطقة المحصورة ما بين ارتريا وبحيرة فيكتوريا. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- ترتبط الأمطار في كميتها الفصلية ودرجة الشذوذ والتفاوت في كميتها السنوية في منطقة منابع النيل الاستوائية بالرياح الموسمية التي تهب من سواحل الهند.
- يبدأ سقوط المطر في كينيا بعد فترة تتراوح بين ٢-٦ أيام من تمركز الضغط الجوي المنخفض على بومباي في الهند

- يعتبر اختلاف نشاط الرياح الموسمية فوق الهند واختلاف درجة شدتها هو المسبب الرئيسي للتباين في كمية المطر خلال شهور الصيف الثلاث (يوليو – أغسطس – سبتمبر) فوق مرتفعات شرق أفريقيا.

♦ تتناول منظمة الأرصاد العالمية WMO بالبحث خصائص الأمطار في شرق أفريقيا خلال الفترة ١٩٨٦ – ١٩٨٨ وتحليل أسباب تأرجح نصيب دول أثيوبيا وكينيا والسودان بين المطر والجفاف. وقد انتهت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج ومن بينها :

- قد استقبلت أغلب أجزاء شرق أفريقيا كمية من الأمطار في حدود المعدل الطبيعي أو أكثر قليلاً خلال موسم المطر من مارس إلى مايو، ومن سبتمبر إلى نوفمبر خلال فترة الدراسة.
- قد تعرضت أجزاء من وسط وشمال شرق القارة وسواحلها الشرقية إلى فترة جفاف خلال شهور سبتمبر وأكتوبر ونوفمبر سنة ١٩٨٧ بسبب سيادة الرياح الشمالية الشرقية ، وارتفاع درجة حرارة المياه السطحية للبحر العربي ، وتبع ذلك انخفاض قوة المرتفع الجوي دون المداري على البحر العربي ، مما أضعف الرياح الموسمية وشدتها على شرق أفريقيا.

♦ يتناول (طلبة ، ١٩٩٠) دراسة المطر في مصر دراسة تفصيلية يبحث فيها:

- العوامل المؤثرة على الأمطار وتوزيعها في مصر (الموقع الفلكي – الارتفاع – وأشكال الساحل واتجاهاته – توزيعات مراكز الضغط الجوي والكتل الهوائية – اتجاهات الرياح وسيادتها – السحب – الرطوبة النسبية).
- الانخفاضات الجوية (توزيع شهري وفصلي وسنوي – المسارات الرئيسية لها – أماكن تجديد وتولد الانخفاضات الجوية في البحر

المتوسط – انخفاضات قبرص الجوية – التيارات النفاثة – الظاهرات الطقسية المصاحبة).

- كمية المطر (الخصائص المناخية العامة للأمطار – التوزيع السنوي – التوزيع الفصلي والشهري – فصلية المطر).
- الأيام المطيرة (التوزيع الجغرافي السنوي – التوزيع الفصلي والشهري – احتمالية الأيام المطيرة – العلاقة بين كمية المطر وعدد الأيام المطيرة – تركز المطر).
- تغيرات المطر في مصر خلال الفترة المعاصرة (الخصائص العامة لتغيرات المطر – التغيرات السنوية والشهرية – اتجاهات التغير – أهم أسباب التغيرات في كمية المطر).
- القيمة الفعلية للأمطار [(معامل لانج – معامل ديمارتون – معامل امبيرجيه – جاكوبيه) – طاقة التبخر والنتح (معادلة ثورنثويت – معادلة ايفانوف)]

وقد اعتمد الباحث في هذه الدراسة على ٥٢ محطة أرصاد جوية خلال فترات زمنية متباينة تمثل فترات الرصد المتاحة ، وإن كانت قد امتدت إلى ٥٠ سنة في بعضها ، ولعل هذا ما يحمد لهذه الدراسة ويبعث الثقة في نتائجها ومن أهمها :

- يميل الاتجاه العام لكمية المطر إلى التذبذب نحو القلة خلال القرن العشرين.
- كان التوازن المائي سالباً في جميع أقاليم مصر باستثناء محطات الساحل الشمالي خلال شهر يناير فقط.
- إن منطقة الساحل الشمالي في مصر تقع ضمن النطاق الجاف وفق معيار لانج ، بينما منطقة الساحل الشمالي الغربي تقع ضمن المناخ شبه

الرطب وفق معيار ديمارتون.وإن محطة رفح في شمال شرق مصر تقع ضمن المناخ الرطب نسبياً.

- يتناول (Eissa,1996) دراسة كمية المطر السنوي في مدينة الإسكندرية على الساحل الشمالي المصري خلال الفترة ١٩٦٠ – ١٩٩٤ ، وتهدف هذه الدراسة إلى بحث التغير السنوي في كمية المطر الفصلية خلال فصول الخريف والشتاء والربيع وتغير كميتها خلال كل نوة. وقد استنتجت هذه الدراسة أن أطوال موجات التغير في كمية المطر السنوية ، وكمية المطر خريفاً ، وكمية المطر شتاء ، وكمية المطر ربيعاً قد بلغت ١٦ ، ١٦ ، ٨ ، ١٦ سنة على التوالي لكل منها.

- تهدف (حمادة ، إيملي ، ٢٠٠١) من دراسة خصائص المطر على ساحل مصر الشمالي إلى إبراز أهميته بالنسبة للأقليم من خلال بحث كميته الشهرية والفصلية والسنوية مستخدماً بيانات ١١ محطة أرصاد جوية خلال الفترة ١٩٦٨ – ١٩٩٧. وقد أهتم البحث بتحليل هذه البيانات تحليلاً كارتوجرافياً وإحصائياً لتحديد توزيع المطر، ودرجات تباينه ، ومعدلات انحرافه واختلافه عن المعدل ، وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج منها :

- يحظى الساحل الشمالي بنسبة ٦٩% من إجمالي المطر السنوي خلال شهور فصل الشتاء (ديسمبر – يناير – فبراير) ، مما يعني ارتفاع قيمتها الفعلية فينعكس ذلك إيجابياً في الزراعة البعلية ونمو النبات الطبيعي.

- تعتبر محطتا السلوم وبورسعيد أكثر محطات الساحل الشمالي المصري ندرة في المطر ، بينما تعتبر محطتا الدخيلة ورشيد من أغزرها مطراً.

- يتناول (Osman,1969) دراسة عنصر المطر في الإقليم الأوسط من السودان مستخدماً بيانات محطات الأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٥٧-

١٩٦٦. وقد بحث خصائص الضغط الجوي والرطوبة النسبية والرياح السطحية ونطاق التجمع بين المدارين ITCZ. وقد انتهت الدراسة إلى تحديد موسم المطر في السودان.إذ يمتد في الأجزاء الجنوبية من السودان ما بين شهري مايو وأكتوبر ، بينما ينحصر عند دائرة عرض ١٥ درجة شمالاً (عند مدينة الخرطوم تقريباً) في الفترة ما بين يوليو وأغسطس ، ولا تظهر فصلية واضحة للمطر إلى الشمال من الخرطوم.

- يبحث (Abdalla, Haroun, 1982) توزيع المطر في منطقة جنينة غرب السودان حول دائرة عرض ١٤ درجة شمالاً تقريباً على الحدود السودانية التشادية. وقد اختار الباحث هذه المنطقة لأنها تتعرض لبعض سنوات الجفاف الشديد لتأثرها بالموجات الحارة التي تتولد فوق الصحراء الكبرى المتاخمة ، بينما تتعرض في سنوات أخرى إلى أمطار فجائية وغزيرة. ويوصي البحث بإنشاء أكثر من محطة أرصاد جوية مع الاهتمام بعنصر المطر لتوفير قاعدة معلوماتية تفيد في حسن إدارة وتوجيه الموارد المائية في هذه المنطقة في العملية الزراعية غربي السودان.

- يتناول (Gado,1990) التوزيع الزمني والمكاني للمطر في وسط السودان فيما بين دائرتي عرض ١١ - ١٦ درجة شمالاً. وقام الباحث بتحليل بيانات ١٠ محطات أرصاد جوية لمدة ٣٠ عاماً. وقد استخدم التحليل الإحصائي والكارتوجرافي لإبراز الاختلاف السنوي في كمية المطر ومدى تأثره بعامل الارتفاع والموقع الفلكي. وقد انتهى إلى أن زيادة معامل تذبذب المطر بالاتجاه شمالاً وأن هذا التذبذب يرتبط بعلاقة قوية مع تناقص كمية المطر السنوي.

- يبحث (Mohamed, Bedr Eldin, 1992) التباين في قمة شهور المطر على مدينة الخرطوم بالسودان من خلال تحليل التباين اليومي في كميته خلال شهور المطر من يوليو إلى سبتمبر خلال الفترة ١٩٦٦ - ١٩٧٥. وقد

اعتمد في ذلك على دراسة كمية بخار الماء في طبقة التروبوسفير على ارتفاعات مختلفة وعلاقة ذلك بكمية المطر في كل شهر خلال مواسم المطر المختلفة خلال سنوات الدراسة وقد استنتج أن:

- كمية الأمطار الشهرية ترتبط بعلاقة طردية واضحة مع محتوى طبقة التروبوسفير من بخار الماء.
- كمية بخار الماء في طبقة التربوسفير تصل حدودها القصوى خلال شهر أغسطس الذي يمثل قمة المطر الفصلي.
- كمية بخار الماء في طبقة التروبوسفير تزيد مع الارتفاع عن مستوى سطح البحر لتصل حدودها القصوى في الطبقة المتوسطة من التربوسفير.

- يتناول (Abubakar,1993) تحليل خصائص المطر في كسلا (شرق السودان على حدودها مع ارتريا إلى الشمال من دائرة عرض ١٥ درجة شمالاً) مستخدماً بيانات الأمطار في محطة كسلا للأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٠٧ - ١٩٩٢ (٨٦سنة). وقد استخدم الباحث بعض البرامج الإحصائية منها INSTAT وبرنامج FAOMET بهدف تحديد احتمالات سقوط كمية معينة من الأمطار ، وتقدير التبخر نتح ، ومن ثم تحديد التوازن المائي من خلال تحديد الكميات المكتسبة والمفقودة فصلياً وسنوياً لما له من أهمية قصوى في منطقة كسلا الزراعية.

- يتناول (Alrayah,1997) احتمالات سقوط المطر في منطقة نيالا (غرب السودان تقع على دائرة عرض ١٣ درجة شمالاً تقريباً) معتمداً على بيانات المطر خلال الفترة ١٩٢٠ - ١٩٩٠. وقد أهتم الباحث بتطبيق العديد من المعادلات الإحصائية لتقدير احتمالية سقوط المطر ، ومدى كفايته للزراعة في المنطقة. وقد استخدم التحليل الكارتوجرافي لتوضيح الاختلافات المكانية (الشهرية - الفصلية - السنوية) في نظام المطر وموسمه وكمياته المحتملة.

٢-٢ عنصر درجة حرارة الهواء :

♦ يتناول (King' uyu,2000) دراسة الاتجاهات الحديثة في بحث خصائص درجة الحرارة الصغرى والعظمى لطبقة الهواء السطحية فوق شرقي أفريقيا. ويعتمد الباحث على استخدام نظم المعلومات الجغرافية GIS والعديد من الأساليب الإحصائية في تحليل بيانات ٧١ محطة أرصاد جوية تغطى شرقي أفريقيا خلال الفترة ١٩٣٩ - ١٩٩٢. وقد أهتم بدراسة ملامح الشذوذ الحراري في الأنظمة الرئيسية التي تتحكم في مناخ المنطقة وتتضمن ظاهرة النينو ، والتذبذبات الحرارية الحولية أو الموسمية في درجة حرارة الطبقة السطحية للهواء ، وموجات الإشعاع الطويلة بواسطة تيارات الحمل الصاعدة. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج ومن أهمها:

- ظهر الدفء نهاراً والبرودة ليلاً في الأجزاء الشمالية خاصة الساحلية ، وكذلك مناطق البحيرات في السنوات الحديثة.
- ارتبطت أبرز الاختلافات الحديثة في درجة حرارة الطبقة السطحية من الهواء بشكل أساسي بظاهرة النينو والغيوم ، فضلاً عن وضوح تأثير كمية التساقط.

♦ يتناول (على ، سنة ١٩٩٢) التباين المكاني والزماني لدرجة حرارة الهواء في مصر من خلال بحث :

- العوامل التي تتحكم في توزيع درجة الحرارة مكانياً وزمانياً (موقع مصر الفلكي -- طبوغرافية الأرض - تأثير المسطحات المائية - توزيعات الضغط الجوى والجبهات الهوائية شبة الثابتة والكتل الهوائية في فصول السنة).
- دراسة تفصيلية للتباين المكاني والزماني لدرجات الحرارة في مصر (متوسط النهاية العظمى - متوسط النهاية الصغرى - المتوسط اليومي

- المدى الحراري - المتوسط الشهري - المتوسط الفصلي - المتوسط السنوي).

- العلاقة بين المتوسط الشهري لأهم العناصر المناخية - درجة حرارة الهواء -(العلاقة الارتباطية لدرجة الحرارة مع الرطوبة النسبية والتبخر وسرعة الرياح - الانحراف المعياري - معامل الاختلاف).

- وقد انتهى الباحث إلى تقسيم مصر إلى أربعة أقاليم حراريه ، أقلها حرارة الإقليم الشمالي حتى دائرة عرض ٢٩ درجة عرض شمالاً ، وأشدها حرارة إقليم الصحراء الغربية الذي يغطي ٣/٢ مساحة مصر.

- يتناول (Fouli,1999) دراسة التغيرات الحرارية داخل المدن لتحديد خصائص الجزيرة الحرارية في منطقة القاهرة الكبرى. وقد قام الباحث بتحليل درجة حرارة الهواء الصغرى والعظمى ، والمتوسط اليومي ، مستخدماً ٦ محطات أرصاد جوية [(وسط القاهرة - ألماظة - الجيزة (مناطق حضرية) ، مطار القاهرة - بهتيم - غرب القاهرة (مناطق شبه حضرية)]. ويهدف البحث إلى التحقق من تأثير درجة التحضر والكثافة السكانية في التغير طويل المدى في هذه المحطات خلال الفترة ١٩٥١ - ١٩٩٠. وقد انتهت هذه الدراسة إلى :

- قد ارتبط ارتفاع معدل درجة الحرارة الصغرى بعلاقة طردية مع ارتفاع الكثافة السكانية وزيادة درجة التحضر.

- قد بلغت أكبر قيمة لدرجة الحرارة العظمى لشدة الجزيرة الحرارية ٥ درجات مئوية، بينما أقل قيمة بلغت ١,٥ درجة مئوية في محطة مطار القاهرة كنموذج للمناطق شبه الحضرية.

- يبحث (شرف ، ١٩٩٩) فكرة الجزيرة الحرارية كما في الدراسة السابقة ولكن مع التطبيق على مدينة الإسكندرية. إذ يتناول الباحث درجة حرارة الهواء في مدينة الإسكندرية كأحد أهم عناصر المناخ الحضري. وقد

اعتمد على بيانات ٣ محطات أرصاد جوية تتوزع في مدينة الإسكندرية ، بالإضافة إلى قياساته الميدانية لدرجة الحرارة – بأجهزته الخاصة – على محاور متعددة بالمدينة. ويهدف هذا البحث إلى توضيح وتحليل الفروقات الحرارية داخل مدينة الإسكندرية ليلاً ونهاراً. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- تظهر ثلاث جزر حرارية في مناطق محطة مصر (كوم الشقافة – الطويجية – باكوس) حيث تتمثل أعلى درجات الحرارة نهاراً وقد بلغت فيها : ٣٠,٥ و ٣٠ و٢٩ درجة مئوية لكل منها على التوالي. وتقع هذه الجزر الحرارية الثلاث في أعلى نطاقات الإسكندرية من حيث الكثافة السكانية وكثافة المباني.
- ترتفع درجة الحرارة أثناء الليل في المناطق الساحلية ، وتنخفض تدريجيا بالاتجاه صوب الجنوب بعيداً عن خط الساحل لتصل أدناها عند الأطراف الجنوبية.
- يتناول (يوسف ، ٢٠٠٠) التباين المناخي على ثلاث محاور طولية : ساحل البحر الأحمر – وادي النيل – الصحراء الغربية في مصر. وقد بحث العناصر المناخية للتباين (درجة حرارة الهواء– الإشعاع الشمسي – الرطوبة الجوية – الضغط الجوي – سرعة الرياح) من خلال تحليل بيانات الأرصاد الجوية للفترة الزمنية ١٩٦١ – ١٩٩٠ وقد استخدم ٤ محطات و٦ محطات و٤ محطات أرصاد جوية للمحاور الثلاثة على التوالي. ولتوضيح أبعاد ودرجات التباين المناخي على المحاور الثلاثة ، ناقش البحث العناصر التالية :
  - الخصائص الطبيعية للمحاور مجال الدراسة.
  - تحليل العناصر المناخية على طول كل محور وما يناظره.
  - أثر المناخ في راحة الإنسان على امتداد المحاور الثلاثة.

وقد انتهت الدراسة إلى عدد من النتائج من بينها تقسيم مصر إلى أربعة محاور مناخية هي المحاور الثلاثة الطولية – محل هذه الدراسة – بالإضافة إلى محور عرضي في الشمال على طول سواحل البحر المتوسط.

٢-٣ عنصر الإشعاع الشمسي :

- يتناول (Adem,1971) دراسة العلاقة بين الإشعاع الشمسي والإشعاع الأرضي بهدف بحث التوازن الإشعاعي في أرض الجزيرة بالسودان. وقد اعتمد في دراسته على معدلات بيانات الإشعاع الشمسي لفترة زمنية طويلة ، بالإضافة إلى إجراء دراسة تطبيقية على الإشعاع الأرضي في محطة ودمدني في شرق أرض الجزيرة خلال الفترة من سبتمبر سنة ١٩٧٠ إلى يناير سنة ١٩٧١ تحت ظروف متباينة : صفاء السماء تماماً وخلوها من السحب في أراضي مزروعة بالقطن ، أراضي تغطيها الحشائش ، أراضي جرداء. وقد استهدف من هذه الدراسة التطبيقية تحديد معامل البرودة مع الارتفاع عن سطح الأرض تحت تأثير تلك الظروف المختلفة لشكل سطح الأرض.

- يتناول (E EL-Hussainy,1986) بعض أوجه الإشعاع الشمسي في مصر بهدف محاولة استغلال الطاقة الشمسية كأحد بدائل الطاقة التقليدية غير المتجددة من خلال تحديد خصائص الإشعاع الشمسي. وقد أهتم الباحث بدراسة سطوع الشمس زمانياً وجغرافياً والعوامل المؤثرة فيه (شفافية أو عكارة الغلاف الجوي – التركيب الطيفي للإشعاع الشمسي). وقد اعتمد الباحث على بيانات محطات الأرصاد الجوية في القاهرة الكبرى – كنموذج تطبيقي – خلال الفترة ١٩٧٥ – ١٩٧٩ لتحليل خصائص الإشعاع الشمسي العام والمشتت في مصر بصفة عامة وفي القاهرة بصفة خاصة. وقد عقد مقارنة بين كمية إشعاع القبة السماوية (الإشعاع الكلي الساقط) في القاهرة كمنطقة حضرية ، وبين مثيله في محطة بهتيم كمنطقة ريفية خلال الفترة ١٩٨٠ – ١٩٨٢. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج من بينها :

- أقل درجة شفافية للغلاف الجوي كانت في مدينة القاهرة نتيجة لتلوث الهواء.
- وجود علاقة ارتداد طردية بين معامل العكارة وبين نسبة إشعاع السماء المشتت إلى الإشعاع الكلي الساقط (إشعاع القبة السماوية).
- أدى ارتفاع التلوث في هواء مدينة القاهرة إلى انخفاض نسبة الأشعة الحمراء مقارنة بمثيلتها في محطة بهتيم.

- يعرض الباحثان (EL-Hussainy & Tolba, 1996) بعض ملامح معامل الانعكاس في محطة بهتيم بمصر من أراضي مغطاة بالحشائش القصيرة خلال الفترة ما بين ٧ مارس سنة ١٩٨٩ و ٣١ سبتمبر سنة ١٩٩١. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج ، لعل من أهمها :

- يرتفع الألبيدو الشهري خلال فصل الربيع ، وينخفض خلال فصل الصيف.
- ينخفض الألبيدو اليومي خلال فترة الرمال المثارة ، وكذلك بعد المطر أو الري أو قص الحشائش. ويرتفع الألبيدو اليومي خلال زيادة نسبة الخضرة.

- يتناول (مندور ، ٢٠٠٠) دراسة الإشعاع الشمسي في مصر. وتعتبر هذه الدراسة أول دراسة جغرافية في الإشعاع الشمسي ذلك العنصر الذي غالباً ما يجد اهتماماً أكبر من الميترولوجيين والزراعيين ، بينما يكاد ينحصر اهتمام الجغرافي بانعكاسات الإشعاع الشمسي وتأثيره المباشر وغير المباشر في عناصر المناخ الأخرى ومنها درجة حرارة الهواء والضغط الجوي. وتتناول هذه الدراسة الجغرافية الإشعاع الشمسي من خلال بحث العناصر التالية :

- العوامل المؤثرة على مقدار وتوزيع الإشعاع الشمسي في مصر (الموقع الفلكي والجغرافي – كمية السحب وتوزيعها الفصلي – مكونات الغلاف الجوي – توزيع الضغط الجوي والكتل الهوائية – طبيعة سطح الأرض والألبيدو).
- توزيع الإشعاع الشمسي في مصر (التوزيع الزماني والمكاني لكمية الإشعاع الشمسي الكلي شهرياً وفصلياً وسنوياً – التوزيع النطاقي لكمية الإشعاع الشمسي – مقارنة كمية الإشعاع الشمسي الكلي في مصر وأجزاء من العالم).
- التوزيع اليومي لكمية الإشعاع الشمسي الكلي خلال شهور السنة (أكبر وأدنى كمية إشعاع شمسي يومي على مدار شهور السنة – الخريطة الإشعاعية اليومية لمصر)
- العلاقة بين الإشعاع الشمسي والعناصر المناخية (درجة حرارة الهواء – التبخر – الرطوبة النسبية – الضغط الجوي).
- تطبيقات استخدام الإشعاع الشمسي في مصر (الاستخدامات الحالية والمستقبلية).
- أثر الإشعاع الشمسي على بعض الجوانب الجغرافية في جنوب مصر (الجوانب البشرية : الزراعة – السياحة – الإنسان – المسكن ، والجوانب الطبيعية : الجيومورفولوجيا – التربة – النبات الطبيعي).

وقد اعتمدت هذه الدراسة على بيانات ١٧ محطة أرصاد جوية موزعة في مصر خلال الفترة ١٩٣٠ – ١٩٩٥ ، فضلاً عن بيانات ١٠ محطات خاصة برصد الإشعاع الشمسي خلال الفترة ١٩٨٠ – ١٩٩٦ ، و٤ محطات لرصد الجسيمات الصلبة العالقة والدخان في القاهرة والجيزة والغربية وأسوان خلال الفترة ١٩٩٥ – ١٩٩٩.

٤-٢ عنصر الرياح سرعةً واتجاهاً :

- يتناول الباحثون (Asrag & others,2000) g ملامح وخصائص الرياح على مصر مستخدماً البيانات الساعية لسرعة الرياح خلال الفترة ١٩٨١ – ١٩٩٥ في ٢٥ محطة أرصاد سطحية باستخدام نموذج WASP. ويهدف هذا البحث إلى إجراء حسابات على الطاقة المتوقعة من سرعة الرياح على مصر. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج منها :

- تتراوح سرعة الرياح في مصر ما بين ٢,٠ – ٧,٥م/ث.
- تتميز بور سعيد والغردقة ورأس بناس ومنطقة بحيرة ناصر بارتفاع سرعة الرياح ، مما يجعلها مناطق واعدة بتوليد الطاقة النظيفة من الرياح.
- تبلغ الطاقة العظمى التي يمكن الحصول عليها من الرياح٣١١٤ وات/م^{٢} فوق منطقة رأس بناس والساحل الجنوبي من البحر الأحمر.

- يهدف البحث الذي قام به الباحثان (Sayed & Abd El- Wahb, 2002) إلى إظهار بعض الخواص الإحصائية لسرعة الرياح في ٦ محطات على ساحل البحر المتوسط في مصر (السلوم – مرسى مطروح – الإسكندرية– بلطيم – بور سعيد) مستخدماً المتوسطات الشهرية والفصلية والسنوية لسرعة الرياح خلال الفترة١٩٨١– ١٩٩٥ وقد انتهى هذا البحث إلى بعض النتائج منها :

- ترتبط السرعة الفصلية للرياح على محطات البحر المتوسط بدرجة كبيرة بالمؤثرات البحرية نتيجة لدورة أعاصير البحر المتوسط.
- يرجع انخفاض سرعة الرياح في بعض المحطات إلى تأثير المدن والمناطق الحضرية.

♦ يتناول (Salem, 1999) دراسة الطاقة المحتملة للرياح على مصر من خلال تحليل بيانات سرعة الرياح في ٢١ محطة أرصاد جوية موزعة في ثلاثة نطاقات (نطاق البحر المتوسط (٧ محطات) - نطاق البحر الأحمر (٦ محطات) نطاق المناطق الداخلية (٨ محطات) لمدة ١٠ سنوات. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج منها :

- يعتبر ارتفاع سرعة الرياح في مصر مؤشراً واعداً على إمكانية استخدام أنظمة الرياح خاصة في منطقتي البحر الأحمر والبحر المتوسط حيث يمثلان معاً أقوى مناطق مصر نشاطاً للرياح.
- إمكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء (على اعتبار أن ذلك يتطلب سرعة تتراوح بين ٥ - ٦ م/ث) تُعد ممكنة وفق التوزيع التالي :

ـ منطقة البحر المتوسط : سيدي براني - مرسى مطروح - الضبعة - بور سعيد.

ـ منطقة البحر الأحمر : الغردقة - رأس بناس.

