جامعة عين شمس
كلية الآداب
نشرة البحوث الجغرافية

دراسة مقارنة للخصائص الحرارية لساحل البحر الأحمر ووادي النيل

إعداد

الدكتورة/ إيملي محمد حلمي حمادة

مدرس الجغرافيا الطبيعية
كلية الآداب ــ جامعة المنوفية

إصدار خاص
فبراير ٢٠٠٣ م

مقـــدمة :

يتناول هذا البحث دراسة الخصائص الحرارية للسهول الساحلية للبحر الأحمر والسهول الفيضية لوادي نهر النيل. ويبلغ الامتداد العرض ما بين السهول الساحلية الشرقية وبين السهول الفيضية الغربية مسافة تبلغ ٢٢٣ ألف كيلومترا مربعا. ويتباين ارتفاع السطح فيما بينها ليتراوح ما بين ٣٠٠ – ٧٥٠ مترا فوق مستوى سطح البحر(١).

وتشرف السهول الساحلية على البحر الأحمر بحافة جبلية مرتفعة تظهر لها عدة قمم تنخفض مناسيبها بالاتجاه شمالا. ويبرز من بين هذه القمم جبل رأس الخريط وجبل حماطة (١٩٧٧ مترا) ، جبل أبوعرقوب (١٧٤٥ مترا) ، جبل نخرص (١٩٩٨ مترا) وتحيط هذه القمم بمدينة رأس بناس. ويمتد إلى شمالها جبل السباعي وجبل أبو الطيور (١٤٧٧ مترا) ، وجبال أم خرس ، أم شاغر ، رضوى ، حمراويين ،وجبل الريش (٥٠٠ مترا) وتحيط بمدينة القصير. ويحيط بمدينة الغردقة جبل الشايب وجبل أبو دخان (٢١٨٤ مترا). وتمتد شمالها هضبة الجلالة البحرية والقبلية (١٠٠٠ مترا) ، ثم جبل عتاقة (٩٠٠ مترا) لتحيط بمدينة السويس (خريطة محافظة البحر الأحمر، سنة ١٩٩٥). وتنحدر من هذه السلاسل الجبلية العديد من الأودية الجافة القصير إلى السهل الساحلي للبحر الأحمر شرقا. وتمتد سواحل البحر الأحمر وخليج السويس بطول يبلغ حوالي ١٠٠٠ كيلومترا فيما بين دائرتي عرض ٢٢ درجة شمالا من جهة الجنوب ، وبين ٣٠ درجة شمالا تقريبا عند خليج السويس من جهة الشمال. وهكذا يمتد ساحل البحر الأحمر خلال ثمان دوائر عرضية يتبعها بعض الاختلافات الحرارية ، وإن كانت في أغلبها اختلافات محدودة لموقعه ضمن العروض المدارية وشبه المدارية التي تتميز بالوفرة الحرارية. ويصل إلى ساحل البحر الأحمر الكثير من المؤثرات المدارية

(١) حجازي ، سنة ١٩٨٦. ص ٢٦.

الشرقية والغربية ، فضلا عن المؤثرات الشمالية والجنوبية. وتحول سلاسل جبال البحر الأحمر بين السهل الساحلي وبين توغل المؤثرات الغربية (الصحراوية) ، ومن ثم يصبح السهل أكثر تأثرا بالمؤثرات القارية الشرقية التي تصل إليه عبر الامتداد العرضي للبحر الأحمر بمسافة ٢٥٠ كيلومترا في المتوسط (يوسف ، سنة ١٩٩٨.ص ٢١٢). ويضعف تأثير المياه السطحية للبحر الأحمر المدارية الدفيئة طوال العام في إحداث تغيرات حرارية واضحة ، إذ ينحصر تأثيرها في النطاق السهلي الساحلي الضيق خاصة وأن أغلب الرياح السائدة شمالية غربية تهب موازية لخط الساحل. ويبلغ معدل النسبة المئوية لتكرار هبوبها شتاء ٢٩،٧ % و ٤٠،٣ % و ٣٠،٣ % و٤٠،٤% في السويس والغردقة والقصير ورأس بناس على التوالي. وترتفع هذه النسبة للرياح الشمالية والشمالية الغربية لتبلغ ٧٧،٧% و ٦٩،١% و٧٧،٤% في السويس والقصير ورأس بناس (سالم ، سنة ١٩٩٣ ص١٥٣ : ص١٦٦).