ـ المناطق الداخلية : وادي النطرون - بني سويف.

- إمكانية استغلال طاقة الرياح في المحطات الأخرى في عمليات الضخ الهيدروليكي للمياه ، وفي أغراض الأرصاد الجوية ، وفي أغراض المعمار وغيرها.

♦ يتناول (Abdin,1970) دراسة الحركة الرأسية للرياح في مناطق إلتقاء الرياح عند منطقة الرهو الاستوائي. وقد استخدم الباحث المنهج التطبيقي لتطوير المعادلات المستخدمة في دراسة الرياح الجيوستروفية في قطاعات التقاء الكتل الهوائية خاصة المعادلة التي استخدمها Eliassen,A.,1962 من قبل. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج أهمها :

- أن تأثير سطح الأرض خاصة عامل الاحتكاك ، من أهم العوامل المؤثرة في الدورة الرأسية للرياح في المناطق الأستوائية.
- يؤثر الانحدار الحراري في التيارات الصاعدة والهابطة على طول سطح الجبهة.

عنصر التبخر :

- يتناول (El-seed,1968) دراسة خصائص عنصر التبخر لما له من أهمية خاصة في السودان ، وتحديداً في شمال السودان حيث الأراضي الجافة وشبه الجافة. وقد قام الباحث بقياس التبخر مستخدماً مقياس بيتش ، واستخدم A-Pan في تقدير التبخر ، وقدر التبخر نتح المحتمل Potentail Evapotranspiration.وقد انتهت هذه الدراسة إلى أن التبخر في أغلب أجزاء السودان يزيد عن كمية المطر السنوي وكذلك كمية المطر الفصلي. وهكذا فإن الموازنة المائية في السودان سالبة ، مما ينعكس سلباً على مصادر المياه المتاحة للاستفادة منها في الزراعة والاستخدامات البشرية الأخرى

- قد حاول (Abdalla, Haroun,1992) الوصول إلى نماذج إحصائية ورياضية يمكن من خلالها تقدير التبخر من سطح البحيرات المكشوفة في الأراضي السودانية. وقد توصل إلى أكثر من معادلة تعتمد على استخدام درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وسرعة الرياح كعوامل مناخية مؤثرة في تقدير كمية التبخر ، فضلاً عن درجة ملوحة مياه البحيرات في المناطق المدارية السودانية.

- يتناول (El-Hessy, 1996) دراسة العلاقة بين الأرصاد الجوية وإدارة المياه. ويهدف هذا البحث إلى قياس التبخر من سطح بحيرة قارون وبحيرات وادي الريان في محافظة الفيوم في مصر. وقد اعتمد على قياس التبخر خلال الفترة ١٩٧١ - ١٩٨٣ من مجموعة من أحواض مختلفة المقاسات.

وقام بإنشاء حوض ١٢ متر × ١٢ متر ممثلاً لبحيرة قارون ، واستخدم مقدار التبخر من سطحه لتقدير معامل التبخر من باقي الأحواض. وقد انتهت الدراسة إلى بعض النتائج منها :

- يتراوح المتوسط الشهري للتبخر من البحيرة ما بين..٢٠سم/يوم خلال شهري يناير وفبراير كحد أدنى ، ويبلغ..٧٧ سم/يوم خلال شهر أغسطس كحد أقصى.
- تتراوح معاملات التبخر من وعاء التبخر القياس المملوء بالماء المالح من البحيرة ما بين..٤٣ -..٧٢
- هذا ويوصي البحث بضرورة تحديد كميات مياه الصرف الواجب مراعاتها حتى لا تزيد فتسبب غرقاً للأراضي المجاورة ، أو تقل فتؤثر على الثروة السمكية في بحيرة قارون

٣. دراسات في أحد الظواهر الجوية :

٣-١ ظاهرة العواصف الرعدية :

- استخدم الباحث (Abdalla, El-Khedir, 1969) معيار ثبات شولترز Showalters Stability Index لدراسة العواصف الرعدية والتنبؤ بنشأتها وتكون سحب المزن الركامى في السودان. وقد اعتمد في دراسته لهذه الظاهرة شائعة التكرار في السودان على تحليل الضغط الجوي ودرجة حرارة نقطة الندي. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج من بينها :

يرتبط حدوث العواصف الرعدية بالسودان بظروف طقسية خاصة هي :

- الضغط الجوي ٧٠٠ ملليبار.
- درجة حرارة نقطة الندى أعلي من - ١ درجة مئوية.
- معامل ثبات شولترز أقل من ٢ درجة مئوية.
- منطقة التجمع بين المدارى ITCZ شمال الخرطوم.

- ترتفع احتمالية تكون سحب المزن الركامي وحدوث العواصف الرعدية حينما يتراوح شولترز ما بين – ٦ و ٢ درجة مئوية.
- ترتفع احتمالية تكرار الأيام التي تتكون فيها سحب المزن الركامي المصحوبة بالرعد حينما يكون معيار ثبات شولترز ما بين – ٣ و ١ درجة مئوية.

- قام الباحث (Bakhiet, 1990) بدراسة العواصف الرعدية في وسط السودان فيما بين دائرتي عرض ١٠ – ١٥ درجة شمالاً ، مستخدماً ٩ محطات أرصاد جوية الفترة ١٩٧١ – ١٩٨٠. وقد حدد ثلاثة أيام : ٧/٢٠/ ١٩٧٩ ، ١٩٨٠/٨/١٦ ، ١٩٨٠/٩/٢٦ على اعتبارها أكثر أيام تكرار العواصف الرعدية خلال مدة الدراسة. وقد انتهت هذه الدراسة إلى :

- يحدث أقصي نشاط رعدي حينما تتوغل I T D لتصل حدها الأقصى عند مدينة دنقلة على دائرة عرض ١٩ درجة شمالاً تقريباً على مجري نهر النيل في الأراضي السودانية.
- يبدو تأثير عامل الطبوغرافية أكثر وضوحاً عند محطة جنينة في نطاق المرتفعات السودانية الغربية على الحدود التشادية.

- يبحث (Abdalla Khyar, 1994) في العوامل الحرارية والديناميكية المؤثرة في العواصف الرعدية من خلال دراسة الدورة العامة للغلاف الجوي. وقام الباحث بتحليل الخصائص العامة والإحصائية لتكرار حدوث العواصف الرعدية على الخرطوم وقد انتهي إلى وضع نموذج إحصائي للتنبؤ قصير المدى لحدوث العواصف الرعدية وكمية الأمطار الرعدية على الخرطوم بالسودان.

- يتناول (Sulieman, 1996) الخصائص الزمنية للعواصف الرعدية بهدف تحديد فترات تكرارها لمالها من تأثير قد يكون خطيراً على المزروعات وآمان السودانيين. وقد اعتمد الباحث على التحليل الإحصائي

لتكرارية حدوث العواصف الرعدية سواء دورتها السنوية أو تباينها اليومي في محطات الدمازين وملكال والفاشر خلال الفترة ١٩٧١ – ١٩٨٠. وقد انتهت هذه الدراسة إلى :

- تمتد الفترة الرئيسية لتكرار حدوث العواصف الرعدية لشهور يوليو وأغسطس وسبتمبر ، إذ تستأثر بما نسبته ٧٤% و٥٢% و٧٣% من جملة عدد العواصف الرعدية السنوية في محطات ملكال والدمازين والفاشر على التوالي.
- تمتد الدورة اليومية لحدوث العواصف الرعدية ما بين ساعة إلى ساعتين في محطتي ملكال والدمازيين ، بينما لا تتجاوز ساعة واحدة يومياً أو أقل في محطة الفاشر.

- يدرس (El-Menshawy, 1987) حالات عدم الاستقرار وعلاقتها بالعواصف الرعدية في مصر. وقد تناول الباحث الظاهرة من الجوانب التالية :

- تكون السحب الرعدية في أثناء حالات عدم الاستقرار.
- معاملات التنبؤ بالعواصف الرعدية من خلال بحث معدل التغيير الذاتي لدرجات حرارة الهواء مع الارتفاع عن سطح البحر ، وكمية بخار الماء الموجودة بالهواء. فضلاً عن مناقشة كمية الطاقة المصاحبة واللازمة لحدوث العواصف الرعدية.
- العلاقة بين العواصف الرعدية وكمية الأمطار من خلال بحث أبعاد العلاقة التأثيرية بين محتوى الهواء من بخار الماء في طبقات الجو العليا ، وبين نقطة الندى على سطح الأرض. وبحث أيضاً العلاقة بين كمية بخار الماء في الهواء وتكون سحب المزن الركامي من ناحية ، وبينهما وبين إمكانية حدوث العواصف الرعدية من ناحية أخري.

- استخدم صور الأقمار الصناعية في التنبؤ بالعواصف الرعدية وتحليلها والاستفادة منها في دراسة السحب وكيفية تطورها في الربيع والخريف بهدف التنبؤ بحالات عدم الاستقرار ، ومن ثم العواصف الرعدية.

- يهدف الباحث (سالم ، ١٩٩٩) من دراسته للعواصف الرعدية وأثارها على الأنشطة البشرية في مصر إلى التعريف بهذه الظاهرة الجوية ، والوقوف على درجة تأثيرها في مختلف الأنشطة البشرية. وتتناول هذه الدراسة بحث العناصر التالية :

- التعريف بالعاصفة الرعدية وأسباب نشأتها (المنخفضات الجوية والجبهات الهوائية المصاحبة – حالات عدم الاستقرار).
- التوزيع الشهري والفصلي والسنوي للظاهرة من خلال تحليل بيانات ٢٦ محطة أرصاد جوية – موزعة على مصر – خلال الفترة ١٩٧٠ – ١٩٩٨.
- أثر العواصف الرعدية على مظاهر النشاط البشري (الزراعة – الصناعة – النقل والموصلات – العمران – الصحة).

وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدد من النتائج ، نذكر منها :

- ترتبط العواصف الرعدية الشتوية على المناطق الشمالية والدلتا حتى دائرة عرض ٢٨ درجة شمالاً بالمنخفضات الجوية السطحية.
- ترتبط العواصف الرعدية في الاعتدالين على جنوب سيناء وسواحل البحر الأحمر وجنوب مصر بالمنخفضات الجوية العلوية وكذلك حركة المنخفض السوداني الموسمي شمالاً.
- يشيع تكرار العواصف الرعدية على سواحل البحر المتوسط ما بين الدخيلة غرباً وبورسعيد شرقاً بسبب تعامد مساراتها والرياح المصاحبة لها على خط الساحل.

- وقد أوصت هذه الدراسة بأهمية التنبؤات الجوية بهذه الظاهرة لتفادي أثارها السلبية في مختلف الأنشطة البشرية.

٣-٢ المنخفضات الجوية :

♦ يتناول (El-sabbayh, 1964) دراسة المنخفضات الجوية الصحراوية في الشرق الأوسط من حيث تكونها وتعمقها وامتلائها. ويهدف الباحث إلى تفسير نشأة وتكون المنخفضات الصحراوية والعواصف الرملية المصاحبة لها ومدى خطورتها على الملاحة الجوية وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدد من نتائج ، يذكر منها :

- يزيد عدد المنخفضات الصحراوية حينما تزيد العواصف الرملية الساخنة ربيعاً ، بينما يقل عددها مع ضعف العواصف الترابية خريفاً.
- يضعف تأثير العواصف الترابية الشتوية في تكوين المنخفضات الصحراوية بسبب انخفاض درجة حرارة سطح الأرض ، ومن ثم انخفاض الطاقة الحرارية المنقولة من ذرات الأتربة المثارة إلى الهواء.
- تنعدم المنخفضات الصحراوية صيفاً بسبب سيادة حالة استقرار الهواء.
- تؤدى الطاقة الحرارية التي تمنحها ذرات الأتربة إلى طبقات الجو السفلي في أيام العواصف الترابية إلى زيادة سرعة الرياح السطحية ، فيزيد النشاط المصاحب للمنخفض الجوي.

♦ تدرس (Morsy, Fawzia, 1981) تأثير الصحراء الأفريقية الكبرى على تولد المنخفضات الجوية. وقد اعتمد البحث على بيانات الضغط الجوي في محطات الأرصاد الجوية خلال ١٩٧٩ كنموذج تطبيقي للسنوات الأخرى. وقد استعان البحث بخرائط توزيع صافي الإشعاع الشمسي ، وخرائط الضغط الجوي السطحية والعلوية (٥٠٠ ملليبار) ، فضلاً عن الخرائط العددية لحركة

الهواء الرأسية على مستوي ٥٠٠ ملليبار (من الهيئة العامة للأرصاد الجوية في القاهرة). وقد انتهت هذه الدراسة إلى:

- توجد ثلاث مراكز لتسخين الهواء فوق الصحراء الكبرى الأفريقية في قطاعها الغربي ، وهي التي تلعب الدور الرئيسي في تشكيل أخاديد الضغط المنخفض والمنخفضات الصحراوية.
- يمتد نطاق الضغط المرتفع فوق القطاعين الأوسط والشرقي من الصحراء الأفريقية شتاءً حتى مستوى ٥٠٠ ملليبار ، فيشكل عقبة في سبيل حركة المنخفض الجوى المسيطر على القطاع الغربي منها. ويتبع ذلك بقاء المنخفض الجوى في موقعه، أو تحركه في اتجاه الشمال الشرقي صوب وسط البحر المتوسط.
- يصاحب مرور المنخفضات الصحراوية ربيعاً رياح ساخنة وعواصف رملية يطلق عليها في مصر المنخفضات الخماسينية.

- يبحث (Zohdy, 1989) الارتباط الهامشي بين التعكير في المناطق المدارية في شمال أفريقيا ، وبين منخفضات البحر المتوسط. وقد انتهت هذه الدراسة إلى أن حدوث التقاء بين كتلة الهواء من العروض المدارية مع كتلة الهواء في العروض المدارية يؤدى إلى تكون سحب فوق البحر المتوسط. وتتحرك هذه السحب من البحر المتوسط صوب النطاق المدارى في أثناء حدوث اعاصير البحر المتوسط.

٣-٣ العواصف الرملية :

- يبحث (Ali, 1994) في الأحوال الخماسينية في مصر بهدف تحديد خصائص الطقس الخماسيني ومحاولة تحديد مسارات المنخفضات الخماسينية.ويستعرض الباحث المفاهيم الجغرافية للرياح الخماسينية ومسمياتها في دول شمال الصحراء الكبرى الأفريقية. ويقارن بين المنخفضات الخماسينية وفترات حدوثها في مصر ، وبين المنخفضات

الصحراوية التي غالباً ما تتشكل جنوب جبال أطلس. وقد قام الباحث بالتحليل الإحصائي للبيانات اليومية لمحطات الأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٧٠ – ١٩٧٣. وقد انتهي البحث إلى أن ٧٠% من جملة هذه المنخفضات تحدث خلال شهري فبراير ومارس خلال فترة الدراسة. وقد أهتم البحث بتحليل خصائص درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية خلال فترات الطقس الخماسيني. وقد أجري الباحث دراسة تطبيقية على النوبات الحارة خلال الفترة ١٩٦٠ – ١٩٧٤ في محطتي الإسكندرية والجيزة ، وقد قسمها إلى ثلاثة أنواع وفقاً لارتفاع درجة الحرارة المصاحبة لها.

• يقارن (Faramawi, 1996) بين العواصف الرملية الشتوية والعواصف الرملية الربيعية في مصر. وقد حدد الأولي في كونها ترتبط برياح باردة شديدة السرعة وتتكرر مرة واحدة كل سنتين ، بينما الثانية في كونها ظاهرة شائعة التكرار ما بين ٤ – ٥ مرات سنوياً ، وتكون مصحوبة برياح حارة شديدة السرعة وجافة. وقد اعتمد الباحث على استخدام نموذج NWP لدراسة الحركة الرأسية للرياح. وقد أثبت هذا النموذج حدوث سيناريو غريب للظروف الجوية التي تؤدى إلى حدوث العواصف الرملية الشتوية النادرة. وتتلخص هذه الظروف في أن هبوط كتلة هوائية يمكن أن تؤدى إلى هبوب العاصفة الرملية ، إذ أن الهواء البارد يهبط اضطرارياً بسبب إحاطته بهواء صاعد بشدة ، ويكون مصاحباً لمنخفض جوى يغطي شرق البحر المتوسط وصحراء شرق وشمال غرب البحر الأحمر.

٤-٣ ظاهرة النينو واللانينا:

• يقدم (موسى ، ٢٠٠٠) دراسة تفصيلية لظاهرات النينو والنينا والاينسو وهي في مجملها مرتبطة بدرجة حرارة المياه السطحية في المحيطات. ويتناول في هذه الدراسة العناصر التالية :

- التيارات المحيطية (أهميتها – حركاتها).

- المفاهيم الأساسية (النينو – الأينسو – النينا).
- آلية تشكل النينو وأماكن ترددها.
- الآثار العامة للنينو (الآثار المناخية – الرياح – تشكيل العواصف والأعاصير – تغير درجة حرارة الهواء – كمية التساقط)
- وتنتهي هذه الدراسة بشرح تفصيلي لأهم الأحداث المناخية التي ارتبطت بظاهرة النينو ١٩٨٢ – ١٩٨٣ و١٩٩٧ – ١٩٩٨.

- يتناول (Fadi, 1996) بحث ظاهرة الاينسو El-Enso وعلاقتها بالأمطار في السودان. ويشرح الفرق بين الاينسو [ظاهرة إقليمية منعزلة تحدث في جنوب المحيط الهادي الاستوائي ما بين دائرتي عرض ١٠ – ٢٠ درجة جنوباً ، وخطي طول ١٥٠ درجة غرباً إلى ١٣٠ درجة شرقاً. ويتميز الضغط الجوي في هذا النطاق بالتنبذب فيما يطلق عليه الذبذبة الجنوبية SO. ولكون ظاهرة النينو Nino مرتبطة بـــ So فأطلق عليها (Enso) وبين ظاهرة اللانينا La-Nina [وهي ظاهرة أقل انتظاماً وحدوثاً من النينو ، وتؤدى إلى ارتفاع درجة حرارة مياه المحيط الهادي الشرقي والغربي لأكثر من درجتين فوق المعدل الطبيعي]. ويحلل الباحث الأحداث المناخية المرتبطة بظاهرة اللانينا ومنها حدوث الفيضانات في شرق القارات ومنها أثيوبيا ، وكذلك فيضانات السودان خلال الفترة ١٩٨٨ – ١٩٨٩. ويحلل الآثار المناخية المرتبطة بظاهرة النينو مثل حدوث الجفاف في السواحل الغربية للمحيط الهادي خلال الفترة ١٩٧٢ – ١٩٧٣.وتستهدف هذه الدراسة تحديد مدى تأثير ظاهرة اللانينا في كمية المطر بالسودان. وقد اعتمدت على بيانات ٥ محطات أرصاد جوية خلال ١٩٦٠ – ١٩٩٢. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج، يذكر منها :

- يرتبط معدل كمية المطر السنوي في محطات الدراسة الخمس بنسبة ٧٠ % مع ظاهرة اللانينا.

• يتناول (Ali, 1997) ظاهرة النينو وعلاقتها بالتغيرات في كمية التساقط على أقاليم الساحل في أفريقيا. وقد اعتمد في دراسته على ١٠ محطات أرصاد جوية موزعة في الإقليم ، وذلك خلال الفترة ١٩٠٠ – ١٩٨٨. وقد أهتم الباحث بتحديد العلاقة الارتباطية بين كمية التساقط وظاهرة النينو في هذا الإقليم.

٤. دراسات في المناخ التطبيقي :

٤-١ المناخ والزراعة :-

• يتناول (Jackson, 1989) العلاقة المتبادلة بين المناخ وموارد المياه والزراعة في العروض المدارية. إذ يبحث موارد المياه من خلال تحليل معدلات التبخر والتساقط والدورة الهيدرولوجية كمقدمة عامة لدراسته. ثم يتناول بالتفصيل التساقط كأحد أهم الموارد المائية فضلاً عن كونها عنصراً حرجاً بالنسبة للزراعة خاصة في الدول التي تفتقر إلى المجارى المائية الدائمة. ويحلل أبعاد العلاقة بين التساقط وأنظمة الضغط الجوي الثابتة والمتغيرة في المداريات وتأثيرها في فصلية التساقط ، وتباين كميتها، واحتمالات الجفاف ، وتكرارية الأمطار وكثافتها. كما يبحث العلاقة بين التساقط والجريان السطحي من ناحية ، والتساقط وكمية التبخر ومن ثم قيمتها الفعلية من ناحية أخرى. ويختتم دراسته بتصنيف مناخي عام لخصائص التساقط ومدى تحكم هذا التصنيف في المجال الزراعي في العروض المدارية

• يبحث (Debailo, 1976) في تأثير الري على رطوبة التربة تحت تأثير الظروف المناخية لأرض الجزيرة بالسودان. وقد قام الباحث بتحليل بيانات درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وكمية المطر وسرعة الرياح وقياسات التبخر بهدف حساب كمية المياه المفقودة من سطح التربة ، وما يستتبع ذلك من تناقص رطوبتها وتعرضها للإجهاد المائي في حالة عدم كفاية عمليات

الري التكميلي. ويوصي البحث بضرورة القيام بعمليات الري ليلاً أو عند الغروب ، ويفضل استخدام قنوات ري مغطاه بدلاً من قنوات الري المفتوحة التي تستخدم في معظم الأراضي الزراعية بالجزيرة في السودان.

- يتناول (El-Sayed, 1985) دراسة رطوبة التربة كوسيلة لتحديد أسلوب الري المناسب والاحتياجات المائية للمحاصيل تحت تأثير الظروف المناخية السائدة في شمال سيناء بمصر. وقد وجه البحث اهتماماً خاصاً لتحديد التبخر نتح وحساب التبخر من عدة معادلات (بلاني – كريدل – الإشعاع – بينمان) لتقدير متوسط الفاقد من المياه. كما بحث الاحتياجات المائية لبعض المحاصيل ، وقارن بينها وبين موارد المياه المتاحة بهدف تحديد أنسبها للزراعة في منطقة شمال سيناء.

- يتناول (Abdrahman, 1992) استخدام نموذج إحصائي للتنبؤ بكمية التساقط وبداية سقوطها على النطاق الزراعي بالسودان. وتعتمد هذه الدراسة على تحليل بعض بيانات عناصر المناخ من درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية والضغط الجوي على النطاق الأوسط من السودان في ٣ محطات أرصاد جوية هي الأبيض والنهود وكوستى خلال ١٨ سنة.وقد استخدام الباحث البرنامج الإحصائي SPSS لمحاولة تقدير درجة حرارة التشبع ببخار الماء لتحديد بداية سقوط المطر وكميتها.

- يبحث (Eissa, 1992) في تأثير العوامل الجوية خارج الصوبة البلاستيكية على العوامل الجوية داخلها. ويهدف هذا البحث إلى :

- محاولة تحديد المناخ الدقيق داخل الصوب البلاستيكية ، ومن ثم التنبؤ بالأمراض والأفات والأوبئة التي تهاجم المزروعات ، وعندئذ يمكن تحديد الاستخدام الأمثل للمبيدات وكذلك أنواعها.

- تحديد إمكانيات التحكم في المناخ تحت الصوب طوال الموسم الزراعي من حيث التهوية والتدفئة للحيلولة دون توافر المناخ المناسب لانتشار الفطريات أو الأفات المسببة للأمراض.
- حساب المقنن المائي للنبات مما يفيد في علم الري التسميدى ويقلل من تراكم الأسمدة المضافة للتربة خاصة الأسمدة النيتروجنية والأسمدة الفوسفاتية.

وقد أعتمد هذا البحث على التجربة الحقلية في صوب بلاستيكية في منطقة الدقي بمحافظة الجيزة. حيث قام الباحث بإنشاء محطتي رصد جوي داخل وخارج الصوبة البلاستيكية لمدة ثلاث سنوات تمتد من ٢١ يونيو ١٩٨٩ إلى ٢٠ يونيو ١٩٩١. وقد قام الباحث بأجراء ١٢٠ عملية إحصائية لإيجاد علاقة خطية بسيطة تربط بين العوامل الجوية خارج الصوب البلاستيكية وخارجها.

- يتناول (El-Atfy, 1994) صرف الأراضي شبة الرطبة في إقليم كلمنجارو في تنزانيا ويهدف الباحث إلى تحديد مشاكل صرف المياه والإدارة المائية في ظل الظروف المناخية السائدة في المناطق شبه الرطبة الاستوائية ، والتعرف على سبل علاجها في إقليم كلمنجارو على مساحة ٦٠٠ هكتار. وقد شرح الظروف الطبيعية في تنزانيا بصفة عامة وإقليم كلمنجارو بصفة خاصة. وقد ركز البحث على دراسة الملامح المناخية العامة للإقليم مع توجيه اهتماماً خاصاً بعنصر المطر من حيث كميته الشهرية والسنوية ، ودرجة تركيزه ، وفصليته مستخدماً ٣ محطات أرصاد جوية خلال فترة زمنية لم يحددها. وبحث أيضاً العلاقة بين كمية الأمطار والفاقد منها بالتبخر والجريان السطحي من ناحية ، وعلاقة الجريان السطحي ونوع التربة وقدرتها على خزن المياه (من حيث مساميتها ونفاذيتها) من ناحية أخري. وقد أهتم بدراسة احتمالات تعرض التربة اللانجراف ، ومدي

احتياجها للري التكميلي. وقد انتهت هذه الدراسة إلى نتائج عديدة ، يذكر منها :

- تتعرض المنطقة إلى كمية مطر سنوي تبلغ حوالي ٧٠٠ ملليمتراً.
- يُستخدم الري التكميلي حتى في أثناء موسمي المطر (موسم قصير : من نوفمبر إلى فبراير ، موسم طويل : من مارس إلى مايو).

يتعرض الإقليم إلى عدة مشكلات مرتبطة بكمية مياه الأمطار وهي :

- ارتفاع مستوى الماء الأراضي بالإضافة إلى الجريان السطحي والفيضانات خلال موسم المطر الطويل (مارس – مايو).
- يسهم المطر الغزير مع تضاريس الإقليم في سرعة صرف المياه من المناطق المرتفعة إلى تلك المنخفضة ، ويستتبع ذلك تكون البرك والمستنقعات التي تغطي مساحة تتراوح نسبتها ما بين ٦ – ١٠% من مساحة الإقليم.
- تتعرض التربة في موسم الجفاف إلى مشكلة نقص المحتوي الرطوبي بسبب ارتفاع معدلات التبخر ، وزيادة الاحتياجات المائية للمحاصيل ، ونقص الموارد المائية ، وانخفاض الكفاءة الكلية للري.
- ويوصي البحث بضرورة إنشاء نظام صرف لتجميع مياه الجريان السطحي من الأراضي المزروعة على أن يكون عمق المصرف ما بين ٩٠٠ – ١,٢٠ متراً ، وتكون المسافة بين كل مصرف وأخر ما بين ٢٥ – ٣٠ متراً.

- يقوم (El-Farrah, 1994) بدراسة بعض العوامل المؤثرة في التبخر تحت ظروف الري السطحي في بعض الأراضي الزراعية بمصر. وقد اهتم الباحث بتحليل بعض العناصر المناخية خاصة التبخر والتبخر نتح وتحديد علاقاتهما بالتوازن المائي ، واحتياجات التربة للري التكميلي ، وحالات تعرض التربة للإجهاد المائي. وقد انتهي البحث إلى ضرورة استخدام نظام

الري تحت السطحي في التربة الملحية والجيرية (خاصة تحت تأثير ظروف الجفاف) ، للحيلولة دون ارتفاع الفاقد بالتبخر ومحاولة الحفاظ على المياه.

- وقد أثبت البحث أن نظام الري تحت السطحي يوفر حوالي ٦٠% من التبخر نتح حينما يكون خط التنقيط على عمق ١٥ سنتمتراً.

- يدرس (Eissa, 1994) نوات الموسم البارد على شمال مصر مستخدماً ٨ محطات أرصاد جوية خلال الفترة ١٩٥٨ – ١٩٩٠. وقد عرف النوة الباردة من وجهة نظر الأرصاد الجوية على أنها (تغيير حالة الجو من حالة الاستقرار إلى حالة عدم الاستقرار مصحوباً بانخفاض في درجة حرارة الهواء). كما عرفها من وجهه نظر الأرصاد الزراعية على أنها (الأيام التي تحدث منها عواصف ترابية أو رملية أو تزيد فيها سرعة الرياح عن ٣٥ عقدة أو تتكاثر فيها السحب ، فتنخفض عدد ساعات سطوع الشمس إلى نصف طول النهار الممكن ، أو قد يحدث خلالها الهطول ويصاحبها انخفاض ملحوظ في درجة الحرارة عن المعدل). وقام الباحث بدراسة مناخ الطبقة الحدية تحت الصوب البلاستيكية من خلال تجميع بيانات درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية الساعية داخل وخارج الصوب البلاستيكية خلال موسمي شتاء ١٩٩١/١٩٩٢ و١٩٩٢/١٩٩٣. وقد حلل هذه البيانات بهدف تحديد التغير اليومي لدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية داخل الصوبة وعلاقتهما بالتغير اليومي لدرجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية خارجها. وقد انتهي الباحث إلى نتائج متعددة ، ومنها :

- تنخفض درجة حرارة الهواء داخل الصوبة نهاراً عن خارجها.
- ترتفع الرطوبة النسبية للهواء داخل الصوبة ليلاً عن الهواء خارجها ويستتبع ذلك ارتفاع الحرارة المحسوسة لهواء الصوبة عن الهواء خارجها.

• تتناول (حماده ، إيملى ، ٢٠٠١) القحط الزراعي في منطقة شمال سيناء من خلال تعريف القحط المائي ، والقحط الجوي ، والقحط الأرضي وبحث العلاقة الارتباطية المتبادلة بين الانواع الثلاثة من ناحية ، وبين الظروف المناخية السائدة ومدى فاعليتها ودرجة تأثيرها في المنطقة المختارة من ناحية أخري. ويهدف البحث إلى حساب الاستهلاك المائي للنبات في منطقة شمال سيناء ، والتحقق من موائمة المطر وكفايته للنشاط الزراعي. ويعتمد البحث على المعدلات المناخية الشهرية لدرجة حرارة الهواء ، الرطوبة النسبية ، التبخر ، مجموع المطر ، سرعة الرياح ، وحساب التبخر نتح في محطتي العريش ورفح خلال الفترة ١٩٨٤ – ٢٠٠٠. وقد استخدم أحد النماذج الرياضية لمحاولة التنبؤ بسنوات القحط في شمال سيناء لمحاولة التخطيط لتدبير الاحتياجات المائية اللازمة للزراعة خلال سنوات القحط.

• يتناول (El-Koliey, 2001) تقدير الاحتياجات المائية للمحاصيل المختلفة تحت تأثير الظروف المناخية في محافظة أسيوط بمصر. ويستهدف البحث تحديد الاستهلاك المائي والاحتياجات المائية لبعض المحاصيل. وقد استخدام بيانات محطة أسيوط للأرصاد الجوية ، وقام بتحليل خصائص درجة حرارة الهواء ، والرطوبة النسبية ، ونقطة الندى ، وسرعة الرياح (وإن كان لم يحدد الفترة الزمنية للدراسة) وقد قام بحساب الاستهلاك المائي من خلال تطبيق ثلاث معادلات : معادلة بينمان – معادلة بينمان المعدلة – ومعادلة بروت. كما اجري حسابات للمقننات المائية لبعض المحاصيل تحت أنظمة الري السطحي والري بالرش والري بالتنقيط تحت ظروف قسوة ارتفاع درجة حرارة الهواء معظم شهور السنة ، وشدة التبخر. وقد انتهي إلى تحديد كفاءة نظام الري من خلال قدرته على الحفاظ على المياه في ٥٠% و ٧٥% و ٨٥% للري السطحي، والري بالرش والري بالتنقيط على التوالي.

• يتناول (El-Mesiry, 1991) نبات القرطم Safflower كمحصول زيتي غير تقليدي في إفريقيا مع التطبيق على مناطق الاستصلاح الزراعي في

النوبارية وأسيوط. وقد اهتم الباحث بدراسة معدلات العناصر المناخية (لم يحدد محطات الأرصاد الجوية أو مدة الدراسة) في كل من النوبارية وأسيوط ، ومدي تأثيرها في محصول القرطم بهدف تحديد أنسب البيئات الزراعية للتوسع في هذا المحصول الزيتي. وقد انتهت الدراسة إلى بعض النتائج منها :

- تعتبر الظروف المناخية في النوبارية أكثر ملائمةً من مثيلتها في أسيوط لنمو وإنتاجيه الأصناف المختلفة من نبات القرطم.
- إن ارتفاع الرطوبة النسبية والإمداد المائي الزائد من سقوط الأمطار المحتملة خلال موسم الزراعة في النوبارية من أكثر العوامل المناخية التي تؤثر إيجابياً في إنتاجية هذا المحصول الزيتي.

- يتناول (Gomaah, 1994) تأثير العوامل المناخية على التسميد بالعناصر الصغرى (الحديد – المنجنيز – النحاس) تحت ظروف بيئية إفريقية مع التطبيق على نبات العتر Geranium في منطقة الفيوم. وقد أهتم الباحث بتحليل بعض العناصر المناخية التي تؤثر بصوره مباشرة أو غير مباشرة في المحتوي الكيميائي للتربة بعد التسميد، ومدى استجابة محصول العتر لعمليات التسميد في منطقة (دمو) بالفيوم خلال موسمين متتاليين هما ١٩٩٥/١٩٩٦ و١٩٩٦/١٩٩٧. وقد قام الباحث بتحليل العلاقة الارتباطية بين بعض العناصر المناخية مع بعضها البعض (بالاعتماد على محطة الفيوم للأرصاد الجوية خلال مدة الدراسة) ، وبينها وبين مراحل النمو وسرعة وكثافة المحصول من ناحية أخرى.

- يتناول (طلبة ،١٩٩٤) تأثير موجات الحر والبرد على بعض محاصيل الحقل (القمح – الفول البلدي) ، وبعض محاصيل الخضر والفاكهة (الطماطم – البرتقال) في مصر وقد اعتمد على بيانات ١٥ محطة أرصاد جوية خلال فترة تمتد في بعض المحطات إلى ١٨ سنة. وقام الباحث بتحديد مسببات

الموجات الحارة والباردة والمنخفضات الجوية المرتبطة بها ، فضلاً عن دراسة الخصائص المناخية لموجات الحر والبرد في ضوء تعريفها وأسلوب تحديدها ومعايير تصنيفها. وقد انتهي البحث إلى العديد من النتائج ، يمكن إيجاز بعضها في :

- تكمن أسباب حدوث موجات الحر والبرد على مصر في : الموقع الجغرافي ، والموقع الفلكي ، والمنخفضات الجوية.
- إن موجات الحر والبرد أكثر تكراراً في الأجزاء الشمالية ، مقارنة بتلك الجنوبية في مصر.
- يعتبر فصل الصيف أقل الفصول نصيباً من موجات الحر والبرد ، بينما يعتبر فصل الربيع الأكثر نصيباً من موجات الحر وموجات البرد بنسبة ٥٥% و٤٨% لكل منهما على التوالي من إجمالي مجموعها السنوي.

- يتناول (M.M. Sayed & Eissa, 1996) دراسة الاستهلاك المائي ومدي كفاءة مياه الري لمحصول نخيل البلح تحت الظروف المناخية لمحافظة الوادي الجديد في مصر. وقد اعتمد البحث على تجارب حقلية أحدهما في محطة البحوث الزراعية بالخارجة ، والأخرى في مزرعة خاصة مجاورة لها وذلك خلال عامي ١٩٩٤ و١٩٩٥. ويهدف البحث إلى تحديد كمية مياه الري المستخدمة ، وعدد مرات الري المناسبة بعد حساب الفاقد منها عن طريق التبخر ، بالتطبيق على أشجار نخيل البلح. وقد انتهي البحث إلى عدد من النتائج ، ومنها :

- متوسط الاستهلاك المائي لنخيل البلح تحت ظروف مناخ الوادي الجديد بمصر ، بلغت ٢٣٠,٥٢سم لعام ١٩٩٤، و ٢٣٠,٩سم لعام ١٩٩٥ في محطة البحوث بالخارجية.
- تم الحصول على أعلي محصول من البلح من معاملة الري كل ٢٠ يوماً خلال فصل الشتاء ، وكل ١٠ أيام خلال فصل الصيف خلال عام

١٩٩٤ ، إذ بلغ المحصول ١٤٢,٩ كيلو جرام بلح/نخلة في محطة البحوث الزراعية بواحة الخارجة في محافظة الوادي الجديد بمصر .

- يبحث (Abdel-Hafiez, 1996) العلاقة بين الظروف الجوية وإصابة محصول الطماطم بمرض "الندوة المتأخرة Late blight" في وسط الدلتا المصرية مع التطبيق على مدينة كفر الزيات بمحافظة الغربية. ويهدف البحث إلى استنباط بعض العلاقات بين الظروف المناخية السائدة وبين ظهور أمراض الخضروات خاصة الندوة المتأخرة في محصول الطماطم. وقد انتهت هذه الدراسة إلى بعض النتائج منها :

- تساعد الظروف المناخية في محافظة الغربية على ظهور مرض "الندوة المتأخرة " على الطماطم وانتشارها إلى حد الوباء بسبب توفر البيئة المناخية المناسبة لهذا المرض من حيث :
  - ارتفاع الرطوبة النسبية لتصل إلى ٨٥% أو أكثر خاصة قبل ١٠ أيام من ظهور المرض.
  - ارتفاع المدى الحراري.
  - كثرة أيام الشابورة صيفاً وأيام السحب الكثيفة شتاءً.

ومما يذكر أن ، هذه الدراسة لم تحدد مصدر البيانات المناخية التي اعتمدت عليها أو سنوات الدراسة.

- يتناول (طلبة ،١٩٩٧) أثر المناخ على بعض المحاصيل الزيتية في مصر بالتطبيق على الفول السوداني وعباد الشمس وفول الصويا والسمسم. وقد اهتم الباحث بتحليل العلاقة التأثيرية لعنصر الحرارة كأحد أهم العناصر المناخية تأثيراً في إنتاجية هذه المحاصيل الزيتية في مصر. وقد انتهي إلى بعض النتائج :

- تنخفض درجة حرارة الهواء عن الحد المناسب لنمو الفول السوداني.

- يؤثر ارتفاع سرعة الرياح سلباً في إنتاجية محصول عباد الشمس بسبب سرعة سقوط أزهاره.
- ترتفع درجة حرارة الهواء عن الحد المناسب مما يؤثر سلبياً في نسبة الزيت في البذور فتنخفض قيمة الزيت.

- تتناول (حماده ، إيملي ، ١٩٩٩) المتطلبات المناخية لمحصول الخوخ في شمال سيناء وغرب النوبارية والدقهلية بمصر، ويهدف البحث إلى :

- قياس احتياجات البرودة اللازمة لمحصول الخوخ ومدى توفرها في المناطق الثلاث.
- تحديد انسب أصناف الخوخ لتعميم زراعتها في كل منطقة وفق مؤشرات الإنتاجية الفعلية والمتوقعة.
- بحث مدي توفر الموارد المائية في المناطق الثلاث ومدي كفايتها لزراعة الخوخ ، ومن ثم تحديد كميات الري التكميلي في ضوء كمية المطر السنوي وقيمته الفعلية تحت تأثير خصائص درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وقياسات التبخر. وقد اعتمد البحث على بيانات مناخية لمحطات العريش ومديرية التحرير والمنصورة خلال الفترة ١٩٦٨ – ١٩٩٨. وقد انتهي البحث إلى بعض النتائج منها :

  - حققت الدقهلية أعلي إنتاجية للخوخ نتيجة لتوفر المتطلبات المناخية، وقد كانت أقل المناطق احتياجاً إلى الري التكميلي.
  - تفوقت منطقة غرب النوبارية على منطقة شمال سيناء في إنتاجية الخوخ بسبب توفر موارد مائية للري التكميلي للأولي بينما تحتاج الثانية إلى الاعتماد على مياه المطر.

- يبحث (شرف ، ١٩٩٩) في مساهمة العناصر المناخية في التخطيط الزراعي من خلال تحديد المناخ الأمثل لبعض محاصيل الفاكهة في مصر. وقد أهتم الباحث بتحليل خصائص بعض المناخية مع توجيه الاهتمام الأكبر بعنصر درجة حرارة الهواء ، معتمداً على بيانات ١٤ محطة أرصاد جوية موزعة في أنحاء مصر خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٩٠. ويهدف البحث إلى دراسة مدى تأثير هذه العناصر المناخية في نخيل البلح والموز والعنب. وقد انتهى الباحث إلى عدة نتائج منها :

- النطاق الأنسب مناخياً لزراعة نخيل البلح يضم أراضي محافظات الفيوم وبني سويف والمنيا.
- النطاق الأنسب مناخياً لزراعة الموز يضم أراضي جنوب محافظة المنيا والأراضي الشمالية من محافظة أسيوط.
- النطاق الأنسب مناخياً لزراعة العنب يضم محافظات القاهرة والقليوبية والجيزة وبني سويف والفيوم والأراضي الجنوبية من المنوفية وأقصي شمال المنيا.

- يتناول (El-Kharbotly, 2000) تأثير مصدات الرياح على نمو وإنتاج العنب البناتي بمنطقة غرب النوبارية. وقد اعتمد على البحث الميداني من خلال مزرعة شركة النيل للزراعة والصناعات الغذائية بمنطقة غرب النوبارية خلال موسمي ١٩٩٨ و١٩٩٩. ويهدف البحث إلى دراسة درجة تأثير مصدات الرياح أشجار الكازورينا والكافور على نمو وإنتاج العنب من ناحية ، وتأثير هذه المصدات على خصائص بعض العناصر المناخية (سرعة الرياح - درجة حرارة الهواء - الرطوبة النسبية - درجة حرارة التربة) داخل بساتين العنب المحمية ومقارنتها بالمناخ العام لمنطقة غرب النوبارية. وقد انتهت الدراسة إلى هذه النتائج :

- اختلفت العناصر الجوية في منطقة غرب النوبارية في مزرعة الدراسة عند مقارنتها بمتيلاتها في محطة أرصاد النزهة في نفس فترة الدراسة.
- انخفضت سرعة الرياح في بساتين العنب المحمي بمصدات الرياح عن تلك غير المحمية خاصة عند استخدام مصدات الكازوارينا.
- انخفضت سرعة الرياح في بستان العنب المحمي بمصدات الكازوارينا عن سرعتها في بستان العنب المحمي بأشجار الكافور.
- انخفضت درجة حرارة التربة في بستان العنب المحمي بمصدات الكازوارينا عن مثيلتها في البستان المحمي بالكافور.
- ارتفعت درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية داخل بستان العنب المحمي بمصدات الكازوارينا والكافور بمقارنته بالبساتين غير المحمية.
- هذا ويوصي البحث باستخدام مصدات الكازوارينا في منطقة غرب النوبارية لأنها أكثر كفاءة من مصدات الكافور.

٤-٢ المناخ والهيدرولوجيا :

• تتناول (يوسف ، شاهيناز ، ١٩٩٨) العلاقة الشمسية – النيلية من خلال دراسة إبعاد العلاقة بين فيضان النيل والدورات الشمسية خلال العشر سنوات الأولى من القرن الحادي والعشرين. وتُعزى الباحثة حالة الاضطراب المناخي الذي يتمثل في حدوث سيول وفيضانات في بعض دول حوض النيل إلى بدء دخول الشمس في مرحلة ضعف نشاطها أو الخمول الذي يعتريه ، واستجابة الأرض لهذه التغيرات الشمسية. ويتوقع البحث استمرار فترة اضطرابات منسوب النيل ما بين القحط والفيضانات لما يقرب من ثلاث دورات شمسية ، تسمر كل منها لمدة ١٢ سنة. وتربط الباحثة بين كمية التساقط في اثيوبيا وبين زيادة النشاط الشمسي المتوقع مع بداية دورة جديدة من دورات الشمس " وولف – جليسبرج " بعلاقة طردية قوية. بينما ترى أن

هذه العلاقة عكسية بالنسبة لكمية التساقط على منابع النيل الاستوائية. وينتهي البحث إلى نتيجة مفادها أن فيضانات النيل ستكون مرتفعة حتى مع انخفاض كمية التساقط على منطقة هضبة البحيرات الاستوائية ، أو في أسوء التوقعات خلال سيادة ظروف الجفاف عليها، كنتيجة للزيادة في كمية التساقط على هضبة الحبشة وإمداد روافد النيل الشرقية بالمياه التي تعوض النقص في كمية الأمطار على منابعه الاستوائية.

يتناول (البدوي ، ١٩٩٨) السدود على الأنهار الكبرى في إفريقيا من خلال بحث أبعاد العلاقة بين الأنهار الإفريقية والظروف المناخية في القارة ، خاصة فيما يتعلق بخصائص عنصر المطر من حيث توزيعها وكميتها وكثافتها وفصليتها. وقد قسم القارة إلى أربعة أقاليم مناخية (الاستوائي – المدارى المطير – شبة الصحراوي والصحراوي – بحر متوسط) تتكرر في نصفي الكرة الشمالي والجنوبي لقارة إفريقيا وقد استنتج الباحث أهم ملامح ومميزات مناخ القارة في :

- التناقض بين الأمطار الغزيرة في النطاق الاستوائي والجفاف القاحل في الصحراء الكبرى، وما بينهما هي أقاليم متدرجة في كمية الأمطار
- تدرج درجات حرارة الهواء من الأكثر ارتفاعاً في الصحراء الكبرى الإفريقية إلى ما دون الصفر المئوي في قمم المرتفعات الإفريقية.

- يتناول (Elsir, 1996) كيفية إدارة المياه في النيل الأزرق بالسودان في إطار العلاقة بين الأمطار والفيضانات. ويعتمد الباحث على دراسة مناسيب النيل الأزرق في أربعة مواقع : الخرطوم – الدامر – عطبرة – دونجولا في خمس سنوات : ١٩٨٣ ، ١٩٨٤ ، ١٩٩٤ ،١٩٩٥، ١٩٩٦. ويستهدف الباحث دراسة العلاقة الارتباطية بين كمية التساقط في محطات الأرصاد الجوية في تلك المواقع خلال شهري يوليه وأغسطس في السنوات الخمس

محل الدراسة. ويستنتج الباحث مقدار إسهام المطر على الأراضي السودانية في منسوب مياه النيل الأزرق.

• يتناول (Al-Hosary, 1994) دراسة هيدروجيولوجية وهيدروكيميائية لمنطقة الأقصر في جنوب مصر. وقد اعتمد الباحث في دراسته للجانب الهيدرولوجي للأقصر على مناخ المنطقة مستخدماً بيانات محطة أرصاد الأقصر خلال الفترة ١٩٧٨ – ١٩٨٧. وقد اهتم الباحث بدراسة درجة حرارة الهواء ، والرطوبة النسبية ، والتبخر والأمطار وقام بتحليل علاقاتها المتبادلة والمتداخلة ، وانعكاس هذه العلاقات ومؤشراتها في منسوب المياه الجوفية وتغيراته ، فضلاً عن تأثير العلاقات بين العناصر المناخية في التركيب الكيميائي للموارد المائية الجوفية وما يعتريه من تغيرات.

• يدرس (Abdo, 1994) جيولوجية وهيدرولوجية منطقة حلوان جنوب القاهرة في مصر. وقد اعتمد في دراسته الهيدرولوجية على تحليل البيانات المناخية في ثلاث محطات للأرصاد الجوية : القاهرة – الجيزة – حلوان خلال الفترة ١٩٨٠ – ١٩٩٠، فضلاً عن محطة القطامية خلال الفترة ١٩٧٨ – ١٩٨٧. وبحث في العلاقة بين معدلات درجة حرارة الهواء ، والرطوبة النسبية ، وقياسات التبخر ، وبينهم جميعاً وبين فاعلية كمية المطر الفصلية والسنوية ، ثم ناقش الأبعاد التأثيرية لهذه العلاقات في هيدرولوجية المنطقة. وقد انتهي الباحث إلى أن أغلب المطر يسقط خلال الفصل البارد من نوفمبر إلى مارس ، إلا أن ارتفاع معدلات التبخر التي لم تنخفض خلال سنوات الدراسة عن ٢,٣ ملم/يومياً (وقد بلغت أعلى كمية مطر سنوي ١٧,٤ ملم في محطة الجيزة) يتبعه زيادة في الفاقد من مياه الأمطار ، فينعكس ذلك سلباً على كمية مياه الجريان السطحي.

• يدرس (شطا ، آخرون ، ١٩٩٦) طموحات تعمير صحارى الوادي الجديد بمصر وتطوير منهجية إدارة الموارد الأرضية والمائية من خلال

بحث المشكلات التي تواجه عملية استصلاح الأراضي في هذه المحافظة. ويربط البحث بين مشكلات استصلاح الأراضي في محافظة الوادي الجديد وبين ظروفها المناخية خاصة فيما يتعلق بعنصر الرياح وسرعتها الشديدة التي تؤدي إلى سفى الرمال وزحف الكثبان الرملية. وقد أوصى البحث بضرورة إقامة مصدات الرياح ، واستخدام الوسائل الميكانيكية للحماية من الرمال السافية ولتغيير مسارات الكثبان الهلالية في منطقة الخارجة. وقد أوصى بأهمية استخدام الوسائل البيولوجية في تثبيت الرمال كما هو الحال في واحة سيوة بمصر.

- يقوم (Abdel Latif, 2001) بتقييم مصادر المياه السطحية لبعض الأودية بمنطقة شلاتين – حلايب في جنوب ساحل البحر الأحمر في مصر. وقد اعتمد الباحث على بيانات الأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٥٢ – ١٩٨٩ لتحليل الملامح العامة لبعض العناصر الجوية خاصة درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية. وقام الباحث بإجراء قياسات حقلية لعنصر المطر ، إذا اختار موقعين أحدهما وضع فيه مسجل للمطر ، والأخر ، وضع فيه مسجل لقياس السيول بعد أن أنشأ سداً لحجز مياه المطر. وقد اجري الباحث العديد من التحليلات الإحصائية للبيانات الشهرية والسنوية للمطر خلال ٣٧ سنة مستخدماً طريقة المنحني الرقمي Curve number لاستنتاج العلاقة بين الأمطار والسيول. وقد انتهي الباحث إلى عدة نتائج ، من بينها :

- يعتبر تخرين المياه السطحية خلف السدود مفيداً سواء للمياه السطحية الجارية أو المياه الجوفية. إذ يسهم في توفير مورداً مائياً في المستقبل القريب ، فضلاً عن أهميته في التحكم في الجريان السطحي.
- يرتفع منسوب ومخزون المياه الجوفية في شمالي أحواض التصريف في منطقة شلاتين – حلايب بسبب وصول الجريان السطحي إلى حدة الأقصى وارتفاع نفاذية التربة نتيجة لتركيبها الجيولوجي.

• يبحث (Mokhemer, 1998) في تنمية الموارد المائية بالمنطقة الحدودية بشرق سيناء في مصر. ويحلل كيفية تأثير الظروف المناخية في شبة جزيرة سيناء على الموارد المائية المتاحة خاصة كمية الإمطار وتوزيعها وفصليتها. هذا وإن كان الباحث هنا قد أغفل دراسة العناصر المناخية خلال فترات زمنية طويلة حتى تبني هذه الدراسة على بيانات مناخية دقيقة ، ولكنة اكتفي بالاعتماد على مصادر أخرى والاقتباس منها فيما يتعلق بالخصائص العامة للعناصر المناخية في شبة جزيرة سيناء على وجه العموم.