ويمتد وادي النيل بطول ١٥١٠ كيلومترًا – ويبلغ امتداده من أسوان حتى رأس الدلتا حوالي ١٥١٠كيلومتراً[١]. ويسهم الامتداد الطولي لمجرى النهر في تحديد الرياح السائدة في الجهة الشمالية[٢]. ويختلف اتساع السهول الفيضية وفقا لانحدار السطح [إذ تتراوح المناسيب ما بين ٢٠٠ – ٥٠٠ متراً]، فضلاً عن انحدار العديد من الأودية الجافة التي تقطعها لتنتهي إلى نهر النيل غرباً ، ومن أبرزها وادي قنا ، وهو وادي طولي يعد أطول أودية الصحراء الشرقية. وتبدأ منابعه من الشمال حيث جبل النهيدات السود (٨١٦ مترا) وجبل سمر العبد (٧٠٠ مترا) ، ويرفده عدة روافد ، ويتجه جنوبا ليخترق منطقة شديدة التضرس ، وينتهي بالقرب من مدينة قنا على خط

(١) حجازي ، سنة ١٩٨٦ ص ٨.
(٢) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص ٢٨.

كنتور ١٠٠ مترا[١]. هذا بالإضافة إلى الوادي الأسيوطي وينتهي عند مدينة أسيوط ، ووادي كوم أمبو بروافده العرضية وينتهي إلى الشمال من مدينة أسوان. ويتراوح اتساع السهول الفيضية ما بين بضعة كيلومترات عند منطقة أسوان جنوبا ، لتتسع عند سهل كوم أمبو وبني سويف إلى أكثر من ٢٠ كيلومترًا[٢].

ويرتبط بهذا التضرس بعض التأثيرات الميترولوجية مثل نسيم الوادي ونسيم الجبل ، ويحدث نسيم الوادي نتيجة ارتفاع درجة حرارة الهواء ، فتنشأ حركات دورانية تعرف بالرياح الصاعدة أو الرياح الأناباتيكية Anabatic Wind (رياح الوديان). بينما يحدث نسيم الجبل حينما ينزلق الهواء البارد الكثيف من قمم المرتفعات في اتجاه المنخفضات والأودية فيما يعرف بالرياح الكاتاباتيكية Katabatic Wind[٣].

ويعتمد هذا البحث على ٨ محطات للأرصاد الجوية يوضحها جدول ١ وشكل ١. وتقع ٤ محطات منها على ساحل البحر الأحمر وخليج السويس لتعبر عن الخصائص الحرارية للسهول الساحلية للبحر الأحمر. ويقابلها ٤ محطات داخلية تقع على وادي النيل لتعبر عن الخصائص الحرارية للسهول الفيضية لوادي نهر النيل. وقد تم اختيارها بحيث تقع كل محطتين متقابلتين على دائرة عرض واحدة لتحييد تأثير الموقع الفلكي من ناحية ، ولتوضيح تأثير الموقع الجغرافي من ناحية أخرى. وتمتد محطات الدراسة فيما بين دائرتي عرض ٢٣ْشمالاً و ٣٠ْ شمالا. ويعتمد هذا البحث على تحليل المعدلات الحرارية لهذه المحطات الثمانية خلال الفترة ما بين ١٩٦١ : ١٩٩٨ م.

(١) خريطة محافظة البحر الأحمر ، سنة ١٩٩٥.
(٢) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص ٨.
(٣) بيري ، مترجم ، سنة ١٩٩٣ ص٤١٧.