• يتناول (Elosta, 2000) دراسة هيدرولوجية المنطقة ما بين القنطرة وبئر العبد شمال سيناء في مصر. ويبحث في هيدروميترولوجيا Hydrometeorology المنطقة مستخدماً بيانات مناخية لثلاث محطات أرصاد جوية ، محطة الإسماعيلية (١٩٦٤ – ١٩٩٣) ، ومحطة بور سعيد (١٩٤١ – ١٩٩٣) ، ومحطة العريش (١٩٣٦ – ١٩٩٣). وقام بتحليل البيانات المناخية الخاصة بدرجة حرارة الهواء – الرطوبة النسبية – كمية التبخر – سرعة الرياح – كمية المطر الفصلي والسنوي. وقد انتهى البحث إلى العديد من النتائج ، منها :

- يتراوح المطر السنوي بين ٨٠ – ٩٠ ملليتراً/سنوياً.
- بلغت أعلى قيمة للتبخر ١٠,٥ ملليتراً/يوميا في شهر يوليو ، واقل قيمة ٣,١٦ ملليتراً/يومياً في شهر ديسمبر.
- تتراوح الرطوبة النسبية بين ٧٦% كمعدل لشهر ديسمبر ، و٤٢% كمعدل لشهر مايو.
- بلغت معدلات سرعة الرياح : ١,٦٩ و٣,٧٤ و٣,٧١ كيلو متر /ساعة لمحطات الإسماعيلية وبور سعيد والعريش على التوالي.

• يبحث (Morad, 2000) في العلاقة بين الأمطار والمدد في المناطق الجبلية مع التطبيق على منطقة وادي سدر على خليج السويس في مصر ،

ويعتمد البحث في دراسة هيدرولوجية المنطقة ونظام التصريف المائي على تحليل خصائص الأمطار في محطتي رأس سدر ونخل. وقد درس خصائص عنصر المطر من عدة زوايا هي :

- التوزيع العشوائي للمطر Spatial Variation of Rainfall مستخدماً بيانات محطة رأس سدر للأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٩٠-١٩٩٩.
- تكرارية توزيع المطر مستخدماً بيانات الأرصاد الجوية لمحطتي رأس سدر ونخل خلال الفترة ١٩٩٧ - ١٩٩٨.
- كثافة المطر Rainfall Intensity ، وعدد الشهور والأيام المطيرة ، واحتمالية تكرار المطر (فترات الرجوع لكمية المطر) Probability and Return Period of Rainfall، وكمية المطر الشهري ، مستخدماً بيانات محطة رأس سدر ١٩٧٦ - ١٩٩٧.
- أقصى كمية مطر خلال يوم ، مستخدماً بيانات محطة رأس سدر ١٩٨٨ - ١٩٩٤.
- إجمالي كمية المطر الشهري والسنوي مستخدماً بيانات محطة نخل ١٩٦٢ - ١٩٦٧ و١٩٩٧ - ١٩٩٨.
- دراسة لأثنين من العواصف المطيره في يومي ١٩٩٧/٣/٣ و١٩٩٩/٢/٧. وقد انتهي هذا البحث إلى نتائج عديدة منها :
  - أن الجريان السطحي لمياه الإمطار يعادل ١٤,٦% من إجمالي كمية المطر.
  - تحدث السيول بشدة في منابع الأودية وكذلك الأجزاء الوسطي منها حيث المناطق الجبلية المرتفعة.

ويوصي هذا البحث ب :

- اعتبار المياه الجوفية مصدراً مناسباً للري في وادي سدر في المنطقة ما بين منبع الوادي ودلتاه على الساحل بمساحة تبلغ ٥٠٠٠ فدان يمكن ريها وزراعتها.
- الاهتمام بتقييم منسوب المياه الجوفية حتى لا يسمح بتسرب مياه البحر إلى المياه الجوفية في منطقة دلتا وادي سدر حينما ينخفض منسوبها بسبب الإفراط في الري أو عمليات السحب المكثف من خلال حفر المزيد من الآبار.

يتناول (Ibrahim, 2000) هيدرولوجية المياه الجوفية بمنطقة الخطاطبه ومتاخماتها غرب دلتا النيل في مصر. ويعتمد الباحث في دراسته لهيدرولوجية المنطقة على بيانات العناصر المناخية في محطات : الجيزة – وادي النطرون – شبين الكوم – مديرية التحرير خلال الفترة ١٩٨٨ – ١٩٩٣. وقد انتهت هذه الدراسة إلى العديد من النتائج من بينها :

- يؤدي الري الزائد إلى ارتفاع ملوحة التربة ومن ثم ملوحة المياه الجوفية خاصة تحت ظروف ندرة المطر وارتفاع درجة حرارة الهواء وشدة التبخر.
- هناك استنزاف خطير للمياه الجوفية في منطقة وادي النطرون حيث تناقص منسوبها بدرجة خطيرة خلال الـ ٣٠ سنة الأخيرة.

ويوصي البحث:

- ترشيد حفر الآبار بهدف الاستخدام الزراعي في منطقة الخطاطبة.
- ضرورة استخدام تقنيات الري الحديثة وتجنب الري بالغمر للحفاظ على منسوب مياه الصرف اليومي.

- تغيير المركب المحصولي في منطقة الخطاطبة التي يسود فيها حالياً زراعة الموز لكونه من المحاصيل المستهلكة لكميات كبيرة من المياه، واستبداله بمحاصيل أخرى أقل استهلاكاً للمياه.

- يتناول (El-Sheikh, 2000) دراسة هيدرولوجية منطقة شمال غرب وادي النطرون في مصر. وقد بحث خصائص العناصر المناخية مستخدماً بيانات محطات الأرصاد الجوية في وادي النطرون – جانكليس – مديرية التحرير خلال الفترة ١٩٨٨ – ١٩٩٨. وقد ركز الباحث على دراسة درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية والمطر. وقد استخدم معادلة امبيرجر Emberger ١٩٥٥ لتحديد درجة جفاف المنطقة. وقد بلغت نتائج تطبيق هذه المعادلة لدرجة الجفاف : ٣,٤٦ – ٥,٤٥ – ٦,٩ لمحطات وادي النطرون ومديرية التحرير وجانكليس على التوالي (تحدد هذه المعادلة درجة الجفاف : صفر – ٢٠). وهكذا فان منطقة شمال غرب وادي النطرون تقع ضمن النطاق الصحراوي. وتتميز بندرة المطر ، وهبوب رياح متربة ربيعاً ، ومدى حراري يومي كبير مما يشير إلى شدة قاريتها.

- يهدف (Zaki, 2000) إلى تقرير الجريان السطحي لمياه السيول على مرسي مطروح في الساحل الشمالي الغربي بمصر. ويبحث في هيدرومتيرولوجيا المنطقة من خلال تحليل العناصر : درجة حرارة الهواء – الرطوبة النسبية – التبخر – سرعة الرياح – المطر معتمداً على محطة مطروح للأرصاد الجوية لمدة ٥٠ سنة. وقد انتهي هذا البحث إلى العديد من النتائج منها :

- أن تكرارية كمية الإمطار التي تتراوح ما بين ٥٠ – ١٠٠ ملم / سنوياً هي الأكثر حدوثاً ، بينما أقلها حدوثاً تتراوح ما بين صفر – ٥٠ ملم / سنوياً.

- تبلغ نسبة الأيام المطيرة ١٢,٣%، بينما الأيام غير المطيرة تبلغ نسبتها ٨٧,٧%.

- هذا وقد قام الباحث بتحليل العلاقة التأثيرية لكمية الأمطار في أشكال الجريان السطحي ومستواه بالتطبيق على ثلاث أودية بالمنطقة هي وادي الرملة ، وادي محقن ، وادي الهامش.

٣-٤ المناخ وصحة الإنسان :

- يتناول (Idress, 1992) دراسة العلاقة بين بعض الأمراض الشائعة في الخرطوم بالسودان ومدي ارتباطها بالظروف المناخية. وقد اعتمد الباحث على البيانات المناخية في ٦ محطات أرصاد جوية (لم يحدد الباحث مده الدراسة) ليبحث العلاقة الارتباطية بين بعض عناصر الجو والإمراض. وقد توصل البحث إلى بعض هذه العلاقات الارتباطية :

- يبلغ معامل الارتباط بين حمي الملاريا ودرجة الحرارة العظمي ، ودرجة الحرارة الصغرى ، والضغط الجوى -٧٠٠.. ، ٦٩٠.. ، ٧٠٠.. لكل منها على التوالي.
- يبلغ معامل الارتباط بين الربو ودرجة الحرارة العظمي ، والرطوبة النسبية..٦٩ لكل منهما.
- يبلغ معامل الارتباط بين حمي التيفود ودرجة حرارة الهواء..٥٠

- تبحث (خليل ، آمال ، ١٩٩٥) في الجغرافيا الطبية للسودان الشمالي تحت تأثير الظروف المناخية. وقد اعتمد البحث على بيانات ١٢ محطة أرصاد جوية. وقد اهتم بتحديد الراحة الحرارية للإنسان وتتراوح ما بين ٣١ - ٣٤ درجة مئوية. وناقش البحث العلاقة بين الظروف المناخية وبعض الأمراض. إذ يربط بين المناخ الحار وتكون حصوات المسالك البولية ، وزيادة فترات الخمول ، وقلة الإنتاج. بينما يساعد المناخ الحار الرطب على سهولة انتشار الإمراض الجلدية. ويناقش البحث تأثير سرعة الرياح في

صحة الإنسان إذ يربط بين ارتفاع سرعتها عن ٧٠ كم/ساعة في إثناء هبوب العواصف الرملية والترابية وبين زيادة في معدلات الإصابة بأمراض الحساسية والربو والتهاب العيون وتحجر الرئة واضطرابات الدورة الدموية. وحينما يقترن ارتفاع درجة حرارة الهواء بالرياح الشديدة مثل رياح الهبوب ، فإن ذلك يساعد على انتشار أمراض الالتهاب السحائي والحمي خاصة شمال السودان. ويربط البحث الإصابة بالكوليرا والجذام بموسم المطر الغزير والرطوبة النسبية المرتفعة. بينما ترتفع معدلات الإصابة بالملاريا في شهري سبتمبر وأكتوبر في موسم المطر في شمال السودان.

- يتناول (التمامى، ١٩٩٨) الجغرافيا الطبية لكينيا. وقد بحث خصائص العناصر المناخية في دولة كينيا (إحدى دول حوض النيل) في ١٢ محطة أرصاد جوية خلال فترة تتراوح ما بين ٢٣ – ٣٦ سنة ، وقد ربط الباحث بين كل من درجة حرارة الهواء وكمية الأمطار وبين بعض الأمراض. وقد توصل إلى العلاقات الارتباطية التالية :

- العلاقة بين السعال الديكى والمطر –.٨٤
- العلاقة بين التهاب العيون والمطر –.٨٠
- العلاقة بين الغدة النكفية والحرارة –.٩٨
- العلاقة بين الالتهاب الرئوي والحرارة –.٨٧
- العلاقة بين الروماتيزم والحرارة –.٨٥
- العلاقة بين الديدان المعوية والحرارة –.٨٢
- العلاقة بين أمراض الجهاز التنفسي والحرارة –.٨٧

كما أثبت الباحث وجود علاقة طردية بين الحصبة والالتهاب الرئوي لدى الأطفال وبين الرطوبة النسبية والمطر ، بينما كانت العلاقة الارتباطية بين تلك الإمراض وبين سطوح الشمس وارتفاع درجة حرارة الهواء علاقة عكسية.

- يتناول (يوسف ، ١٩٩٩) دراسة التغير اليومي لأنماط درجة الحرارة في مدينة القاهرة من خلال دراسة درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وسرعة الرياح وتغطية السماء بالسحب في ٧ محطات أرصاد جوية خلال الفترة ١٩٧٣ – ١٩٩٢. وقد اعتمد البحث على بيانات الطقس لأربع رصدات يومياً. وقد قام بحساب معدلات العناصر الجوية خلال ٢٠ سنة بهدف تحليل الأنماط التفصيلية لكل رصدة على حدة (الساعة ٣ صباحاً ، الساعة ٣ بعد الظهر ، الساعة ٦ صباحاً ، الساعة ٦ مساء). وقد انتهى الباحث إلى العديد من النتائج ، يذكر منها :

- تتجانس الأنماط التوزيعية نهاراً (الساعة ٣ بعد الظهر) لسيادة عامل الإشعاع الشمس على العوامل الجوية الأخرى ، بينما تظهر بوضوح المؤثرات الموضعية والمحلية المختلفة في توزيعات الليل الساعة ٣ صباحاً.

- تتعدد الجزر الحرارية بين الدفء والاعتدال أو الحرارة والبروده خاصة خلال فصلي الربيع والخريف مع بداية شروق الشمس الساعة ٦ صباحاً.

- ترتفع معدلات الحرارة اليومية الساعة ٦ صباحاً عما عليه الساعة ٣ صباحاً (في نهاية الليل) وتفسير ذلك يرجع إلى احتباس جزءً من طاقة الإشعاع الأرضي بسبب العوالق المائية المختلفة وما تطلقه من حرارة كامنة.

- يتناول (يوسف ، ٢٠٠٠) دراسة المناخ الفسيولوجي في مصر بهدف التعرف على أنسب الطرق لقياس معامل الحرارة والرطوبة (قرينة الراحة) وفق معيار أوليفر Oliver على مدار شهور السنة. وقد اهتم الباحث بتطبيق هذا المعيار على مناطق مختلفة في مصر لتحديد انسبها لراحة الإنسان

شهرياً أو فصلياً. وقد سعي الباحث إلى تحديد مدى التوافق بين قرينة الراحة المتاحة وبين توزيع السكان في مصر .

٤-٤ المناخ والعمران :

• يتناول (الوكيل وسراج ، ١٩٨٥) المناخ والعمارة في المناطق الحارة من خلال بحث العلاقة بين تأثير العناصر المناخية في خصائص العمران وملامح السكن في البيئة المدارية الجافة والبيئة المدارية الرطبة. ويقوم الباحث بتحليل الجوانب التي يجب اتباعها للحد قدر الإمكان من كثافة الأشعة الشمسية من خلال تصميم كاسرات الشمس وتوفير قناع الإظلال والحد من الأشعة الشمسية المباشرة والمنكسة. ويدرس درجة حرارة الهواء المرتفعة في هذه البيئات المدارية وكيفية الحد من الانتقال الحراري بين البيئة الخارجية والوسط الداخلي للمسكن ، وارتباط ذلك بتحديد نوعية مواد البناء المستخدمة. كما يبحث في كيفية التحكم في سرعة الرياح واتجاهها من خلال اختيار موقع السكن ، وتصميم فتحات التهوية ، وتحديد شكل وسرعة انسياب الهواء داخل المبني مع التطبيق على مصر. كما يسعى إلى محاولة الاستفادة من التبخر والرطوبة النسبية والهطول في ترطيب الهواء داخل وخارج المبني تحت ظروف المطر في مصر. وينتهي الباحث إلى وضع مقاييس راحة الإنسان في ضوء خصائص درجة حرارة الهواء ، والرطوبة النسبية ، وحركة الهواء ، والإشعاع الشمسي في مصر ، ومحاولة وضع تخطيط وتصميم للمباني السكنية في مدينة الخارجة بالوادي الجديد بمصر كنموذج للبيئة المدارية الحارة الجافة.

• يبحث (Amer, 1987) تأثير المناخ في العمران بالتطبيق على الساحل الشمالي الغربي في مصر ، ويقوم الباحث بتحليل خصائص العناصر المناخية ومدى تأثيرها في راحة الإنسان مع التركيز على عنصري درجة حرارة الهواء وسرعة الرياح ، وقد اعتمد على بيانات محطتي أرصاد الدخيلة والضبعة خلال الفترة ١٩٤٢ – ١٩٧٥. وقد ناقش الباحث تأثير

الظروف المناخية في رسم ملامح المجتمعات العمرانية القديمة مع التطبيق على مدينة الحمام غرب الإسكندرية ، وكذلك على المجتمعات العمرانية الحديثة مع التطبيق على مدينة مارينا إحدى المدن السياحية الحديثة في الساحل الشمالي المصري.

- يتناول الباحث (Gado, 1995) تأثير الإشعاع الشمسي على مواد البناء في مدينة الخرطوم بالسودان. وقد أعتمد البحث على دراسة حقلية تطبيقية لدرجة حرارة الغرفة التي تم بناؤها من سطح من الزنك، وحوائط من الطوب الأحمر ، ونوافذ حديدية تحت تأثير الظروف المناخية بالخرطوم. وقد قام بتطوير بعض نماذج الحاسب الآلي لحساب الطاقة الشمسية الساعية الداخلة إلى غرف المبني وفقاً لحركة الشمس الظاهرية فوق المدينة. وقد خلصت هذه الدراسة إلى أن هناك بعض الوسائل التي يمكن اتباعها لخفض درجة حرارة المنازل في مدينة الخرطوم ، وهذه الوسائل هي :

- أن يكون أقصي سمك لطبقة الهواء ما بين السطح والسقف ٥سم ، وأن أقصى سمك للحائط ٣٠سم.
- استخدام الطلاء الأبيض على الأسطح الخارجية للمبني ، إذ تؤدي إلى انخفاض درجة حرارة الهواء داخل المبني بمقدار يتراوح ما بين ١ – ٣ درجات مئوية.
- ترك الفراغات الهوائية الموجودة في أسطح المباني دون ملئها بمادة البوليستري أو بالأتربة ، لأن ذلك يقلل من قدرتها على خفض درجة حرارة الغرف داخل المبنى.

- يتناول (Wazer, 1997) العلاقة بين الإشعاع الشمسي وتصميم المباني في شمال أفريقيا مع التطبيق على مصر. وتستهدف هذه الدراسة مقارنة الأبعاد الهندسية والظلال في أفنية ثلاثة مباني قديمة إسلامية في مدينة القاهرة (منزل زينب خاتون – منزل جمال الدين الزهبي – منزل إبراهيم

السنارى). ويدرس العلاقة بين تصميم فتحات هذه المباني من وجهه نظر التصميم الشمسي من خلال تحليل كمية الإشعاع الشمسي المباشر والساقط على أرضيات وحوائط وفتحات هذه الأفنية ، للتحقق من مدى ملائمتها مع توفير أكبر قدر من الأشعة الشمسية داخل الأفنية شتاءً وأقلها صيفاً. وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- أن العامل الأساسي لتقويم الأداء الحراري لأي فناء هو معرفة كميات الإشعاع الشمسي المستقبلة صيفياً وشتاءً.
- وعدم الاكتفاء فقط بإيجاد الظلال على الواجهات أو توفير نسبة معينة للفتحات.

٤-٥ المناخ ومجالات اخري متنوعة:

♦ يتناول (أبوراضي ، ١٩٩١) المناخ وبيئة دلتا نهر النيل في مصر كدراسة عامة في المناخ التطبيقي. إذ يبحث العلاقة بين العوامل الجوية والزراعة ، العوامل الجوية والصناعة وتلوث الهواء ، العوامل الجوية ومظاهر حياه الإنسان (الصحة - الملبس - السكن - طرق النقل والمواصلات). وقد استعرض ٧ تصنيفات مناخية عالمية ومحلية، وانتهي إلى تقسيم مناخ دلتا نهر النيل في مصر وفق تصنيف كوين إلى :

- النطاق الشمالي (مناخ الاشبس). ويضم الإسكندرية - رشيد - دمياط - بور سعيد - ادفينا.
- النطاق الداخلي (المناخ الصحراوي الجاف الحار) : ويضم بور سعيد - سخا - طنطا - شبين الكوم - الجميزة - السرو - المنصورة - الزقازيق - بنها - قناطر الدلتا - القاهرة - الجيزة.

♦ يبحث (محمود ، ١٩٩٩) أثر البيئة الجغرافية في التوسع العمراني لمدينة منفلوط بمحافظة أسيوط. وقد حلل خصائص درجة حرارة الهواء ،

الضغط الجوي ، الرياح سرعة واتجاهاً. الرطوبة النسبية – التبخر – المطر – السحب وسطوع الشمس (وإن كان لم يحدد سنوات الدراسة أو مدتها) بهدف تقييم درجة التأثير المناخي في توجيه العمران وتوسعاته في منطقة الدراسة.

- يتناول (علي ، ٢٠٠٠) العلاقة بين المناخ والحركة السياحية في مصر. وقد بحث تأثير الظروف المناخية في مواسم الحركة السياحية وحدد المعاملات الارتباطية بين حجم السياحة (عدد السياح العرب وغيرهم) ، وبين درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية. وقد أثبت أن العلاقة بين درجة الحرارة العظمي وإجمالي عدد السياح علاقة طردية ، إذ بلغ معامل الارتباط..٦٩ وقد حدد الأنماط الشهرية للمناخ الفسيولوجي ، واستخدام " قرينة توم " لتحديد راحة الإنسان وفق درجة حرارة الهواء ورطوبته النسبية. وقد حدد المناخ المثالي لراحة الإنسان في إنه المناخ الذي يتراوح فيه المتوسط الشهري لدرجة حرارة الهواء ما بين ١٨ – ٢٠ درجة مئوية ، ورطوبته النسبية ما بين ٤٠ – ٦٠%. وقد انتهي إلى تقسيم مصر إلى أقاليم وفق الفترات المرشحة من الناحية المناخية لراحة الإنسان وبالتالي للجذب السياحي في :

- الساحل الشمالي الشرقي : أبريل ومايو ونوفمبر.
- الساحل الشمالي الغربي : مايو وأكتوبر.
- جنوب سيناء والبحر الأحمر : نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير.
- مصر الوسطي : شهور الربيع والخريف.
- مصر العليا الجنوبية : نوفمبر وديسمبر ويناير وفبراير ومارس.
- وينتهي الباحث إلى أن عنصر درجة حرارة الهواء أكثر تأثيراً في الحركة السياحية في مصر عن سواه ، وتليه في ذلك عنصر الرطوبة النسبية.

♦ يتناول (Zahran, 2000) العلاقة التأثيرية للمناخ في توزيع النبات الطبيعي وخصائصه في مصر. وقد حدد الباحث أهم الأنواع النباتية التي تنمو تحت الظروف المناخية السائدة في مصر. وقد انتهى الباحث إلى تحديد مناخ مصر في كونه مناخ صحراوي يندرج تحت نوعين من الأقاليم الصحراوية هي :

- إقليم جاف Arid province فيما بين دائرتي عرض ٣٠ - ٣٢ درجة شمالاً.
- إقليم جاف قاحل Hyper Arid province فيما بين دائرتي عرض ٢٢ - ٣٠ درجة شمالاً.
- وقد حدد التوزيع الجغرافي للنبات الطبيعي في مصر في : الصحراء الغربية - الصحراء الشرقية - صحاري سيناء. كما حدد الأنواع النباتية الأكثر انتشاراً في البيئات الجغرافية في مصر ، حيث أن نبات المانجرون الأكثر انتشاراً في إقليم المناخ القاحل الجنوبي في سواحل البحر الأحمر ورأس محمد ، بينما ينتشر نبات العرعر في المناطق الجبلية في سيناء. ويوصي الباحث بضرورة الاستفادة من النباتات الطبية التي تنتشر في صحاري سيناء لارتفاع قيمتها الاقتصادية.

♦ يقوم (Sharaky, 1990) بدراسة جيومورفولوجية عن الكثبان الرملية والحيود الرملية في المناطق الصحراوية الأفريقية بالتطبيق على منخفض الداخلة في الصحراء الغربية المصرية. وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أنواع الكثبان الرملية وأشكالها وتوزيعها في منخفض الداخلة تحت تأثير سرعة الرياح واتجاهها. ويعتمد الباحث على محطة أرصاد الداخلة فيما يتعلق ببيانات درجة حرارة الهواء ١٩٣١ - ١٩٧٥ ، الرطوبة النسبية ١٩٥٦ - ١٩٧٥ ، سرعة الرياح واتجاهها ١٩٧٠ - ١٩٧١ ، قياسات التبخر ١٩٣١-١٩٧٥ وقد انتهى الباحث إلى أن الرمال في الكثبان الرملية

أكثر استدارة من مثيلاتها في الكثبان الهلالية ، مفسراً ذلك بإرجاعه إلى زيادة مساحة سطح الكثبان الطولية المعرضة لتأثير الرياح.

- يتناول (Salm, 1999) طاقة الرياح في مصر من حيث إمكانية الاستفادة منها توليد الطاقة النظيفة المتجددة. وقد اعتمد البحث على بيانات ٢١ ، محطة أرصاد جوية موزعة في ثلاثة نطاقات : نطاق البحر المتوسط – نطاق البحر الأحمر – المناطق الداخلية لرصد سرعة الرياح واتجاهها (وإن كان لم يحدد سنوات الدراسة) وقد انتهى البحث إلى عدد من النتائج ، يذكر منها :

- إن فاعليات استخدام أنظمة طاقة الرياح واعدة في إنتاج الطاقة النظيفة في مصر خاصة وإن الرياح الضعيفة (أقل من ٣,١ م/ث) نادرة التكرار.
- تعتبر منطقتي البحر الأحمر والبحر المتوسط هي أكثر المناطق التي تسود فيها الرياح شديدة السرعة.
- أن أكثر المناطق التي ترتفع فيها فاعليات استخدام الرياح في توليد الطاقة الكهربائية في مصر (على أساس أن ذلك يحتاج إلى رياح تتراوح سرعتها ما بين ٥ – ٦ م/ث) هي :
  - منطقة البحر المتوسط : سيدي براني – مرسي مطروح – الضبعة – بورسعيد.
  - منطقة البحر الأحمر : رأس بناس – الغردقة.
  - المناطق الداخلية : وادي النطرون – بني سويف.

- تبحث (حمادة ، إيملي ، ٢٠٠٠) في العلاقة بين تلوث الهواء بالدخان والغبار في مصر وبين ظروفها المناخية. ويعتمد البحث على ٥٨ محطة رصد بيئي (لرصد ملوثات الهواء الصلبة) لمدة ٥٣ شهراً ، بالإضافة إلى

بيانات الأرصاد الجوية لجميع محطات الرصد المناخي التي تتوزع في ١٦ محافظة مصرية خلال نفس شهور الدراسة.