جدول رقم (١) بيانات محطات الدراسة

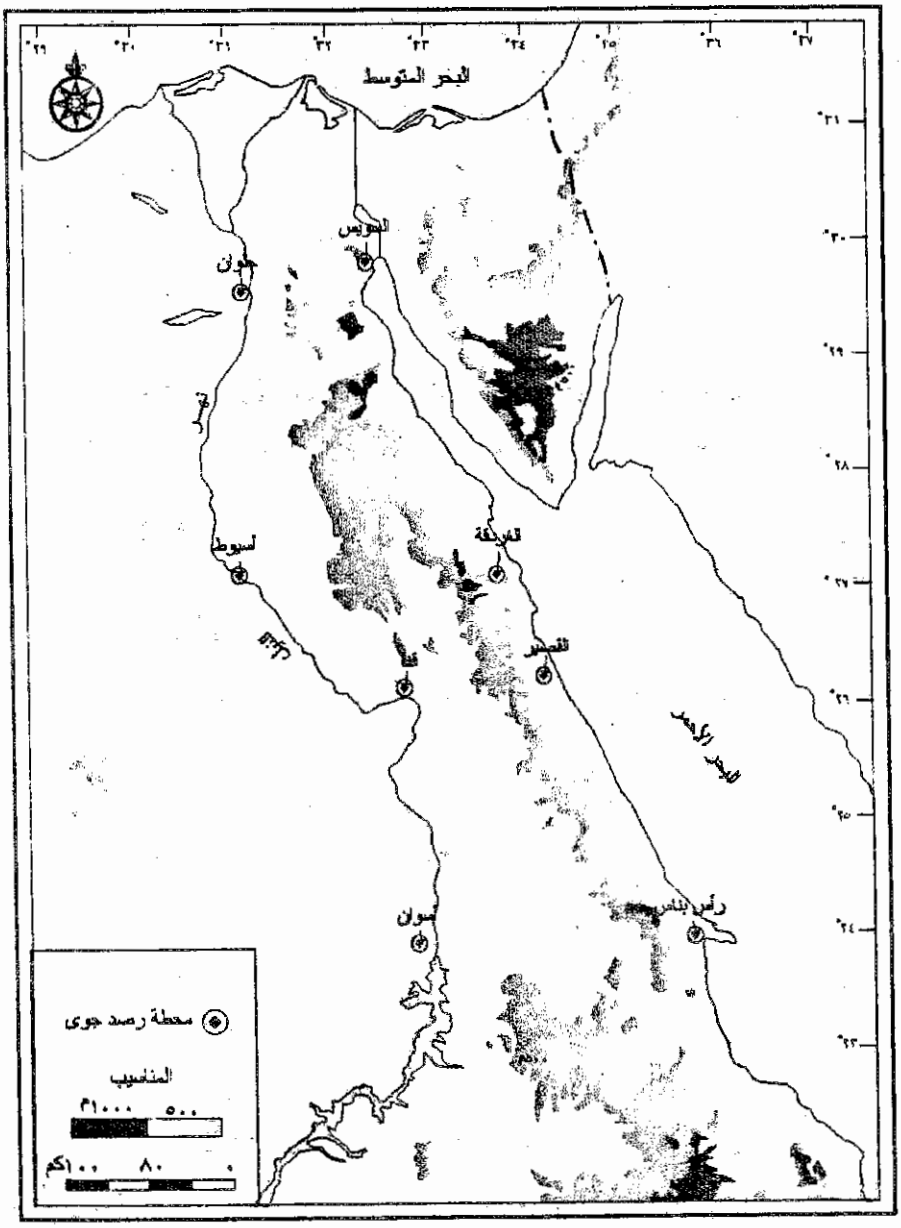
المحطة	رقم المحطة	دائرة العرض		خط الطول		الارتفاع بالمتر	البعد عن البحر	المدى السنوي	درجة القارية	أعلى عظمى	أقل صغرى
		دقيقة		دقيقة	درجة		كيلو متر *	بالمئوية		بالمئوية	بالمئوية
أسوان	414	58	23	47	32	194.23	295	14.93	18.4	49	-1
رأس بناس	475	58	23	30	35	3.66	32	13.66	15.52	45.8	2
الغردقة	465	08	26	18	34	8.7	16	12	16.67	45	6.4
قنا	402	10	26	44	32	77.7	152	19	5.26	50	-1
أسيوط	393	03	27	01	31	266	268	17.35	3.98	48	-1
الغردقة	462	09	27	43	33	8.43	20	14.26	17.53	43	-2
السويس	450	25	29	28	32	2.48	0	14.39	18.35	46.1	1.4
حلوان	378	29	30	12	31	44.02	116	14.65	14.52	46.6	1.4

المصادر : -

الهيئة العامة للأرصاد الجوية : بيانات مناخية لمحطات الدراسة خلال الفترة ١٩٦١ : ١٩٩٨ م . (غير منشورة)

إدارة المساحة العسكرية : خريطة محافظة البحر الأحمر ، بمقياس ١ : ١٢٥٠٠٠٠ ، سنة ١٩٩٥ ، قياسات الباحث .