ويستهدف البحث تحديد الأبعاد التأثيرية للعناصر المناخية ومدى مساهمتها في تحديد تركيز الملوثات الصلبة في المحافظات المصرية. هذا فضلاً عن إبراز الفروق السنوية والفصلية والشهرية للتلوث بالدخان والتلوث بالغبار ، ومحاولة تفسيرها من خلال تحليل الدور الإيجابي لبعض العناصر المناخية (دور الأمطار في الإزاحة الطبيعية لهذه الملوثات) والدور السلبي لبعضها (دور الرياح في توليد ونشر الملوثات الصلبة خاصة في أثناء العواصف الرملية والترابية) في تحديد مستويات الدخان والغبار في مصر. وقد انتهي البحث إلى بعض النتائج منها :

- يعتبر فصل الشتاء أكثر الفصول من حيث متوسط التلوث بالدخان والغبار على حد سواء.
- تمتد القمة الشهرية للتلوث بالدخان ما بين شهري أكتوبر ويناير ، بينما تمتد بالنسبة للغبار ما بين شهري يناير ومارس.
- تسهم أحوال الطقس الطارئة في ارتفاع درجة تركيز ملوثات الهواء الصلبة خلال فترات زمنية محددة وقصيرة.

تبحث (Elzein Nada, 1996) العلاقة بين المناخ والفلك من خلال دراسة أبعاد العلاقة الاحتمالية بين سقوط المطر وأوجه القمر في السودان. ويهدف البحث إلى تحديد تأثير جاذبية القمر في حالتي المحاق والبدر (المد العالي) على كمية الأمطار في السودان. وينطلق هذا البحث الطريف من خلال القاعدة العلمية لوصول قوة جاذبية القمر إلى أقصاها في حالتي المحاق والبدر في أثناء المد العالي Spring Tide ، ومن ثم فإن قوة جاذبية القمر للمسطحات المائية تصل إلى أعلى مستوى لها.

كما أن قوة جاذبية القمر تؤثر في الغلاف الجوي ومحتواه من بخار الماء وتوزيع السحب.

ويسعى هذا البحث إلى محاولة التحقق من المثل الشعبي السائد في السودان (No Rain at Full Moon Nights) "لا مطر في ليالي البدر". وقد اعتمد البحث على بيانات المطر في ثلاث محطات في السودان لمدة ١٠ سنوات. واهتم البحث بتحليل عدد الأيام المطيرة ، وكمية المطر خلال أيام المحاق والبدر خلال هذه المدة في المحطات الثلاث. وقد انتهى البحث إلى بعض النتائج منها :

- أن كمية المطر ترتبط بعلاقة واضحة مع أوجه القمر ، وتحديداً في حالتي البدر والمحاق ، إذ يؤثر في حركة السحب وتوزيعها ومن ثم كمية الأمطار.
- أن العلاقة بين كمية المطر وأوجه القمر في حالتي البدر والمحاق ، يمكن إيجازها في " ينخفض معدل كمية المطر وكثافتها في حالتي المحاق والبدر ".

٥. مشكلات بيئية مناخية :-

٥-١ مشكلة السيول والفيضانات:-

- قام الباحث (قاسم ، ١٩٩٦) بدراسة تطبيقية لأثر سيول نوفمبر ١٩٩٤ في إحدى قري مركز أسيوط مستخدماً بيانات محطة أسيوط للأرصاد الجوية خلال الفترة ١٩٩١ - ١٩٩٤. وقد اهتم الباحث بتحليل بيانات المطر الشهرية والفصلية والسنوية خلال هذه الفترة الزمنية القصيرة. وقد انتهي إلى أن احتمالات سقوط المطر الفجائي الغزير أكثر توقعاً في نصف السنة الشتوي من نوفمبر إلى فبراير ، ويتوقع أن تكون كمية الأمطار خلال شهري نوفمبر وديسمبر أكبر من مثيلتها في شهري يناير وفبراير

♦ قد قام الباحثان (Tolba & Dawod, 1998) بدراسة أخرى عن السيول في شهر نوفمبر ١٩٩٤ على شرق مصر. وقد اعتمد البحث على بيانات متوسط درجة حرارة المياه السطحية في المحيط الهندي فيما بين دائرتي عرض ٢٠ درجة شمالاً وجنوباً وخطي طول ٤٠ - ٨٠ درجة شرقاً ، خلال شهري أكتوبر ونوفمبر للفترة ١٩٥٠ - ١٩٩٧. وقد استخدم البحث صور الأقمار الصناعية وبيانات طبقات الجو العليا لسرعة الرياح واتجاهها على ارتفاعات مختلفة من صفر - ٥٠٠ متر فوق مستوى سطح البحر في محطة أسوان في يوم ٣١ أكتوبر ١٩٩٤ ويومي ١و٢ نوفمبر ١٩٩٤. ويهدف البحث تحليل العناصر الجوية التي أدت إلى حدوث هذه السيول على شرق وجنوب مصر في نوفمبر ١٩٩٤. وقد انتهى البحث إلى عدة نتائج منها :

- وجود تيار نفاث منخفض (بارتفاع ٢ - ٣ كم ، وبسرعة ٣٠ م/ث وباتجاه ١٥٠ - ٢٠٠) يعمل على دفع بخار الماء من فوق منطقة المحيط الهندي إلى شرق وشمال مصر حيث يكون اتجاهه موازياً لسلاسل جبال البحر الأحمر. وقد أدى هذا التيار إلى حدوث حالة عدم استقرار.
- إن ارتفاع متوسط درجة حرارة المياه السطحية في المحيط الهندي عن المعدل العام خلال شهري أكتوبر ونوفمبر ، كانت أحد أسباب حدوث هذه السيول.

♦ قام (Eissa & Others, 1999) بدراسة استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحليل أسباب السيول على شبة جزيرة سيناء في مصر.

وقد اعتمد البحث على استخدام برنامج الموارد الطبيعية (NRA) المنبثق من مركز معلومات ودعم اتخاذ القرار لمجلس الوزراء المصري (IDSC) في تطوير نظام دعم اتخاذ القرار (DSS) لتطوير كيفية إدارة السيول المحلية في

شبة جزيرة سيناء للاستفادة من مياه الأمطار في تنمية سيناء. ويعتمد هذا النظام على أجزاء الدراسات التكاملية باستخدام برنامج نظم المعلومات الجغرافية وفقاً لبيانات الاستشعار عن بعد ، وبيانات الأرصاد الجوية، والدراسات الجيومورفولوجية ، والنماذج الهيدرولوجية ، في إمكانية التوصل إلى تحليل لمشكلة السيول في سيناء بأقصى درجة دقة ممكنة. وقد انتهي البحث إلى التوصل لنموذج إحصائي دقيق لدراسة السيول وتأثيرها في تشكيل جيومورفولوجية أحواض الأودية في سيناء. هذا فضلاً عن أعداد خريطة لأقاليم المطر في مصر للاستفادة منها في برامج التنمية.

- قام (Moursy & Others, 1999) بدراسة السيول التي حدثت في مصر ١٩٩٤. وقد قام البحث بدراسة أربعة حالات لهذه السيول :
  - ١ – ١٩٩٤/١١/٥
  - ١٥ – ١٦ /١٩٩٤/١١
  - ٢٧ – ١٩٩٤/١١/٣٠
  - ٢ – ١٩٩٤/١٢/٤

وقد اعتمد البحث على بيانات يومية للمطر في ١٦ محطة أرصاد جوية في فترات هذه السيول، وقد انتهت الدراسة إلى عدة نتائج من بينها:

- اتضح وجود حالة عدم استقرار في فترات حدوث هذه السيول ، وذلك من خلال تحليل خرائط الطقس السطحية ، وخرائط الطقس لطبقات الجو العليا في أيام هذه السيول.
- أن هناك علاقة قوية بين نظم الضغط الجوى المرتفع فوق جنوب أفريقيا ، وبين نظم الضغط الجوى المنخفض فوق المناطق الجنوبية للبحر الأحمر وشمال السودان.
- إن شدة السيول ترتبط بتذبذب نظم الضغط الجوى الثابت فوق أوروبا والبحر المتوسط.

- أن منطقة الوادي الجديد وتوشكي في مأمن من أخطار هذه السيول

- يدرس (داود ، ٢٠٠٢) الأمطار والسيول على البحر الأحمر وسيناء ومدي ارتباطهما بالتيار النفاث المنخفض الجنوبي على مصر. وقد اهتم الباحث بدراسة وتحليل ٥ سيول في مصر :

- سيل ١٥ – ٢٠ أكتوبر ١٩٧٩
- سيل ١٥ – ١٦ أكتوبر ١٩٨٧
- سيل ١٢ – ١٣ أكتوبر ١٩٩١
- سيل ١ – ٢ نوفمبر ١٩٩٤
- سيل ١٧ – ١٨ أكتوبر ١٩٩٧

وقد اعتمد البحث على بيانات ٧ محطات أرصاد جوية في وادي العريش وشمال سيناء ، و٣ محطات أرصاد جوية على ساحل البحر الأحمر ، و٣ محطات أرصاد جوية في جنوب مصر. وقد انتهي البحث إلى نتائج منها :

- وجود تيار نفاث منخفض على ارتفاع يتراوح ما بين ٢,٥ – ٣,٠ كم ، ويتحرك بسرعة ٣٥ م/ث ، واتجاهه ١٥٠ – ٢٠٠ ، وهذا التيار مسئول عن حدوث حالة عدم الاستقرار على البحر الأحمر ومن ثم حدوث السيول.

- يوجد تغير كبير في نمط وكمية الأمطار التي تسقط على حوض وادي العريش من المنبع حتى المصب ، وكذلك كمية الأمطار على ساحل البحر الأحمر.

- ويوصي البحث بضرورة رفع حالة الاستعداد والتأهب لاحتمالات حدوث السيول من أول شهر أكتوبر إلى منتصف شهر نوفمبر في محافظات سيناء والبحر الأحمر لمحاولة الحد من أخطار السيول.

٥-٢ مشكلة الجفاف والتصحر :

• يناقش (عبدالقادر ومنصور ، ١٩٩٨) الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر من خلال بحث :

- التصحر من حيث مفهومه وتكوينه وحالاته.
- التوزيع الجغرافي سواء في المناطق الجافة أو شبه الجافة والمناطق الرطبة على مستوى القارات. ويبحث في المساحات المعهدة بالتصحر في الوطن العربي واتجاهها سواء نحو الاستقرار أو الزيادة ودرجة هذه الزيادة خلال عامي ١٩٧٧ - ١٩٨٥ ، بهدف المقارنة بينهما. وقد انتهي فيما يتعلق بدول حوض النيل إلى :

  — أثيوبيا : تكمن مشكلة التصحر في تدهور المراعي ، واستنزاف الغابات، وبعض المشكلات المتعلقة بالزراعة البعلية ، وزحف الكثبان الرملية.

  — كينيا : تعاني من زيادة في المساحات المتعرضة أو المعهودة بالتصحر سواء بسبب تدهور المراعي ، أو استنزاف الغابات ، أو تدهور نظام الري.

  — السودان : تعاني من زيادة واضحة في المساحات المعهودة بزخف الكثبان الرملية ، وبعض الزيادة في تدهور المراعي ، واستنزاف الغابات ، وتدهور نظام الري.

  — أوغندة : ترتبط مشكلة التصحر بزيادة تدهور المراعي ، وبعض المشكلات المرتبطة بالزراعة البعلية.

- الضوابط الطبيعية للتصحر ويبحث من خلالها المناخ كعنصر أساسي ومحوري لهذه المشكلة. هذا فضلاً عن تدهور المراعي الطبيعية وتدهور خصوبة التربة.

- الضوابط البشرية للتصحر ، ويبحث دور الإنسان ومساهماته المباشرة وغير المباشرة في تفاقم هذه المشكلة ومنها الزيادة السكانية.
- تدمير الغطاء النباتي – الزراعة الحديثة – أساليب الري المستخدمة.
- التصحر في السودان ، ويدرس مشكلة التصحر في إقليم كردفان.
- عواقب التصحر ، ويستعرض جملة المشاكل المرتبطة بالتصحر مثل إزالة الغطاء النباتي – فقدان الأراضي المزروعة بالأمطار – تناقص نسبة الاكتفاء الذاتي من الأغذية – تفشي الفقر – زيادة معدلات الهجرة.
- ومما يذكر ، أن الباحث قد حصر أكثر الدول تأثراً بالتصحر في قارة أفريقيا في أثيوبيا والسودان ، إذ بلغ عدد المتأثرين بالتصحر ٦,٨ و٦,٠ مليون نسمة في كل منهما على التوالي في أبريل ١٩٨٦.
- تنتهي هذه الدراسة إلى محاولة وضع بعض الحلول لمكافحة مشكلة التصحر الخطيرة في بعض دول حوض النيل.

- يهتم (فايد ، ١٩٨٨) بدراسة الجفاف في أفريقيا من خلال تعريف الجفاف وتحديد الفرق بين الجفاف والمجاعة وقلة المطر. ويعتبر حالة الجفاف معبرة عن انخفاض فاعلية المطر نتيجة لارتفاع درجة حرارة الهواء في موسم المطر. ويسعى الباحث إلى تحديد الدورات المنتظمة أو المحتملة للجفاف بصفة عامة والجفاف في أفريقيا بصفة خاصة. وقد استنتج الباحث عدم انتظام فترات الجفاف سواء من حيث فتراتها أو مدتها. وقد أوضح الباحث تأثر مصر بموجات قلة المطر التي تحدث في إقليم الساحل الأفريقي منذ عام ١٩٧٩. وينتهي الباحث إلى وضع العديد من المقترحات التي من شأنها الحد من الآثار البيئية للجفاف في أفريقيا ، وتوعية السكان بمشاكل إقليمهم الطبيعية للحد من مشاكل النازحين واللاجئين.

• يدرس (بلبع وماهر، ١٩٩٠) التصحر في الوطن العربي. ويناقش البحث أسباب التصحر في الوطن العربي خاصة تأثير المناخ كمسبب أساسي للجفاف ، وما يرتبط به من تدهور للمراعي الطبيعية والغابات ، فضلاً عن التأثير السلبي لتذبذب كمية الأمطار في الزراعة البعلية. كما يبحث آليات تصحر الأراضي الناتج عن انجراف التربة بفعل الجريان السطحي. وتتناول هذه الدراسة بحث تفصيلي لمشكلة التصحر وأبعادها ودرجة خطورتها في كل من مصر والسودان. ومما يذكر أن الباحثين (بلبع وماهر ، ١٩٩٩) قد تناولا ذات الدراسة مع تقديم جزء تفصيلي لمشكلة التصحر في مصر.

• يدرس (عوض ،١٩٩٣) أبعاد وخطورة الرعي الجائر في أفريقيا وما يستتبعه من تفاقم مشكلة التصحر. إذ يبحث تدهور المراعي الطبيعية في مناطق الحشائش على سطوح الهضبة الأثيوبية وجنوب السودان. هذا فضلاً عن تأثير الرعي الجائر في المناطق الصحراوية في كل من مصر والسودان ، والمناطق الجبلية في كل من أثيوبيا وكينيا وتنزانيا وأوغندة. ويركز الباحث على دراسة القيمة الفعلية للأمطار في قارة أفريقيا من خلال دراسة علاقتها وتأثرها بعنصري درجة حرارة الهواء وكمية التبخر. ويستعرض الباحث فترات الجفاف التي تعرضت لها القارة. وينتهي البحث إلى مجموعة من التوصيات لمكافحة التصحر والحد من آثاره السلبية.

• يبحث (على ، ١٩٩٣) مشكلة التصحر من منطلق كونها إحدى المشكلات البيئية الناتجة عن تغير المناخ. ويدرس مشكلة التصحر من حيث أسبابه (تعرية التربة – زحف الكثبان الرملية – تناقص الغطاء النباتي – تناقص كمية المطر). وينتهي الباحث إلى محاولة طرح أكثر من رؤية لمكافحة التصحر من خلال تعديل الظروف المناخية قدر الإمكان ، وفي الحدود الاقتصادية المقبولة على المستوي العالمي. إذ يناقش فكرة زيادة كمية المطر بطرق صناعية – فكرة جزيرة الاسفلت – فكرة سحابة الكربون وغيرها.

- يركز (البتانوني ،١٩٩٦) على مشكلات التصحر في مصر من خلال تحديد أسباب التصحر وتوزيعه الجغرافي في مصر. ويدرس حالات التصحر في أراضي المراعي في الساحل الشمالي لمصر ، وبعض مناطق الدلتا والوادي ، فضلاً عن الواحات في الصحراء الغربية. ويعرض الباحث التأثير السلبي لزحف الرمال وتحرك الكثبان في تفاقم مشكلة التصحر فيما أطلق عليه " زحف الصحراء Desert Encroachment ". وقد دعا الباحث إلى ضرورة البحث العلمي المكثف فيما يتعلق بأسباب مشكلة التصحر في مصر وأبعادها ونتائجها على مدى توفر الموارد الغذائية لمجابهة الزيادة السكانية المطردة.

- قد قام الباحث (عبدالرازق ، ١٩٩٨) بالتأريخ لتطور مشكلة التصحر وارتباطها بالجفاف في ٣٦ دولة أفريقية من بينها السودان وأثيوبيا. وقد أبرز تفاقم المشكلة في كل من أثيوبيا والسودان بما لها من أبعاد بشرية وسياسية تكمن في زيادة عدد اللاجئين على الحدود الأثيوبية السودانية ، والحدود الأثيوبية الصومالية. وقد أوضح أن حوالي مليون نسمة في إقليمي دارفور وكردفان بالسودان في حاجة إلى إعانات عاجلة لمجابهة المجاعات والجفاف ، بالإضافة إلى حوالي ٦ مليون نسمة في أثيوبيا. وقد عرف الباحث التصحر على كونه تدهور الأراضي شبه الجافة نتيجة الظروف المناخية ومن بينها عنصر المطر وتناقصه وتذبذبه ، فضلاً عن الأنشطة البشرية التي تسهم في تفاقم المشكلة. وهكذا فإن التصحر من هذا المفهوم يختلف عن الجفاف الذي يرتبط فقط " بانخفاض الهطول انخفاضاً ملحوظاً ، فيصبح دون المستويات الطبيعية المسجلة بسبب اختلالاً هيدرولوجياً خطيراً يؤثر تأثيراً معاكساً على نظم الإنتاج لموارد الأراضي ". وقد أوصى الباحث بضرورة تفعيل دور منظمة الوحدة الأفريقية في مجابهة أخطار الجفاف والتصحر وما يتبعهما من مجاعات خاصة في دول أثيوبيا والسودان وكينيا وبورندى. ويوصي أيضاً بمراقبة الجفاف والتصحر ومحاولة التنبؤ بكمية

المطر السنوية ، واحتمالات حدوث الجفاف خاصة في منطقة الصحراء الكبرى الأفريقية ، وكذا إقليم الساحل الأفريقي.

• ناقشت (الافندى ، ليلي ، ١٩٩٨) التدهور البيئي في واحة سيوه نتيجة الظروف المناخية السائدة ، فضلاً عن محاولة طرح إمكانيات وسبل تنمية واحة سيوة في مصر واستعرض البحث خصائص العناصر المناخية في واحة سيوة مستخدماً بيانات العناصر الجوية لمحطة سيوة خلال الفترة ١٩٨٦-١٩٩٥. وقد ركز البحث على تحليل خصائص درجة حرارة الهواء والرطوبة النسبية وتأثيرهما معاً في كمية التبخر ، ثم انعكاس هذه العناصر مجتمعة في تحديد القيمة الفعلية للأمطار ، ومن ثم تحديد درجة القحولة في الواحة. وأهتم البحث بدراسة سرعة الرياح ، وحساب النسبة المئوية لتكرار الرياح التي تزيد سرعتها عن ١٤,٢ كم/ساعة لمالها من أثر بالغ في عملية زحف الرمال وتحرك الكثبان مما يهدد الأراضي بالتصحر.

• هذا وإن كانت مشكلة التصحر والجفاف من نتاج أحوال مناخية محددة تؤدي إلى تدهور المراعي والغطاء النباتي ، فإنه على الجانب الآخر ، قطع الغابات وإزالة الحشائش لهدف أو لآخر ، ينتج عنه تغيراً في أحوال المناخ. إذ يتناول الباحث (Elsayem, 1989) تأثير قطع الغابات الاستوائية على كمية المطر في وسط السودان وقد استخدم البحث بيانات موسم المطر الصيفي (أبريل إلى أكتوبر) في ٨ محطات أرصاد جوية بالسودان خلال الفترة ١٩٥٣ - ١٩٨٣. وقد قام بتحليل بيانات المطر وعلاقتها بالمعدات الشهرية لدرجة حرارة الهواء ، ودرجة حرارة نقطة الندي ، واتجاه الرياح وسرعتها. وقد أثبتت هذه الدراسة ، أن التغير في كثافة الغابات في أفريقيا قد تبعه تغير في خصائص الكتل الهوائية التي تغزو أواسط السودان. وقد حصر الباحث سمات هذا التغير في عام ١٩٨٣ مقارنة بالأحوال المناخية في وسط السودان في عام ١٩٥٣ في بعض الجوانب ويذكر منها :

- ارتفاع درجة حرارة الهواء الملامس لسطح الأرض عدة درجات مئوية ، بينما تنخفض درجة حرارة نقطة الندي ١٩٨٣ مقارنة بمثيلاتها ١٩٥٣ نتيجة لقطع المزيد من الغابات الاستوائية.
- انخفضت سرعة الرياح الموسمية الجنوبية الغربية وكذلك التيارات الهوائية الشرقية (في طبقات الجو العليا على ارتفاع ٧٠٠ ملليبار فيما أكثر) في أثناء موسم المطر على وسط السودان.

٥-٣ مشكلة تعرية التربة وانجرافها :

♦ يناقش (وصيف ، ١٩٩٦) مشكلة انجراف التربة بفعل الرياح وانعكاس ذلك في تفاقم مشكلة التصحر. ويقسم انجراف التربة بفعل الرياح وفقاً لسرعتها إلى أربع درجات تعكس في الواقع درجة خطورة الانجراف، وهي:

أ) انجراف خفيف : سرعة الرياح ١٢ : ٤٠ كم/ساعة
ب) انجراف ظاهر : سرعة الرياح ٤٠ : ٧٥ كم/ساعة
ج) انجراف شديد : سرعة الرياح ٧٥ : ١٢٠ كم/ساعة

ويحصر الباحث أضرار انجراف التربة في مجالين : مجال الإنتاج الزراعي وما ينتج عنها من انخفاض الإنتاجية ، ومجال الوسط البيئي وما ينتج عنها من انتشار مشكلة التصحر. ويحدد الباحث العوامل التي تتحكم في عملية الانجراف وهي :

- عوامل الطاقة : ترتبط بقدره الرياح على جرف التربة Erosivity
- عوامل المقارنة : ترتبط بطاقة التربة وخصائصها.
- عوامل الحماية : ترتبط بكثافة الغطاء النباتي ونوعه.

وقد حدد الباحث مراحل الانجراف الريحى ما بين التنشيط والنقل والترسيب. ووضع معادلة للانجراف الريحي لتقدير الفاقد من التربة بفعل الرياح تحت تأثير درجة حرارة الهواء ، ودرجة حرارة التربة ، والتبخر ، ومجمل

تأثيرها وانعكاساتها في رطوبة سطح التربة. وقد أوصي الباحث باتباع عدة وسائل من شأنها الحد من خطورة الانجراف الريحي تحت نظام الزراعة البعلية وهي :

- الزراعة الشرائطية بزاوية قائمة مع اتجاه الرياح.
- كاسرات الرياح والأحزمة الخضراء لتكسر سرعة الرياح.
- استخدام عملية حرث الأرض في أضيق الحدود.

♦ يناقش الباحث (Samak, 1999) مشكلة الانجراف الريحى لبعض أنواع من التربة الصحراوية في أفريقيا مستخدماً المعدلات الشهرية لسرعة الرياح في محطة مطار القاهرة للفترة ما بين ١٩٦٨ – ١٩٩٧. وقد انتهى البحث إلى تقييم طاقة الرياح في مصر وقد صنفها بأنها " طاقة رياح عالية " وفق التصنيف العالمي لطاقة الرياح.

♦ يتناول الباحثان (Moursy & Gaber, 1999) طاقة حركة الرمال في بعض المناطق الصحراوية بمصر بهدف تقييم ظاهرة انجراف التربة بواسطة النحت الريحى مع التطبيق على منطقة الخانكة. وقد أهتم البحث بحساب وردة الرياح خلال بعض العواصف الرملية لقياس كمية الفاقد من التربة المنجرفة. وقد استخدم البحث المعادلة العامة لانجراف التربة للتنبؤ بكمية الفقد من التربة في منطقة الخانكة. وقد قدرت هذه الكمية ب ١٥ طن/هكتار/سنوياً تحت تأثير الظروف المناخية الأخرى بمنطقة الدراسة.

♦ يتناول (Attia, 1999) الانجراف المائي للتربة في البيئات شبه الجافة في قارة أفريقيا ويهدف البحث إلى تحديد درجة خطورة الانجراف بفعل المياه وفقاً لكمية التساقط ودرجة تركيزها ، ومن ثم تحديد كمية الفاقد من التربة باختلاف أنواعها. وقد اعتمد البحث على أجراء بحث تجريبي معملي باستخدام جهاز مطر صناعي لمعرفة تأثير الانجراف المائي ودرجة خطورته على التربة تحت ظروف مختلفة من المطر ودرجة انحدار التربة.

وقد أجري بحوثه المعملية على عينة من التربة الجيرية والتربة الرملية الأكثر انتشاراً في مصر ، إذ أخذت العينة الجيرية من مرسي مطروح ، والعينة الثانية من شمال سيناء. وقد انتهي الباحث إلى النتائج التالية :

- تنخفض خطورة مشكلة الانجراف المائي للتربة في البيئات الأفريقية شبة الجافة خاصة عند المنحدرات ذات التربة الجيرية في سنوات ندرة المطر.
- تكون خطورة المشكلة متوسطة تحت ظروف معدلات المطر الطبيعية.
- لا توجد مشكلة الانجراف بفعل المياه نهائياً في التربة الرملية في حالة ندرة المطر ، ولكنها تتأرجح ما بين خفيفة إلى متوسطة في الفترات المطيرة الطويلة نسبياً ، وإن كان ذلك يتوقف على تركيز المطر ودرجة انحدار سطح الأرض.

- يتناول الباحث (Omar, 2000) تقييم بعض عوامل التربة وعناصر المناخ في انجراف التربة والجريان السطحي تحت ظروف الساحل الشمالي الغربي في مصر. ويناقش الباحث التعرية بفعل المياه أو بفعل الجريان السطحي ، وقد قسمها إلى :

- تعرية بفعل قطرات المطر Raindrop Erosion
- الإنجراف Rill Erosion
- الانزلاق الصفيحي Sheet Erosion
- بفعل انسياب قنوات المياه الواسعة Gully Erosion
- بفعل الجداول المائية Stream Channel Erosion

وقد استعرض الباحث خصائص العناصر المناخية (المطر – درجة حرارة الهواء – الرياح – الرطوبة النسبية – الإشعاع الشمسي) في منطقة الساحل الشمالي الغربي من مصر ، ولكن في إطار سريع وموجز وقد انتهت هذه الدراسة إلى عدة نتائج منها :

- أثرت شدة المطر تأثيراً إيجابياً في زيادة معدل الفاقد من التربة حيث بلغت نسبة الزيادة في فاقد التربة ٣٨,٩% ، ١٢١,١% ، ٢١٧,٦% حينما بلغت كمية المطر ٢٠ملم / سنوياً ، ٣٠ملم / سنوياً ، ٤٠ ملم / سنوياً على التوالي بمقارنتها بالفاقد في حالة شدة المطر ١٠ ملم / سنوياً.

- هناك علاقة طردية قوية بين قطر قطرة المطر ، وبين مقدار الفاقد من التربة بالانجراف.

٥-٤ مشكلة تغير المناخ :

- يتناول الباحث (El-Asrag, 1983) دراسة العوامل المؤثرة في تغير المناخ في منطقة الشرق الأوسط وشمال أفريقيا من خلال بحث الظروف المناخية العامة. وقد اهتم الباحث بتحليل خصائص الضغط الجوي والظاهرات الجوية المرتبطة به على مدار الفصول الأربعة. وقد قام بالتحليل الكمي للتقديرات المناخية المحتملة. وقد انتهى إلى وضع بعض التقديرات المناخية المحتملة لمنطقة الدراسة.

- يناقش الباحث (Magadza, 1991) بعض التغيرات المناخية المحتملة في النطاق البيئي الإفريقي. وقد حلل الباحث ظاهرة الدفء العالمي ، وتأثيرها في التغير في مصادر المياه مع التطبيق على منطقة بحيرة فيكتوريا حيث منابع النيل الاستوائية. وقد توصل إلى بعض التغيرات وهي :

- تناقص كمية التساقط بنسبة ١٠%.
- زيادة التبخر بنسبة ١٢%.
- ارتفاع درجة الحرارة بمقدار ٣ درجة مئوية.
- انخفاض الجريان السطحي بنسبة ٤٠%.

وقام الباحث بالتطبيق على المناطق الغابية في زائير وأوغندة، واستنتج :

- لا يتوقع في هذه المناطق زيادة مؤثرة أو واضحة في كمية التساقط.

- يتوقع البعض زيادة في كمية التساقط على السواحل فقط ، وإن كان تأثير هذه الزيادة ليس واضحاً بسبب شدة الحرارة وارتفاع معدلات التبخر.

وقد توصل الباحث إلى بعض النتائج ، ومن أهمها :

- إذا كان تغير المناخ في أفريقيا يشير إلى زيادة محتملة في كمية التساقط في مناطق الغابات المدارية ، إلا أنه سيؤدي إلى جفاف في المناطق شبه الرطبة.
- إن نصيب المناطق الداخلية من القارة من الزيادة المحتملة في كمية التساقط أقل من نصيب المناطق الساحلية منها.
- يناقش الباحث (El-Asrag, 1999) التغير المناخي في مصر ومدى تطابقه مع التغير العالمي مستخدماً بيانات ٣٠ محطة أرصاد جوية في مصر خلال الفترة ١٩٦١ - ١٩٩٧. وقد قام بتحليل التغيرات والانحرافات السنوية لعناصر: متوسط درجة الحرارة اليومي ، ومتوسط درجة الحرارة العظمى والصغرى ، ودرجة الحرارة العظمى والصغرى المسجلة ، والمدى الحراري اليومي والشهري والفصلي والسنوي، وكمية المطر ، والرطوبة النسبية ، والضغط الجوي عند مستوى سطح البحر ، إجمالي كمية السحب ، والإشعاع الشمسي. وقد عقد الباحث مقارنة بين معدلات هذه العناصر المناخية في مصر وبين مثيلاتها في بعض محطات الأرصاد الجوية العالمية خلال فترة الدراسة. وقد انتهي البحث إلى عدة نتائج ، منها :

- هناك توافق بين زمن حدوث التغيرات في متوسط درجة حرارة الهواء في مصر مع بعض التغيرات العالمية خاصة خلال العقد الأخير ، ولكن بنسبة قدرت بحوالي ٣٥% من أجمالي التغير في نصف الكرة الشمالي ١٩٩٧.
- بينما حدثت زيادة في كمية التساقط على الساحل الشمالي الغربي لمصر ، حدث تناقص في الأجزاء الأخرى من الصحراء خاصة في

السودان على الهوامش الجنوبية من الصحراء الكبرى الأفريقية ، وقد كان ذلك تأثراً بظاهرة النينو .

٦. التنبؤات الجوية :

• قام الباحث (Hulme, 2000) بدراسة تغير مناخ قارة أفريقيا خلال الفترة ١٩٠٠ – ٢١٠٠ مستخدماً شبكة من محطات الأرصاد الجوية تغطي القارة. وقد قام بتحليل بيانات العناصر المناخية لهذه المحطات خلال القرن العشرين ١٩٠٠ – ٢٠٠٠ مستهدفاً محاولة التنبؤ بسيناريوهات التغير في درجة حرارة الهواء والتساقط في قارة أفريقيا وبعض أقاليمها الجغرافية. وقد أهتم الباحث بدراسة احتمالات واتجاهات التغير في المتوسطات اليومية لدرجة حرارة الهواء والمدى الحراري اليومي وكمية التساقط السنوي ، والعلاقة بين كمية التساقط الفصلي وبين ظاهرة النينو ، وتلوث الهواء بالجسيمات الصلبة العالقة.

وقد استخدم الباحث النماذج العالمية الحديثة للمناخ بالإضافة إلى نماذج مناخية بسيطة ، محاولاً الربط بينهما بهدف الوصول إلى تحليل مناخي يسهم في التنبؤ بالتغير المحتمل في مناخ قارة أفريقيا خلال القرن الحالي. وقد انتهت هذه الدراسة إلى وضع أربعة احتمالات للظروف المناخية المستقبلية لقارة أفريقيا وأقاليمها الجغرافية.

• استخدم (Mohamed, Nur El-dayin, 1987) العديد من النماذج الرياضية لحل مشكلات التنبؤات الجوية بالسودان. وقد استخدم نموذج (Boundary Layer Mode, BLM) في تحليل الظروف الطبيعية العامة التي تتحكم في تشكيل الرياح المدارية وخصائصها التفصيلية في السودان.

• يحاول (Sirag, 1990) التنبؤ بدرجة الحرارة الدنيا في مدينة الخرطوم بالسودان. ويرى الباحث إنه بالرغم من أهمية عنصر الحرارة ، إلا أن هناك نقصاً واضحاً في الطرق والأساليب العلمية للتنبؤ بالدرجة الدنيا لحرارة

الهواء على وجه التحديد. يضاف إلى ذلك ندرة البحوث التي تناولت هذا العنصر. ويستهدف الباحث في هذه الدراسة محاولة توفير قاعدة معلوماتية يستفيد منها ويستند عليها في إيجاد أسلوب علمي دقيق ونموذج إحصائي يفيد في التنبؤ بدرجة الحرارة الدنيا ، ثم يستخدمه ويجري عليه هو وغيره تعديلات مستقبلية تحقق أقصى درجة ممكنة في الدقة عند التنبؤ بدرجة الحرارة الدنيا للهواء.

- يقوم (Awad, 1992) بالتنبؤ بكمية المطر الفصلي الصيفي في السودان مع التطبيق على محطة الأرصاد الجوية في الخرطوم. وقد قام الباحث بتحليل المطر الصيفي خلال الفترة من شهر مايو إلى شهر أكتوبر مستخدماً معامل الانحدار لدراسة العلاقة بين كمية المطر الصيفي (مايو – أكتوبر) وبين كمية المطر الشتوي (مارس – أبريل) معتبراً كمية المطر في شهر أبريل مؤشراً جيداً للتنبؤ بكميتها خلال شهر مايو. ولتحقيق هذا الهدف استخدم خرائط الطقس لطبقات الجو العليا فيما بين ٢٠٠ – ٨٥٠ هيكتوبسكال. وقد أثبتت هذه الدراسة ، أن التنبؤ بالكمية الدنيا والقصوى للأمطار تعطي نتائج أفضل وأدق في حالة الاعتماد على بيانات المطر خلال شهر مارس (كمؤشر للمطر خلال شهر مايو) مقارنة بشهر أبريل. وقد انتهت هذه الدراسة إلى ضرورة الاعتماد على بيانات المطر خلال شهر مارس فقط كعنصر أساسي للتنبؤ بكمية المطر القصوى والدنيا خلال موسم الصيف في مدينة الخرطوم بالسودان.

- يقوم (Sabah El-Kheir, 1997) بالتنبؤ بموسم المطر الصيفي في الخرطوم والقضارف فيما بين دائرتي عرض ١٤ – ١٥ درجة شمالاً تقريباً في السودان. ويعتبر الباحث تذبذب كمية المطر الصيفي مشكلة ملحة في السودان ، إذ تتأرجح كمية المطر ما بين الجفاف Drought وبين الفيضان Floods. وقد توصل الباحث إلى محاولة التنبؤ بكميته لأخذ الاحتياطات الواجبة لمواجهة كلا الخطرين. وقد توصل إلى معادلة تعتمد على كمية

المطر الصيفي الموسمي ودرجة حرارة الهواء العظمي صيفاً كمؤشر للتنبؤ بكمية المطر الصيفي في محطتي الخرطوم والقضارف كنموذج يمكن تعميمه على سائر محطات السودان في مرحلة مستقبلية.

- يقوم الباحث (Attia, 2000) بالتنبؤ الطويل لأمطار فصل الشتاء على الساحل الشمالي لمصر ومصر الدنيا مستخدماً البيانات الشهرية في ٩ محطات أرصاد جوية تغطي منطقة الدراسة لمدة ٢٠ سنة. وقام الباحث بتحليل بيانات المطر في هذه المحطات وربطها بدرجة حرارة المياه السطحية في البحر المتوسط. وقد انتهت هذه الدراسة إلى : أن هناك اختلاف في توزيع المطر الشتوي وكميته على ساحل مصر الشمالي ومصر الدنيا ، مما استدعي تقسيمها إلى نطاقتين :

- النطاق الأول : يشمل محطات الضبعة – مطروح – الإسكندرية – بور سعيد – مديرية التحرير – بهتيم.
- النطاق الثاني : يشمل جانكليس – المنصورة – بلبيس.

وقد اثبت البحث وجود علاقة وثيقة بين كمية المطر وتوزيعها سواء على ساحل مصر الشمالي أو في مصر الدنيا خلال فصل الشتاء ، وبين الشذوذ عن المعدل لدرجة حرارة المياه السطحية في البحر المتوسط وبعض مناطق من المحيط الهندي والمحيط الأطلنطي.هذا بالإضافة إلى ارتباط كمية المطر الشتوي (في النطاقتين) بظاهرة النينو.

- يحاول الباحثان (Eissa & Salem, 2000) التنبؤ بكمية الأمطار على القاهرة في مصر وقد استخدم البحث بيانات ٣٣ سنة لكمية الأمطار على مدينة القاهرة بهدف استنباط أدق نموذج رياضي إحصائي للتنبؤ المستقبلي بكميتها حتى عام ٢٠٢٢ . وقد تنبأ البحث بأن كمية المطر على القاهرة ستتراوح بين ٧٠ ملليمتراً/ سنوياً في عام ٢٠٠٤ ، وتصل إلى ٨٠ ملليمتراً/

سنوياً في عام ٢٠١٦ كأعلى كمية متوقعة للأمطار على القاهرة حتى عام ٢٠٢٢.

- يقوم (Eissa , 2000) بمحاولة التنبؤ طويل المدى بسيول رأس بناس على ساحل البحر الأحمر في مصر حتى عام ٢٠٣٢. وقد استخدم الباحث بيانات كمية المطر اليومية على محطة رأس بناس خلال الفترة ١٩٦٨ – ١٩٩٧. وقد عالج هذه البيانات وقام بتحليلها لاستنباط نموذج إحصائي مقترح يتم تطبيقه على البيانات المتجانسة المستقبلية عن طريق إضافة كل سنة مستقبلية مستنبطة من النموذج إلى قاعدة البيانات الأساسية ، ومن ثم يتم التنبؤ بكمية المطر السنوي للسنة التالية. وقد توصل الباحث إلى عدة نتائج منها :

- يتنبأ بحدوث سيول شديدة في عام ٢٠٠٧ و ٢٠١٩ بكمية مطر تصل إلى ٥٠ ملليمتراً/ سنوياً في كل منهما.
- يتنبأ بحدوث سيول متوسطة في الأعوام ٢٠٢٠ و ٢٠٢٥ و ٢٠٢٩ بكمية مطر تتراوح ما بين ٢٠ – ٤٠ ملليمتراً/ سنوياً في كل منها.
- يتنبأ بحدوث سيول خفيفة في الأعوام : ٢٠٠٣ و ٢٠٠٤ و ٢٠١١ و ٢٠١٣ بكمية مطر تتراوح ما بين ١٠ – ٢٠ ملليمتراً/ سنوياً في كل منها.

- يقوم الباحث (El-Helow, 2000) بالتنبؤ بالضباب على مطار القاهرة لكونه ظاهرة شائعة التكرار ولها أهمية بالغة في الملاحة الجوية. وقد اعتمد على تحليل بيانات الضباب في محطة مطار القاهرة خلال الفترة ما بين ١٩٧٣ – ١٩٩٢ ، بالإضافة إلى بيانات العناصر الجوية الأخرى المؤثرة في الضباب وتشمل الرطوبة النسبية ، ضغط بخار الماء ، نقطة الندى ، الضغط الجوي على المحطة ، مدى الرؤية ، الشابورة ، الأتربة المثارة ، التساقط ، وإجمالي كمية السحب التي تغطي السماء. وقد استعان الباحث

أيضاً ببيانات الضباب في محطات الأرصاد الجوية التي ترصد هذه الظاهرة في مصر. وقد لجأ الباحث لمزيد من الدقة إلى الاستعانة بتحليل البيانات الساعية خلال أيام حدوث الضباب واليوم السابق واليوم التالي للظاهرة فوق محطة مطار القاهرة خلال الفترة ما بين ١٩٩٢-١٩٩٩. وقد انتهي الباحث إلى أن أعلي نسبة لحدوث الضباب على القاهرة تتحصر في شهري يوليو وأغسطس وتستمر لمدة تتراوح ما بين ساعة إلى ساعتين على الأكثر.

- يقوم الباحثان (Dawod & El-Rafy, 1999) بالتنبؤ طويل المدى لفيضان نهر النيل في مصر. وقد استخدم البحث بيانات درجة حرارة المياه السطحية للمحيطات خلال الفترة ١٩٦٦ - ١٩٩٧ لتحديد المناطق التي تؤثر أكثر من غيرها في موسم الفيضان. وقد استعان البحث ببيانات ٤٩٥ محطة أرصاد جوية تتوزع في دول حوض النيل (وإن كان أكثرها في دولة أثيوبيا) خلال الفترة ما بين ١٩٦١-١٩٩٠. وقد استخدم البحث أيضاً بيانات المنسوب الطبيعي لنهر النيل في أسوان خلال الفترة ما بين ١٨٧١-١٩٩٧. وقد انتهي البحث إلى بعض النتائج ، يذكر منها :

- أن معامل الارتباط بين القيم المتوقعة لمستويات فيضان النيل ، وبين القيم التي تم رصدها تبلغ..٨٢ ، وهكذا فإن علاقة طردية قوية بينهما.
- أثبت البحث وجود علاقة بين الكمية الحقيقية لمياه منسوب النيل عند أسوان (مناطق فيضان النيل في مصر) ، وبين متوسط شهور المطر خلال الفترة ١٩٦١-١٩٩٠ خاصة في شهر يوليو في خمس مناطق بالتحديد دون غيرها ، وهذه المناطق وفق أولوية درجة تأثيرها هي :
  - منطقتين في المحيط الهندي.
  - منطقة في المحيط الأطلنطي.
  - منطقتين في المحيط الهادي.

النتـــــــائج

يستعرض الأشكال (١ – ٩) ملخصاً للبحوث والدراسات المناخية لدول حوض النيل. ومنها نستنتج ما يلي :

١. بالنسبة للموضوعات محل الدراسة :

- بلغ نصيب الدراسات العامة والمناخ التطبيقي ٢٩% و ٢٨% لكل منهما على التوالي من إجمالي ١٧٥ بحثاً ودراسة.
- استحوذت مشكلة الجفاف والتصحر على أعلى نسبة بين المشكلات البيئية المناخية، إذ بلغت ٤٣%.
- استحوذ عنصر المطر كأحد العناصر المناخية على النصيب الأكبر بنسبة تبلغ ٤٠%
- يتقارب نصيب المناخ والزراعة ونصيب العواصف الرعدية إذ بلغ ٣٩ % و ٣٨% من جملة الدراسات الخاصة بالمناخ التطبيقي والظواهر الجوية على التوالي.
- ينخفض نصيب كل من تغير المناخ (مشكلات بيئية مناخية) ، التبخر (عنصر مناخي) ، والمناخ والعمران (مناخ تطبيقي) ، والضباب (ظواهر جوية) ، إذ بلغ ١٣% و١٢% و٨% و٥% لكل منها التوالي.
- ينخفض نصيب التنبؤات الجوية والظواهر الجوية من الدراسات والبحوث المناخية لدول حوض النيل ، إذ يبلغ نصيبها ٦% و ٩% منها على التوالي

٢. بالنسبة للتوزيع الجغرافي :

- تستحوذ مصر على النصيب الأكبر بصفة عامة من الدراسات والبحوث المناخية لدول حوض النيل ، إذ يبلغ ٤٦% من إجمالي هذه الدراسات

والبحوث (١٧٥ بحثاً ودراسة). ويرتفع نصيبها إلى ٧١% فيما يتعلق بالمناخ التطبيقي ، و٤٨% لكل من العناصر المناخية والمشكلات البيئية المناخية.وينخفض نصيب مصر إلى٣١% فيما يتعلق بالظواهر الجوية ، ويصل إلى أدنى مستوى لـــه فيما يتعلق بالدراسات العامة ، إذ يبلغ ٢٤ % منها.

- تحتل السودان المركز الثاني بعد مصر من حيث نصيبها من جملة البحوث والدراسات المناخية التي اعتمد عليها هذا البحث ، إذ يبلغ ١٩% (وهكذا فإن نصيب مصر يزيد عن السودان بمقدار ٢,٤ مرة). ويرتفع نصيب السودان ليبلغ ٤٠% و٣٣% فيما يتعلق بالتنبؤات الجوية والعناصر المناخية على التوالي. وينخفض نصيب السودان إلى ٤% فيما يتعلق بالمشكلات البيئية المناخية.

- يبلغ نصيب أحد أقاليم قارة أفريقيا ١٦% من إجمالي الدراسات والبحوث المناخية التي اعتمد عليها البحث. ويرتفع ليصل إلى حده الأقصى فيما يتعلق بالظواهر الجوية إذ يبلغ ٣١% من جملتها. ومما يذكر أن هذه الدراسات ترتبط في أغلبها بإقليم حوض النيل وإقليم شمال شرق أفريقيا حيث منابع النيل الأثيوبية.

- ينخفض نصيب دول حوض النيل الأخرى باستثناء مصر والسودان (أثيوبيا - كينيا - أوغندة - تنزانيا - رواندا - بورندي) من إجمالي المصادر التي اعتمدت عليها البحوث لندرتها الواضحة في المكتبات المصرية وكذا على شبكة المعلومات (الإنترنت).

٣. بالنسبة لتخصص الباحث :

- تبلغ مساهمة الجغرافيين ٤٤% من إجمالي الدراسات والبحوث المناخية التي اعتمد عليها البحث. وترتفع مساهماتهم إلى ٨٦% ، و٨٢% فيما يتعلق بالبحوث المناخية في حيز جغرافي والدراسات العامة لكل منها

على التوالي. وتتدرج مساهمة الجغرافيين في المجالات الأخرى لتبلغ ٤٤% و٣٥% و٣١% و٢٢% لكل من الظواهر الجوية ، والمشكلات البيئية المناخية ، والمناخ التطبيقي ، والعناصر المناخية على التوالي. وتنعدم مساهمة الجغرافيين فيما يتعلق التنبؤات الجوية المستقبلية.

- تبلغ مساهمة الميترولوجيين ٤٧% من إجمالي الدراسات والبحوث التي اعتمد عليها البحث. ويستحوذ الميترولوجيون على جميع الدراسات والبحوث الخاصة بالتنبؤات الجوية المستقبلية. وتتدرج مساهماتهم في المجالات الأخرى إذ تبلغ ٧٨% و٥٧% و٥٦% و٤٣% و١٠% فيما يتعلق بالعناصر المناخية ، والمناخ التطبيقي ، والظواهر الجوية ، والمشكلات البيئية المناخية ، والدراسات العامة.

- يستحوذ الجغرافيون على ٨٠% من البحوث والدراسات المرتبطة بالمناخ وصحة الإنسان(المناخ التطبيقي) مقابل ٢٠% للميترولوجيين. بينما يستحوذ الميترولوجيون على ٧٠% من تلك المرتبطة بالمناخ والهيدرولوجيا (المناخ التطبيقي) مقابل ١٥% للجغرافيين.

- يستحوذ الجغرافيون على ٦٠% من البحوث والدراسات المرتبطة بالجفاف والتصحر (مشكلات بيئية مناخية) ، مقابل ١٠% للميترولوجيين. بينما يستحوذ الميترولوجيون على ٨٠% من تلك المرتبطة بالسيول والفيضانات (مشكلات بيئية مناخية) ، مقابل ٢٠% للجغرافيين.

- يهتم الباحثون من التخصصات الأخرى (غير الجغرافيا والميترولوجيا) ومنهم الزراعيون والمهندسون والجيولوجيون بنسبة ٩% من إجمالي الدراسات والبحوث التي اعتمد عليها هذا البحث. كما يسهم هؤلاء بنسبة ٧٥% من الدراسات المرتبطة بالمناخ والعمران (المناخ التطبيقي) وذلك كحد أقصى لإسهاماتهم في هذا البحث. وتتدرج مساهماتهم لتبلغ ٣٠%

و١٦% و١٥% لكل من الجفاف والتصحر (مشكلات بيئية مناخية)، والمناخ والزراعة والمناخ والهيدرولوجيا (مناخ تطبيقي) لكل منها على التوالي.

٤. بالنسبة للغة مصادر البحث :

- تسهم المصادر غير العربية بنسبة ٥٣% من إجمالي مصادر البحث (١٧٥مصدراً). وترتفع مساهمتها إلى ١٠٠% و٨٨% و٧٥% و٦٥% لكل من التنبؤات الجوية المستقبلية ، والعناصر المناخية ، والظواهر الجوية ، والمناخ التطبيقي.

- تسهم المصادر العربية بنسبة ٤٧% من إجمالي المصادر. وترتفع مساهماتها إلى ٨٨% فيما يتعلق بالدراسات العامة إذ أنها في أغلبها تكاد تقتصر على الجغرافيين. كما تتفوق المصادر العربية بنسبة ٥٢% على المصادر غير العربية فيما يتعلق بالمشكلات البيئية المناخية

٥. فيما يتعلق بالتتابع الزمني :

- تستحوذ الدراسات والبحوث الحديثة خلال الفترة ١٩٩٧ – ٢٠٠٢ على ٤٠% من إجمالي مصادر هذا البحث. وترتفع مساهمة هذه الفترة الزمنية إلى ٦٠% و ٥٢% و٤٩% فيما يتعلق بالتنبؤات الجوية المستقبلية ، والمشكلات البيئية المناخية ، والمناخ التطبيقي. ومما يذكر أن مساهمتها لا تنخفض عن ٣٠% وقد كان ذلك فيما يتعلق بالدراسات الخاصة بالعناصر المناخية.

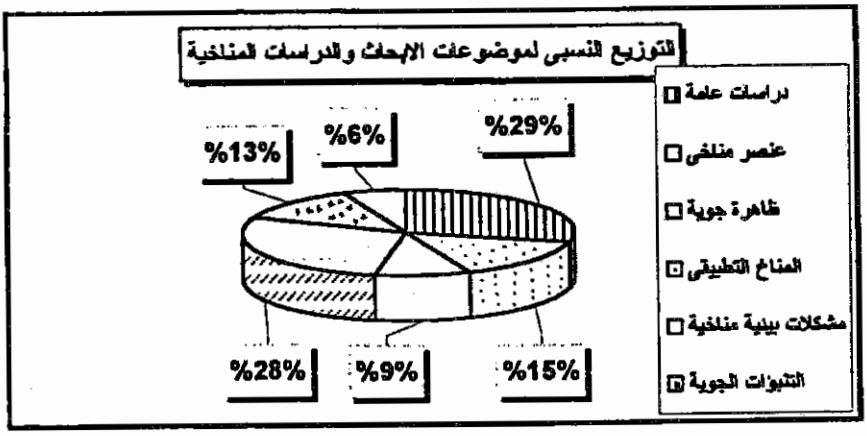
- تستحوذ المصادر خلال الفترة الزمنية ١٩٩١ – ١٩٩٦ على ٢٩% من إجمالي المصادر. وتبلغ أعلى مساهمة لها ٣٧% فيما يتعلق بالمناخ التطبيقي ، بينما الأقل بلغت ٢٠% فيما يتعلق بكل من التنبؤات الجوية المستقبلية والدراسات العامة.