نتائج تحليل البيانات المناخية لمحطات الدراسة .



شكل (١) محطات الارصاد الجوية بمنطقة الدراسة

أهداف البحث :

- مقارنة الخصائص الحرارية لكل من السهول الساحلية للبحر الأحمر والسهول الفيضية لوادي نهر النيل لتحديد أوجه التجانس والتباين فيما بينها بالاعتماد على المعدلات الحرارية وتطبيق بعض الأساليب الإحصائية.
- إبراز تأثير توزيع اليابس والماء في تحديد ملامح الخصائص الحرارية سواء في المحطات الساحلية على البحر الأحمر أو تلك الداخلية على وادي النيل.
- تحديد الأبعاد التأثيرية لطبوغرافية موقع المحطة وموضعها في ترسيم الخصائص التفصيلية لدرجة حرارة الهواء في كل محطة على حدة.

فرضيات البحث :

- يرتبط التجانس الحراري بالموقع الجغرافي للمحطات أكثر من ارتباطه بموقعها الفلكي.
- ترتبط الخصائص الحرارية بعلاقات طردية قوية بين كل محطتين متقابلتين على دائرة عرض واحدة.
- تسهم المؤثرات المحلية لمواقع المحطات وطبوغرافيتها في صياغة بعض مميزاتها الحرارية الخاصة.

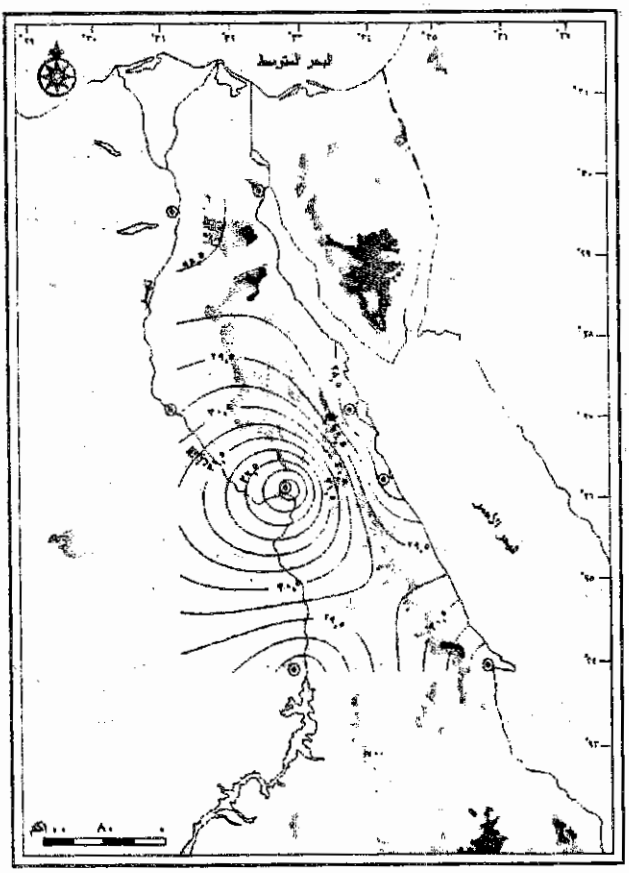
ويمكن تناول الخصائص الحرارية لساحل البحر الأحمر ووادي النيل من خلال بحث العناصر التالية :

- أولاً: معدلات درجة الحرارة العظمى.
- ثانيًا: معدلات درجة الحرارة الصغرى.
- ثالثًا: معدلات درجة الحرارة اليومية.
- رابعًا: درجة الحرارة العظمى المسجلة وموجات الحر.
- خامسًا: درجة الحرارة الصغرى المسجلة وموجات البرد.
- سادسًا: المدى الحراري السنوي والفصلي.