- تنخفض مساهمة المصادر خلال الفترة الزمنية ١٩٨٣ - ١٩٩٠ إلى ١٦% ، وترتفع مساهمتها إلى ٢٠% كحد أقصي فيما يتعلق بالتنبؤات الجوية المستقبلية.
- تنخفض مساهمة المصادر التي تقع فيما قبل ١٩٨٣ إلى ١٥% ، وإن كانت مساهمتها ترتفع إلى ٣٠% فيما يتعلق بالدراسات العامة.
- وأخيراً من الطريف أن نذكر أن نسبة مساهمة الإناث في الدراسات والبحوث المناخية التي اعتمد عليها هذا البحث بالكاد تقترب من ٣% فقط على اختلاف تخصصاتهن، مقابل ٩٧% وأكثر من مساهمة الذكور.

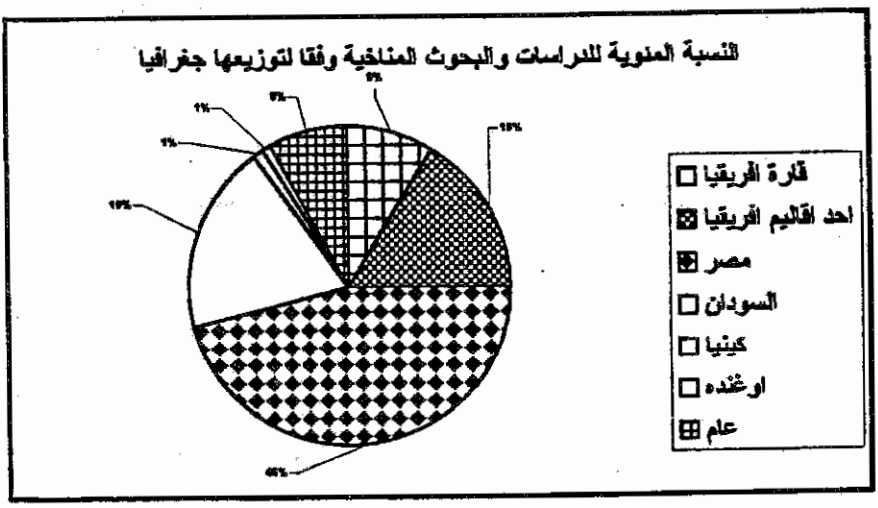
التوصـــيات

يوصي هذا البحث بـــ :

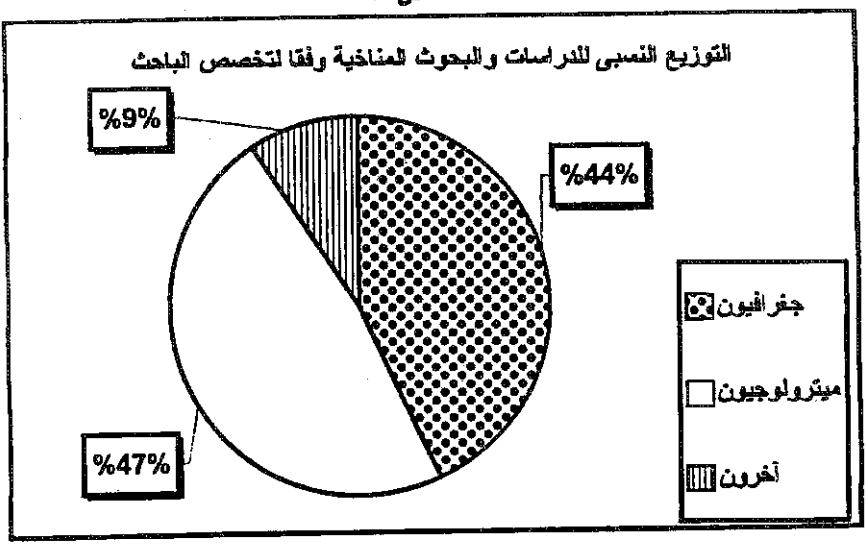
- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث في بعض المجالات البحثية التي ينخفض الاهتمام بها كما هو الحال بالنسبة للظواهر الجوية والمشكلات البيئية المناخية سواء من قبل الجغرافيين أو غيرهم.
- ضرورة مشاركة الجغرافيين في التنبؤات الجوية المستقبلية لانعدام إسهاماتهم في هذا المجال.
- توجيه اهتمام أكبر بدراسة التبخر والضغط الجوى والرياح والرطوبة النسبية كعناصر مناخية ، والضباب والعواصف الرملية كظواهر جوية.
- أهمية تحديد مواقع للهيئات المسئولة عن الأرصاد الجوية وتحديداً في دول حوض النيل على شبكة المعلومات الإنترنت ، لتسهيل الحصول على البيانات المناخية ، ومن ثم أجراء العديد من البحوث من قبل الجغرافيين في كل دول الحوض ، وخاصة الجغرافيين المصريين لما لنهر النيل من أهمية قصوى في حياتهم حتى وإن كانت منابعه خارج الأراضي المصرية والعربية أيضاً.
- أجراء دراسات مناخية على إقليم حوض النيل كوحدة جغرافية لما يتمتع به هذا الإقليم من تباينات مناخية واسعة تثري المقارنات بين العناصر المناخية في إقليم يضم حوالي ٤٠ دائرة عرض. كما تثري مجالات البحث في المناخ التطبيقي وكذا المشكلات البيئية المناخية.
- فتح أفاق جديدة للبحث في الأبعاد التأثيرية لعلم الفلك في تفسير بعض الظواهر الجوية وكذلك المشكلات البيئية المناخية ، والتنبؤات الجوية المستقبلية أيضاً.


التوزيع النسبى لموضوعات الابحاث والدراسات المناخية
%13%
%6%
%29%
%28%
%9%
%15%
دراسات عامة
عنصر مناخى
ظاهرة جوية
المناخ التطبيقى
مشكلات بيئية مناخية
التنبوات الجوية

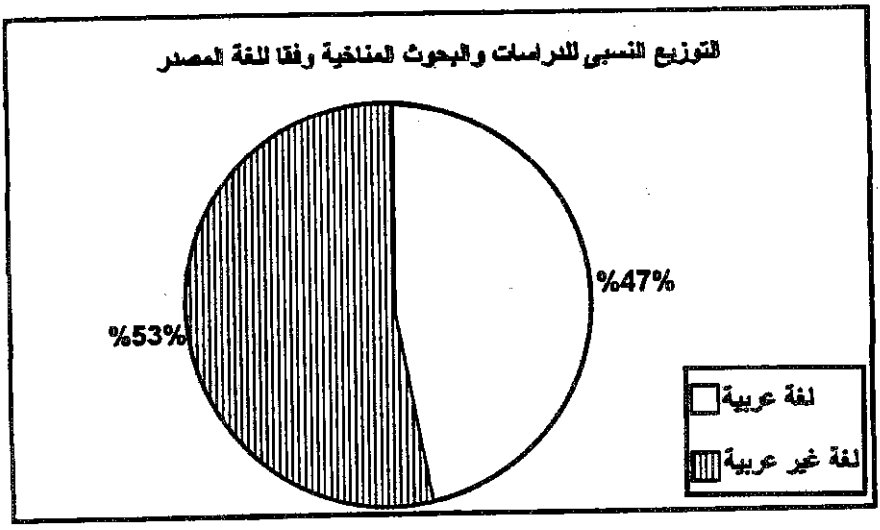
شكل ٢


النسبة المئوية للدراسات والبحوث المناخية وفقا لتوزيعها جغرافيا
قارة افريقيا
احد اقاليم افريقيا
مصر
السودان
كينيا
اوغنده
عام

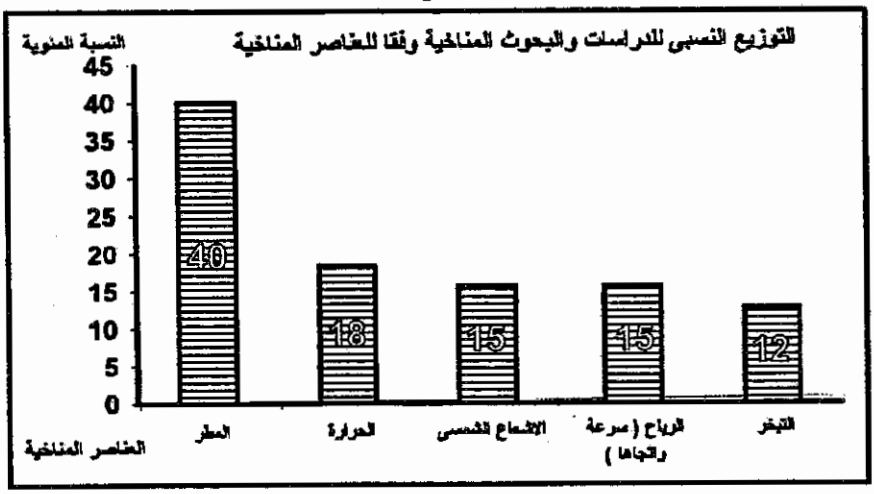
شكل ٣


التوزيع النسبى للدراسات والبحوث المناخية وفقا لتخصص الباحث
%9%
%44%
%47%
جغرافيون
ميترولوجيون
آخرون

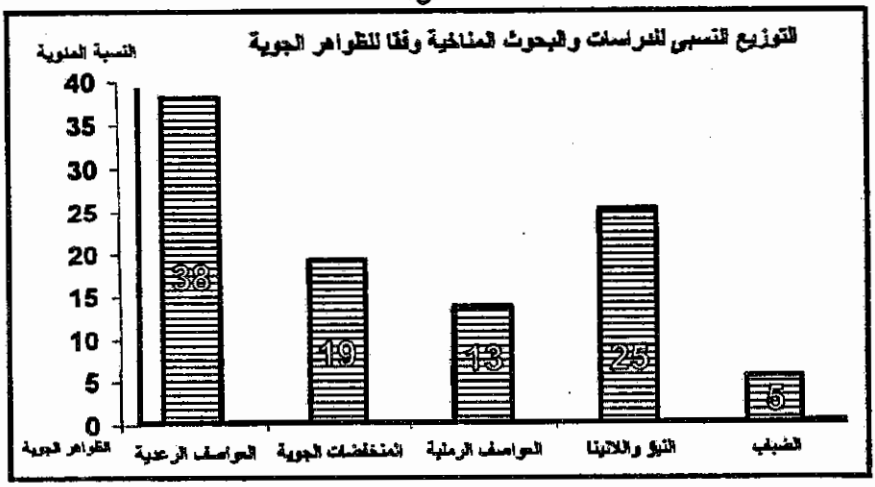
شكل ٤


التوزيع النسبى للدراسات والبحوث المناخية وفقا للغة المصدر
%47%
%53%
لغة عربية
لغة غير عربية

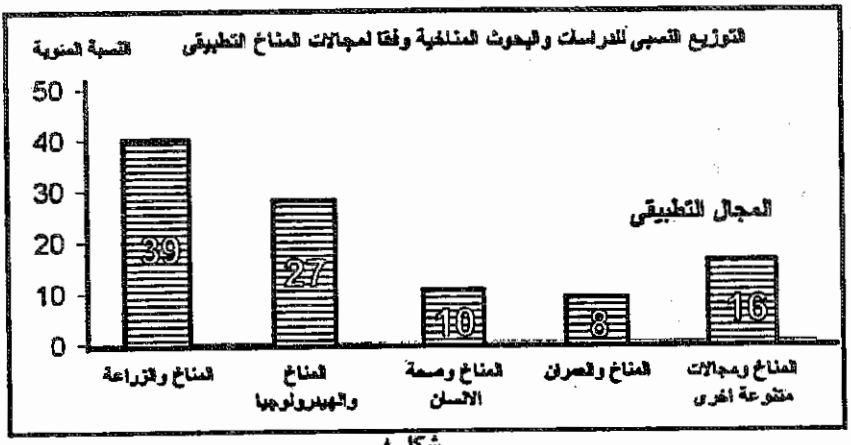
شكل ٥


التوزيع النسبى للدراسات والبحوث المناخية وفقا للعناصر المناخية
النسبة المئوية
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
40
18
15
15
12
المطر
الحرارة
الاشعاع الشمسى
الرياح (سرعة واتجاها)
التبخر
العناصر المناخية

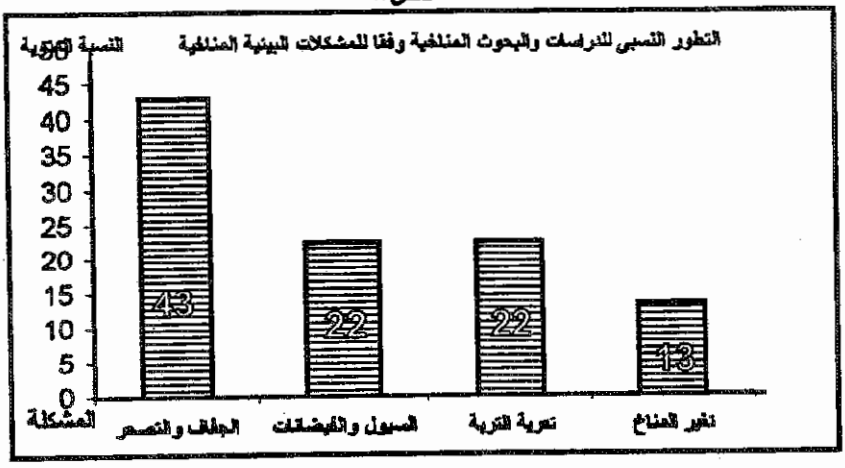
شكل ٦


التوزيع النسبى للدراسات والبحوث المناخية وفقا للظواهر الجوية
النسبة المئوية
40
35
30
25
20
15
10
5
0
38
19
13
25
5
العواصف الرعدية
المنخفضات الجوية
العواصف الرملية
البرد واللانينا
الضباب
الظواهر الجوية

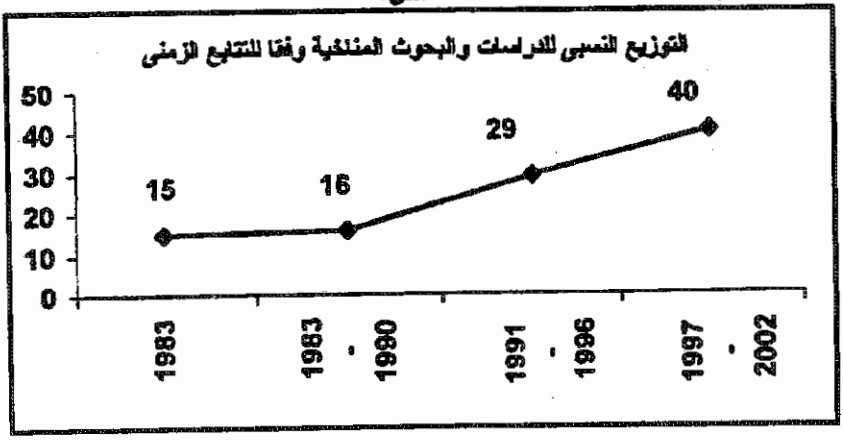
شكل ٧



شكل ٨



شكل ٩



جدول (٣)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا لتخصص الباحث

تخصص الباحث	النسبة المئوية
جغرافيون	٤٤
ميتروليوجيون	٤٧
آخرون	٩

جدول (٤)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا للغة المصدر

لغة المصدر	النسبة المئوية (%)
لغة عربية	٤٧
لغة غير عربية	٥٣

جدول (٥)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا للعناصر المناخية

العناصر المناخية	النسبة المئوية (%)
المطر	٤٠
الحرارة	١٨
الإشعاع الشمسي	١٥
الرياح (سرعة واتجاه)	١٥
التبخر	١٢

جدول (٦)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا للظواهر الجوية

الظواهر الجوية	النسبة المئوية (%)
العواصف الرعدية	٣٨
المنخفضات الجوية	١٩
العواصف الرملية	١٣
النينو واللانينا	٢٥
الضباب	٥

جدول (٧)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا لمجالات المناخ التطبيقي

المجال التطبيقي	النسبة المئوية (%)
المناخ والزراعة	٣٩
المناخ والهيدرولوجيا	٢٧
المناخ وصحة الإنسان	١٠
المناخ والعمران	٨
المناخ ومجالات متنوعة أخرى	١٦

جدول (٨)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا للمشكلات البيئية المناخية

المشـــكلة	النسبة المئوية (%)
الجفاف والتصحر	٤٣
السيول والفيضانات	٢٢
تعرية التربة	٢٢
تغير المناخ	١٣

جدول (٩)

التوزيع النسبي للدراسات والبحوث المناخية وفقًا للتتابع الزمني

سنوات البحث	النسبة المئوية (%)
قبل عام ١٩٨٣	١٥
من عام ١٩٨٣ إلى عام ١٩٩٠	١٦
من عام ١٩٩١ إلى عام ١٩٩٦	٢٩
من عام ١٩٩٧ إلى عام ٢٠٠٣	٤٠

المصادر العربية وغير العربية

ا. المصادر العربية :

١- أبو العطا ، فهمي هلالي : الطقس والمناخ دراسة في طبيعة الجو وجغرافية المناخ ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ١٩٨٧.

٢- أبو راضي ، فتحي عبد العزيز : المناخ والبيئة – دراسة في المناخ التطبيقي لبيئة دلتا النيل ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩١.

٣- أبو الفتوح ، حسين على : البيئة الصحراوية العربية ، دار الشرق للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ١٩٩٧.

٤- أحمد ، محمد أدريس : مدينة عطيره – دراسة في جغرافية المدن ، معهد البحوث والدراسات الإفريقية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٧٨.

٥- إسماعيل ، أحمد على : مناخ مدينة أسيوط ، الجمعية الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الثاني ، ١٩٦٩. ص ص١٣٤:١٠٩.

٦- الافندي ، ليلي حسن : التدهور البيئي في واحة سيوه – الأسباب وإمكانية التنمية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٣٢ ، ١٩٩٨. ص ص. ٢٤٥ : ٣١٤.

٧- البتانونى ، كمال الدين حسن : مشكلات التصحر في مصر ودور البحث العلمي في حلها ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ، ندوة : تعمير الصحاري المصرية – تجارب الماضي وآفاق المستقبل ، ١٩٩٦. ص ص٢٣ : ٣٤

٨- بحيري ، صلاح الدين : جغرافيا الصحاري العربية ، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة ، ١٩٧٩.

٩- البدوي ، السعيد : السدود على الأنهار الكبرى في أفريقيا – دراسة جغرافية ، المؤتمر الدولي : مشكلة المياه في أفريقيا ، معهد البحوث والدراسات الأفريقية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٨. ص ص٢٤٧ : ٢٦٧

١٠- بلبع، عبد المنعم ، ماهر جورجي نسيم : تصحر الأراضي في الوطن العربي ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٠.

١١- بلبع عبد المنعم ، ماهر جورجي نسيم : تصحر الأراضي – مشكلة عربية وعالمية ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، الطبعة الثالثة ، ديسمبر ١٩٩٩.

١٢- البنا، على: أسس الجغرافيا المناخية والنباتية ، دار النهضة العربية، بيروت ١٩٧٠.

١٣- التمامى، أحمد عماد الدين : الجغرافيا الطبية في كينيا ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، معهد الدراسات الأفريقية ، قسم الجغرافيا ، جامعة القاهرة ١٩٩٨.

١٤- التوم ، مهدي أمين : مناخ السودان ، معهد البحوث والدراسات العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، ١٩٧٤.

١٥- جودة ، حسنين جودة : الأراضي الجافة وشبة الجافة ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦.

١٦- جودة ، حسنين جودة : العالم العربي – دراسة في الجغرافيا الإقليمية ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٦.

١٧- جودة حسنين جودة : جغرافية العالم القديم الإقليمية ، منشأة المعارف ، الإسكندرية ، ١٩٩٨.

١٨- جودة ، حسنين جودة : الجغرافيا المناخية والحيوية مع التطبيق على مناخ ونبات قارات أوروبا وأسيا وأفريقيا ومناخ ونبات العالم العربي ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، ١٩٩٨.

١٩- الحسن ، خديجة محمد : حوض النيل الأزرق في السودان ، رسالة ماجستير غير منشوره ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٧٦.

٢٠- حسن ، محمد إبراهيم : دراسات في جغرافيا أفريقيا وحوض النيل ، مركز الإسكندرية للكتاب ، الإسكندرية ، ١٩٩٧.

٢١- حمادة ، إيملى محمد حلمي المتطلبات المناخية لأشجار الفاكهة متساقطة الأوراق – دراسة تطبيقية على الخوخ في مناطق شمال سيناء وغرب النوبارية والدقهلية ، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد ٣٨ ، يوليو ١٩٩٩.

٢٢- حمادة ، إيملي محمد حلمي : تلوث الهواء بالجسيمات العالقة (الدخان والغبار) في مصر – دراسة جغرافية ، مركز الخدمة للاستشارات البحثية ، شعبة الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد ٢٢ ، مارس ٢٠٠٠.

٢٣- حمادة ، إيملي محمد حلمي : القحط الزراعي في شمال سيناء – دراسة في المناخ التطبيقي ، مجلة كلية الآداب ، جامعة أسيوط ، العدد السابع ، يوليو ٢٠٠١.

٢٤- حمادة ، إيملي محمد حلمي : خصائص المطر على ساحل مصر الشمالي – دراسة في الجغرافيا المناخية ، مجلة فكر وإبداع ، مركز الحضارة العربية ، الجزء الحادي عشر، سبتمبر ٢٠٠١.

٢٥- الخفاف ، عبد على : الوطن العربي – أرض – سكانه – موارده ، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع ، عمان الأردن ، ١٩٩٩.

٢٦- خليل ، آمال حلمي سليمان : السودان : دراسة في الجغرافية الطبية مع التطبيق على السودان الشمالي ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، معهد الدراسات الأفريقية ، جامعة القاهرة ، ١٩٨٠.

٢٧- داود ، محمد عبد الرحمن : دراسة للأمطار والسيول على البحر الأحمر وسيناء وتأثير التيار النفاث المنخفض الجنوبي على مصر ، نشرة بحوث الأرصاد الجوية ، المجلد ١٦ ، يناير ٢٠٠٢. ص ص ٦٤ : ٧٧.

٢٨- درويش ، ناريمان : المقومات الجغرافية السياحية في محافظة المنيا ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية المصرية ، العدد ٣٤ ، ١٩٩٩. ص ص١٤٣ : ١٧٦.

٢٩- الدسوقي ، صابر أمين : تنمية جنوب الصحراء الغربية بمصر - رؤية جغرافية ، مركز الدراسات الإنسانية وخدمة البيئة ، كلية الآداب ، بنها ، العدد الثالث ، أبريل ١٩٩٩. ص ص١٤٣ : ٢٠٤

٣٠- دكرورى ، عبد التواب محمد : الثورة الغابية في السودان ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، معهد البحوث والدراسات الأفريقية - قسم الجغرافيا ، جامعة القاهرة ، ١٩٧٣.

٣١- الذوكة ، محمد خميس : جغرافية شرقي أفريقيا ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٨٨.

٣٢- روكز ، يوسف : أفريقيا السوداء - سياسة وحضارة ، المؤسسة الجامعية للدراسات والنشر والتوزيع ، بيروت ، ١٩٨٦.

٣٣- رياض ، محمد وكوثر عبد الرسول : أفريقيا - دراسة لمقومات القارة ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧٣.

٣٤- زغلول ، يسري فؤاد : الأنواع المناخية في دول حوض النيل ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ١٩٧٧.

٣٥- زهدي ، حسين : الأرصاد الجوية ونظرة إلى المستقبل ، العلم والحياة ، مركز الأهرام للترجمة والنشر ، ١٩٩٧.

٣٦- سالم ، طارق زكريا : مناخ شبة جزيرة سيناء والساحل الشرقي لمصر – دراسة في الجغرافيا المناخية ، رسالة ماجستير غير منشوره ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب، جامعة الزقازيق ، ١٩٩٣.

٣٧- سالم ، طارق زكريا : الأحوال المناخية في جنوب صحراء مصر الغربية ، مركز الدراسات الإنسانية وخدمة البيئة ، كلية الآداب ، بنها ، العدد الثالث ، أبريل ١٩٩٩ ص ص٢٢٥ : ٢٦٩.

٣٨- سالم ، طارق زكريا إبراهيم : العواصف الرعدية وآثارها على الأنشطة البشرية في مصر ، المؤتمر الرابع ، الأرصاد الجوية والتنمية المستدامة نحو القرن الحادي والعشرين ، ٧ – ٩ مارس ١٩٩٩ ، ص ص٤٣٢ : ٤٥٠.

٣٩- سعودي ، محمد عبد الغني : السودان ، مكتبة الانجلو المصرية ، القاهرة ، ١٩٨٥.

٤٠- سعيد ، رشدي : نهر النيل – نشأته واستخدام مساهمة في الماضي والمستقبل ، دار الهلال ، ١٩٩٣.

٤١- سليمان ، كامل حنا : مناخ جمهورية مصر العربية ، الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، القاهرة ، ١٩٧٨.

٤٢- الشرابى ، محبات أمام : الجغرافيا الاقتصادية لأوغندة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٦٥.

٤٣- شرف ، محمد إبراهيم : المناخ والتخطيط الزراعي – دراسة تطبيقية لتحديد المناطق الأنسب مناخياً لزراعة بعض محاصيل الفاكهة في مصر ، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية ، ١٩٩٩.

٤٤- شرف ، محمد إبراهيم : الحرارة في مدينة الإسكندرية – دراسة في المناخ الحضري ، دراسات في جغرافية المناخ التطبيقي ، دار المعرفة الجامعية ، الإسكندرية ، ١٩٩٩. ص ص٦٤ : ١٣٢.

٤٥- شطا ، عبده وآخرون : طموحات تعمير صحاري الوادي الجديد وتطوير منهجية إدارة الموارد الأرضية والمائية ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ، ندوة : تعمير الصحاري المصرية – تجارب الماضي وآفاق المستقبل ، ١٩٩٦. ص ص٣٥ : ٧٠

٤٦- ص. ز بيرى وص. ى. شورلى : الغلاف الجوي والطقس والمناخ ، ترجمة : عبد القادر عبد العزيز على ، المجلس الأعلى للثقافة ، القاهرة ، ١٩٩٠.

٤٧- طريح ، عبد العزيز : جغرافية حوض النيل – دراسات خاصة لجغرافية ثلاث دول (السودان – أثيوبيا – أوغندة) ، مؤسسة الثقافة الجامعية ، الإسكندرية ، الطبعة الأولي ، ١٩٩٩.

٤٨- طُلبة ، شحاتة سيد : موجات الحر والبرد في مصر وأثرها على المحاصيل الزراعية – دراسة في المناخ التطبيقي ، رسالة دكتوراه غير منشورة، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة القاهرة، ١٩٩٤.

٤٩- طُلبة ، شحاتة سيد : المطر في مصر ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٠.

٥٠- طُلبة ، شحاتة سيد : أثر المناخ على بعض المحاصيل الزيتية في مصر ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٢٩ ، ١٩٩٧. ص ص٣٣٩: ٣٦٨.

٥١- عامر ، ماجدة إبراهيم : سكان مديرية الخرطوم – دراسة جغرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، معهد الدراسات الأفريقية ، جامعة القاهرة ، مايو ١٩٨٩.

٥٢- عبد السلام ، أحمد : جيومورفولوجية الكثبان الطولية شمال شرق منخفض البحرية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٣٤ ، الجزء الثاني ، ١٩٩٩. ص ص٢٢٣ : ٣٣٦.

٥٣- عبد الحكيم ، محمد صبحي وآخرون : الوطن العربي - أرض - سكانه - موارده ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة ، الطبعة السابعة ، ١٩٩٥.

٥٤- عبد الرازق ، عادل سيد على : أبعاد دور منظمة الوحدة الأفريقية في مجابهة مشكلات التصحر والجفاف ، المؤتمر الدولي : مشكلة المياه في أفريقيا ٢٦ - ٢٧ أكتوبر ١٩٩٨. ص ص٣٢٥ : ٣٦٨.

٥٥- عبد العظيم ، محمد نجيب : علم المناخ المعاصر ، كلية الزراعة ، جامعة الإسكندرية ، ١٩٩٦.

٥٦- عبد القادر ، حسن ومنصور حمدي أبو على : الأساس الجغرافي لمشكلة التصحر ، دار الشروق للنشر والتوزيع ، عمان ، الأردن ، ١٩٨٩.

٥٧- عطا ، محمد فوزي أحمد : مناخ الساحل الشمالي في مصر وآثاره الجغرافية - دراسة في الجغرافيا المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢.

٥٨- على ، عبد القادر عبد العزيز : التباين المكاني والزماني لدرجة الحرارة في جمهورية مصر العربية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٢٤ ، ١٩٩٢. ص ص٢١ : ٦٩.

٥٩- على ، عبد القادر عبد العزيز : التغيرات المناخية وأثرها على البيئة ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، أبريل ١٩٩٣ ، ص ص٢٤١ : ٢٧٢.

٦٠- على ، عبد القادر عبد العزيز : العلاقة بين المناخ والحركة السياحية في جمهورية مصر العربية - دراسة تطبيقية ، المؤتمر الخامس للأرصاد الجوية والتنمية المستدامة، القاهرة ، ٢٢ - ٢٤ فبراير ٢٠٠٠. ص ص٣٢٤ : ٣٣٨.

٦١- عوض ، صلاح الدين حميدة : الرعي والبيئة في أفريقيا ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية المصرية ، أبريل ، ١٩٩٣. ص ص ٣١١ : ٣٣٦.

٦٢- فايد ، يوسف عبد المجيد : جغرافية المناخ والنبات ، دار النهضة العربية ، بيروت ، ١٩٧١.

٦٣- فايد ، يوسف عبد المجيد : ماذا بعد الجفاف في أفريقيا ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد العشرون ، ١٩٨٨.

٦٤- فايد ، يوسف عبد المجيد : الخليفة المناخية للصحراء مع التطبيق على الصحاري المصرية ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ، ندرة : تعمير الصحارى المصرية - تجارب الماضي وآفاق المستقبل ، ١٩٩٦. ص ص١٠ : ٢١.

٦٥- فايد، يوسف عبدالمجيد: الموازنة المائية في قارة أفريقيا، معهد البحوث والدراسات الأفريقية ، المؤتمر الدولي : مشكلة المياه في أفريقيا ٢٦-٢٧ أكتوبر ١٩٩٨، جامعة القاهرة، ص ص ٢١٩ : ٢٣١.

٦٦- قاسم ، سيد أحمد سالم : أثر سيول نوفمبر ١٩٩٤ على السكن الريفي في محافظة أسيوط - دراسة في الجغرافية التطبيقية لقرية (الزاوية) مركز أسيوط ، المجلة الجغرافية العربية ، مجلة الجمعية المصرية ، العدد الثامن والعشرون، ١٩٩٦. ص ص٣٣٣ : ٣٧٤.

٦٧- محسوب ، محمد صبري : صحراء مصر الغربية - دراسة في الجغرافيا الطبيعية ، لم يذكر مكان النشر ، ١٩٩٢.

٦٨- محمدين ، محمد محمود ، وحسن عبد العزيز : الأقاليم الجافة ، دار العلوم ، الرياض ، ١٩٨٥.

٦٩- محمود ، سمير سامي : أثر البيئة الجغرافية على التوسع العمراني لمدينة منفلوط بمحافظة أسيوط ، مجلة كلية الآداب ، المجلد ٥٩ ، العدد الرابع ، أكتوبر ١٩٩٩. ص ص٣٠٠ : ٣٤٣.

٧٠- مرسي ، فوزية إبراهيم : الظروف المناخية في أفريقيا ، الموسوعة الأفريقية ، قسم الموارد الطبيعية ، المجلد السادس ، مايو ١٩٩٧. ص ص١٦١ : ٢٦٢

٧١- مندور ، مصر سلامة : الإشعاع الشمسي في مصر – دراسة في الجغرافيا المناخية ، رسالة دكتوراه غير منشوره ، قسم الجغرافيا ، كلية الآداب ، جامعة المنصورة ، ٢٠٠٢.

٧٢- موسى ، على حسن : التنبؤ ، دار الفكر المعاصر ، دمشق ، ٢٠٠٠.

٧٣- هرست ، وآخرون ، تعريب : حسن الشربيني : موسوعة حوض النيل ، المجلد التاسع، الهيئة العامة لشئون مطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٦٥.

٧٤- هرست ، وآخرون ، تعريب : حسن الشربيني : موسوعة حوض النيل ، المجلد العاشر، الهيئة العامة لشئون مطابع الأميرية ، القاهرة ، ١٩٦٥.

٧٥- وصيف ، محمد عبده : انجراف التربة بالرياح وعلاقته بظاهرة التصحر ، المجلس الأعلى للثقافة ، لجنة الجغرافيا ، ندوة : تعمير الصحاري المصرية – تجارب الماضي وآفاق المستقبل ، ١٩٩٦. ص ص٧١ – ٨٦.

٧٦- الوكيل ، شفق العوضى ، محمد عبد الله سراج : المناخ وعمارة المناطق الحارة ، الطوبجي للطباعة ، القاهرة ، ١٩٨٥.

٧٧- يوسف ، شاهيناز مصطفي على : فيضانات النيل بين القحط والتدمير في مطلع القرن الحادي والعشرين ، المؤتمر الدولي : مشكلة المياه في أفريقيا ٢٦ – ٢٧ أكتوبر ١٩٩٨. ص ص٣٧١ : ٣٩٠

٧٨- يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : الضباب في مصر – دراسة جغرافية في التباين المعاني ، مركز بحوث الشرق الأوسط ، دراسة شرق أوسطية ، جامعة عين شمس ، العدد ٢٧٢.

٧٩- يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : التباين المناخي بين السواحل المصرية – دراسة جغرافية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد ٣٢ ، ١٩٩٨. ص ص٢٠٥ : ٢٤٤.

٨٠- يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : التغير اليومي لأنماط درجة الحرارة في مدينة القاهرة الكبرى – دراسة في المناخ الحضري ، مجلة الجغرافيا والتنمية ، شعبة البحوث الجغرافية ، كلية ، جامعة المنوفية ، العدد ١٥ ، فبراير ١٩٩٩.

٨١- يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : المناخ الفسيولوجي في مصر ، حوليات كلية الآداب، جامعة عين شمس ، المجلد ٢٨ ، العدد الثاني ، ٢٠٠٠.

٨٢- يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : التباين المناخي على ثلاثة محاور طولية في مصر، مجلة بحوث كلية الآداب ، جامعة المنوفية ، العدد الرابع ، ٢٠٠٠.

ثانياً : المصادر غير العربية :

83 Abdalla, El-Khedir, : Thunderstorms In Sudan, M. Sc. Thesis, Unpub., Birmingham University, U.K., 1969.

84 Abdalla, Haroun A., : Current Processes On Measurment and Estimation Of Evaporation From Lake Surface - Local Circulation In Khat Toum, World Meteorological Organization, April, 1982.

85 Abdalla, Haroun A., : Rainfall Distribution - A Case Study - Local Circulation In Khartoum, World Meteorological Organization, April, 1982.

86 Abdalla, Khyar Abdalla, : Synoptic Statistical Investigation of occurrence of Thunder Storms And Dust Storms Over Khartoum Airport And The Possibility Of Their Short - Range Forecast, M. Sc. Thesis, Unpub., Petersburg, Russia, 1994.

87 Abdin, Y., : On The Vertical Circulation In Frontal Zones, M. Sc. Thesis, Unpub., Reading University, U. K., September 1970.

88 Abd El-Hafiez, E.S & Mona, A. El-Shamy, : Relation Between Weather Conditions and Tomato Lateblight At Middle Delta , Meteorology And Inetergrated Development Conference, March 24 - 25 , 1996. pp 1 : 9.

89 Abd El-Latif, Ramadan M., : Evaluation of Surface Water Resources For Some Catchments In Shalateen - Halayeb Area - South of Red Sea Coast - Egypt, B. Sc. Thesis, Unpub. , Faculty of Science, Alexandria University, 2001.

90 Abdo, E. M., Hydrogeology And Geology Studies Over Helwan Region In Egypt, M. Sc. Thesis, Unpub., Faculty Of Science, Minoufiya University, 1994.

91 Abdrahman, Maha Abdalla, A Model For The Prediction Of Rainfall onset In The Rain Fed Agriculture Zone of The Sudan, M. Sc. Thesis, Unpub., Reeding University , U. K., 1992.

92 Abubakar, A. o., : Decadal Rainfall Probabilities In Kassala , Workshop On Climate, World Meteorogical Organization, December, 1993.

93 Adem, H. S., : On The Study Of Radiation Balance At Gezira, Sudan ,PH.D. Thesis, Unpub. Reading University, U. K. , September , 1971.

94 Ali, Abdel- Kader,: Kamsin Conditions in Egypt, Bulletin of Egyptian Geographical Society, vol. 67. 1994. PP.103 : 132.

95 Ali, Abdel-Kader: ElNino Events And Rainfall Variations In the Sahel Region of Africa, Bulletin of Egyptian Geographical Society, vol. 70, 1997. pp. 71: 86.

96 Alrayah, Amani Sanhouri, : Probability of Rainfall In Nyala Area, M.Sc. Thesis Unpub., Reading University, U. H., 1997.

97 Amer, El- Sayed M.,. Climatic Influence And Settlement form - A case study of The North West Coast of Egypt, Ph. D. Thesis, Unpub. Liverpool University, 1987.

98 Attia, Nagy, M., Soil Water Erosion In African Semi- arid Environments, B. Sc. Thesis Unpub., Natural Resources Institute of African Researches & Studies, Cairo University, 1999.

99 El-Atfy, H.E., : Land Drainage In Afican Sub- Humid In Tropics of Killimanjaro Region In Tanzania, B.Sc. Thesis, Unpub., Water Resources, Institute of African Researches & Studies, Cairo University, 1994.

100 El -Asrag, A. M., Factor Controlling Climatic Change In The Middel East And North Africa, PH.D. Thesis, Cairo University, 1983.

101 El - Asrag, A. M., Climatic Change over Egypt and Its Relevance To Global Change, The 4th Conference Meteorology And Sustainable Development, 7-9 March 1999. PP 85: 114.

102 El-Asrag, A. M., & Other, : Wind Atlas Project for Egypt And Its Benefits to Environment, 5th Conference - Meteorology and Sustainable Development, Feb, 22-24, 2000. PP 10: 20.

103 Attia, E.S., : Long Range Forecast of Winter Rainfall over North Coast And Lower Egypt Using Anomalies of Sea Surface Temperature, 5th Conference Meteorology And Sustainable Development, 22-24 Feb. 2000. PP 260: 273.

104 Awad, Hanan, : Seasonal Rainfall Forecast, M. Sc., Thesis, Reading University, U. K., 1992.

105 Bakhiet, B. A., : Thunderstorm Over Central Sudan, IES, U. of K., Khartoum, 1990.

106 Camberlin, Pierre, : Rainfall Anomalies In The Source Region of Nile And Their Connection with the Indian Summer Monsoon, Journal of Climate, Vol. 10, 1997. PP 1380 - 1392.

107 Debailo, S. M., Climatological Study of Irrigation Effects On Soil Moisture In Sudan's Gezira Region, Madison University, Wisconsin, U. S. A., 1976.

108 Dawod, M. A., & El - Rafy M. A., : Towards Long Range Forecast of the Nile Flood, Th 4th Conference Meteolology and Sustainable Development 7-9 March 1999. PP. 115-147.

109 Ebrahim, Sawsan M.,: Ground Water Hydrology of El - Katatba Area and Its Vicinities - West Nile Delta - Egypt, B. SC. Thesis, Unpub., Irrigation & Hydraulics Department, Faculty of Engineering, Ain Shams University, 2000.

110 Eissa, M.M., The Impact of Open field Climate On Microclimate Under Plastichouse, M. SC. Thesis, Unpub., Environmental Agriculture, Institute of Environmental Studies & Research, Ain- Shams University, 1992.

111 Eissa, M.M., :On The Cold Season Squalls Over North Egypt and Their Impact on Desert Development, PH. D. Thesis, Unpub., Environmental Agriculture, Institute of Environmental Studies & Research, Ain- Shams University, 1994.

112 Eissa, M.M., & Sayed M.A., : Water Consumption and Water Use Effeciency for some of the Main crops Grown at New Valley- Date Palm, Meteorology & Integrated Development Conferace, 24-25 March, 1996. PP. 79: 82.

113 Eissa, M.M.,: Climatologyical Study of Rainfall In Alexandria, Meteorology & Intergrated Development Conference, 24- 25 March, 1996. PP. 118-129.

114 Eissa, M.M., & Others,: Utilizing Geographical In Formation System Technique In Flood Assesement Model for Simai Water sheds, The 4th conference Meteorology & Sustainable Development to 21 St Century, 7-9 March 1999. PP. 368: 378.

115 Eissa, M.M., & I.Z. Salem, : Climatological Study and lomg - range forecast of Rainfall on Cairo, 5th Conference Meteorology & Sustainable Development, 22- 24 Feb. 2000. PP. 69: 79.

116 Eissa, M.M., : Statistical Model for long - range Fore cast of Ras-Benas Flashfloods, 5th Conference Meteorology & Sustainable Development, 22-24 Feb., 2000. PP. 1-9.

117 Elosta, Maged: Hydrological Studies On The Area Between El-Qantra & Bir El - Abd- North Sinai -Egypt, M. SC. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Minoufiya University, 2000.

118 Elsayem, Fadialla E.,: The Effect of Deforestation in Equatorial Africa On Rainfall In Central Sudan, Indian Quarterly Journal of Meteorology, Hydrology & Geophysics, Mausam, 1989.

119 El-Sir Amani Tag, : Floods and Rainfall In Blue Nile Cathment in Sudan, IES, U. of K. Kharloum, 1996.

120 El-Zein, Nada : Probabilty of Rainfall In New & Full Moon Days In Sudan, IES, U. of K., Khartoum, 1996.

121 Fadi, Azza Mohamed, : The Relationship Between ENSO and Rainfall In Some Stations In Sudan, IES, U. of K., Khartoum, 1996.

122 Faramawi, Usama Ahmed: Simulation of Severe Winter Sand Storm over Egypt, Meteorology & Integrated Development Conferance, 24-25 March 1996. PP. 130: 135.

123 Farrah, M., : A Study on Some Factors Affecting Evaporation From Soil Surface Under Subsurface Irrigation System Conditions, M. SC. Thesis Agricultured Engineering, Alexandria University, 1994.

124 Fouli, R.S.,: Some Characteristics of Heat Island & Effect of Urbanization on Some Meteorological Elements In Cairo, the 4th Conference Meteorology & Sustainable Development to 21 St Century, 7-9 March 1999. PP. 387-406.

125 Gado, F. H.,: Femporal Spatial Distribution of Rainfall In central Sudan, IES, U. of K., Khartoum, 1990.

126 Gado, F. H., Radiation Effects On Building Construction Under Khartoum climatic conditions, IES, U. of K., Khartoum, 1995.

127 Gomaah, Nadia, : Effect of Climatic Factors and Micronutrients Fertililization on the Chemical Composition and Yield of Geranium Under African Environmental Conditions, B. SC. Thesis, Unpub., Water Resources Institute of African Researches & Studies, Cairo University, 1994.

128 Griffiths, J.F.,: Climates of Africa, Elsevier Publishing Company, Vol. 10, Amsterdam, 1972.

129 El - Helow, Kh., & H. M. Hasanean, : Some Features Related to Fog Formation & Forecasting, The 5th conference Meteorology & Sustainable Development, 22 - 24 Feb 2000. PP. 155: 175.

130 El - Hessy, : Water Mangement and Meteorology, Meteorology & Integrated Development Conference, 24-26 March 1996. PP 730-735.

131 El - Hosary, M. F., : Hydrogeology and Hydrochemistry of the Luxor Area- South Egypt, M. SC. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Minoufiya University, 1994.

132 Hulme, Mike, & Others, : African Climate change 1900 - 2100, Journal of Climate, April 2000.

133 El-Hussainy, F. M.,: A study of Some Aspect of Solar Radiation over Egypt, Ph.D. Thesis Unpub., Faculty of Science, Cairo University, 1996.

134 Idress, Sharaf El-dein: A study of Some Common Diseases In Relationship with Atmospheric variables In Khartoum, IES, U. of K., Khartoum, 1992.

135 Jachson, I. J., Climate Water and Agriculture in the Tropics, Longman Company, N.Y. 1989.

136 El- Kharbotly Anwar,: Effect of windbreaks on Growth And Yield of Thompson Seedless Grapevine At west Nubaria Region, B. Sc. Thesis, Unpub., Pomology Department, Faculty of Agriculture, Cairo University, 2000.

137 King'uyu, S. M., & Others,: Recent Trends of Minimum and Maximum Surface Temperature over Eastern Africa, Journal of Climate, Vol. 13, No. 16., 2000. PP. 2876- 2886.

138 El- Koliey, M.M. & Others,: Estemation of Crop water Needs In Assyut Covernorate, Meteorology Research Bulletin, Vol. 16, 2001. pp 412 : 427.

139 Lockwood, John G.,: World Climatic System, Edward Arnold, London, 1985.

140 Magadza, C. H.D, : Some Possible Impact of Climatic Change on African Ecosystems, Proceedings of the Second world Climate conference, WMO, 1991. PP. 385-390.

141 El-Menshawy, M. A., : Studies of Thunderstorms over Egypt, M.Sc. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Cairo University, 1987.

142 El-Mesiry, Tharwat, : Agro-Climatologyical study on Safflower - A Non- Conventional oil Crop in Africa, B. SC. Thesis, Natural Resources, Institute of African Research & Studies, Cairo University, 1997.

143 Thesis, Mahamed, Nur El- dayin, : Buundary layer Modeling for Solving Solving Forecast Problems In Sudan, PH.D Leningrad, University, Russia, 1987.

144 Mohamed, Badr El-din, : Variability over Khartoum In Months of Peak Rainfall, IES, U. of K., Khartoum, 1992.

145 Mokhemer, M., : Development of Water Resources to the Border Area to the East of Sinai Peninsula- Egypt, PH. D. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Menoufiya University, 1998.

146 Morad, Nahla, : Rainfall Runoff Relationship In Mountainous Area-Case Study wadi Sudr, B. SC. Thesis, UnPub., Faculty of Engineering, Ain-Shams University, 2000.

147 Moursy, Fawzia, : Effect of the Great African Desert on the Generation of Atmospheric Depressions, Meteorology , Institute of African Rosearches & Studies, Cairo University, 1981.

148 Moursy, Fawzia, & E.I. Gaber: Sand Drift Potentail In Some Egyptian, the 4th Conference Meteorology & Sustainable Development 7 - 9 March 1999. PP. 115 : 147.

149 Moursy, Fawzia, & Others; Study of Flask floods over Egypt, the 4th conferences Mokorology & Sustainable Development 7-9 March 1999. pp 320: 347.

150 Omar, kamilia, : Evaluation of some Soil And Climatic Factors on Soil Evasion by Water and Water Harvesting Under the North Western Coastal Region Conditions, M. SC. Thesis, Unpub., Institute of Environmental Studies And Research, Ain-Shams University, 2000.

151 Osman, El-Tayib, : On the Synoptic Climatology of Summer Rainfall over central Sudan, M.Sc. Thesis, Unpub., Wisconsin, U.S.A., 1969.

152 Sabah El-Kheir, M., Forecasting Seasonal Rainfall for Khartoum And El-Gedaref, IES, U. of K., Khartoum, 1997.

153 El-Sabbgh, M. K., : Desert Depressions In the Middle East their Formation- Deeping -Filling And Assoiated weather Phenomena, M.SC. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Cairo University, 1964.

154 Salem, A. & Others,: Wind Energy Potentail Over Egypt, the 4th Conference Meteorology & Sustainble Development to 21 St century, 7-9 March 1999. PP 148: 162.

155 Samak, Magdy, : Soil Wind Erosion In some African Desert Soils, B. SC. Thesis, Natural Resources, Institute of African Researches & Studies, Cairo University, 1999.

156 El-Sayed Ibrahim, : Study of Soil Moisture Characteristic As A Quide for Selecting the Appropriate Irrigation Method And Grop Water Requirments In North Sinai, B. Sc. Thesis, Unpub., Institute of African Research & studies, Cairo University, 1985.

157 Sayed, M. A., Typical Conditions Associated with Tropical Wet and Dry Summer Over North Africa, M. Sc. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Cairo University, 1996.

158 Sayed, M. A., M. Abdel El- Wahab, : Some Statistical characteristics of wind Speed variation at 5 Mediterranean Stations In Egypt, Meteorological Research Bulletin, vol. 16, 2002. PP. 53: 63.

159 El-seed, Abdel - malik Gasm, : Some Aspects of Measured And Estimated Evaporation In The Sudan, M. Sc. Thesis, Unpub., Durham University, U.K., 1968.

160 Sharaky, Abbas, : Geomorophological Studies on Sand Dunes And Ridges In Some African Deserts, B. Sc. Thesis, unpub., Faculty of Science, Menoufiya University, 1990.

161 El-Sheikh, A. F., : Hydrogeology of the Area North and West of wadi El-Natrun, M. Sc. Thesis, Unpub., Faculty of Science, Menoufiya University, 2000.

162 Sirag, Adil Makki, : An Introduction to Minimum Temperature Forecast for Khartoum, IES, U. of K. Khartoum, 1990.

163 Sulieman, Salwa, : Temporal Charateristic of Thunderstorm At Some Stations In Sudan, IES, U. of K., Khartoum, 1996.

164 Taleb, H. A., & Dawod, M., : Analysis of Rainfall Event During 1994 Flood Over East of Egypt, Meteorology & Sustainable Development 15-17 Feb, 1998. PP 26: 37.

145 Tolba, A. F. & F. M. El - Hussainy, : Some Aspects of Albedo Measurments over short Grass at Bahteem station, Meteorology and Integrated Development conference 24-25 March 1996. PP. 52: 62.

146 Tolba, Ahmed F.,: Estemation Some Parameters over Lake Naser Using Shore Measurments, Meteorology & Environment Cases Conference 2-6 March 1997. PP. 52: 64.

147 Zahran, M. A., & Mashaly, I. A., : Climate and vegetation of Egypt, 5th Conference Meteorology & Sustainable Development, 22-24 Feb. 2000. PP. 196: 207.

148 Zaki, Milad Halim, : Assessement of Surface Water Runoff In Mersa- Matruh Area - Northwestern Costal Zone- A. R. E., M. Sc. Thesis Unpub. Faculty of Science, Alexandria University, 2000.

149 Zohdy, Hussein M.,: Lateral Coupling Between Extratropical and Tropical Disturbances Over Africa Associated with Mediterranean Cyclones, PH. D. Thesis , Unpub., Faculty of Science, Cairo University, 1989.

150 Wazeri, Yehia, : The Relationship Between Solar Radiation and Building Design In North Africa, B. Sc. Thesis, Atmospheric Rosources, Institute of African Researches & Studies, Cairo University, 1997.

151 World Meteorological Organization: The Global Climate System, June 1986-November 1988, pp. 35-46.

مطابع الدار الهندسية/القاهرة
تليفون/فاكس : (٢٠٢) ٥٤٠٢٥٩٨