أولا : معدلات درجة الحرارة العظمى

ا. المعدلات السنوية :

تتراوح المعدلات السنوية لدرجات الحرارة العظمى في محطات الدراسة ما بين ٢٨ – ٣٤ درجة مئوية. ويتطابق المعدل السنوي للمحطات الساحلية على البحر الأحمر وخليج السويس مع المحطات الداخلية على وادي نهر النيل وفروعه ، إذ تبلغ في كليهما ٢٩ درجة مئوية. هذا بالرغم من ارتفاع المعدل السنوي في بعض المحطات الداخلية مقارنة بنظيرتها من المحطات الساحلية.إذ يرتفع مثلا في محطة قنا ليبلغ ٣٤ درجة مئوية مقابل ٢٨ درجة مئوية في محطة القصير (شكل ٢).



شكل (٢) المعدل السنوى لمتوسطات درجة الحرارة العظمى [م]

لا يتجاوز الفارق في معدل درجة الحرارة العظمى بين المحطات الساحلية ٤ درجة مئوية ، في حين يرتفع إلى ٦ درجة مئوية بين المحطات الداخلية.

يأخذ المعدل السنوي للمحطات الساحلية اتجاها صاعدا صوب الجنوب وفقا لتأثير الموقع بالنسبة لدوائر العرض ، ومن ثم الظروف المدارية الجنوبية ، بينما لا يظهر اتجاها محددا للمحطات الداخلية. إذ يرتفع في محطة قنا (٢٦ْش) ليمثل حده الأقصى ليتفوق على مثيله في محطة أسوان (٢٣ْش على مدار السرطان تقريبا وتقع إلى جنوبها بمسافة ٢٣٥،٩ كيلو متراً). بل ويتطابق المعدل السنوي لمحطة أسوان (أكثر المحطات الداخلية توغلا جنوبا) مع مثيله في محطة حلوان (٣٠ْش – أكثر المحطات الداخلية توغلا شمالا) ، حيث يبلغ في كليهما ٢٨ درجة مئوية.

٢. المعدلات الفصلية :

أ- المعدلات الصيفية :

ترتفع المعدلات الفصلية لمتوسطات درجة الحرارة العظمى لتبلغ حدودها القصوى خلال فصل الصيف في محطات الدراسة كنتيجة لموقعها الفلكي حيث تتعامد أشعة الشمس تقريبا على المحطات الجنوبية (خاصة محطتي رأس بناس وأسوان) في أثناء تعامدها على مدار السرطان. ويتبع ذلك انخفاض زاوية ميل الأشعة ، ومن ثم ترتفع كثافتها ، ويبلغ الإشعاع الشمسي ذروته ليصل إلى أكثر من ٦٦٠ سعر حراري/ سم٢/يوميا على سائر المحطات[١] ، فتزيد سرعة التسخين وترتفع درجة الحرارة. ويأخذ الضغط الجوي شكلا ثابتا خلال فصل الصيف ، فيتوقف مرور المنخفضات الجوية أو الأعاصير إذ تسيطر الكتل المدارية القاريةTC ، وكذا الكتل

(١) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص ١٥.

المدارية شديدة الحرارة TCh ، وتفصل بينهما الجبهة شبه المدارية S. T. F التي تتزحزح شمالا إلى الأطراف الشمالية للبحر الأحمر[1].

ترتفع المعدلات الصيفية فيما بين ٣٢م كحد أدنى في محطة القصير ، وبين ٤١م كحد أقصى في محطة قنا [كلاهما على دائرة عرض ٢٦ش]. وهكذا تصبح القصير الأكثر اعتدالا سواء بالنسبة للمحطات الساحلية أو تلك الداخلية. وقد يفسر ذلك بموقعها على مسافة حوالي ١٦ كيلومتراً من خط الساحل ، فضلاً عن ملامحها الطبوغرافية حيث تحاط غربا بعدة قمم جبلية (جبل أم خرس ،جبل أم شاغر وغيرها كما اتضح من قبل) يبلغ ارتفاعها حوالي ٥٠٠ متراً ، وتنحدر بشدة لتقترب من السهل الساحلي الضيق ، ويخترقها وادي كريم الذي ينتهي شمالها مباشرة ، مما يسهم في نشاط نسيم الجبل وتوغله نحو القصير .

يرتبط شدة ارتفاع المعدل الصيفي في محطة قنا ليبلغ ٤١م بالمؤثرات المحلية التي تتمثل في ملامحها الطبوغرافية. إذ تقع على الضفة الشرقية لوادي النيل وتبعد عن خط الساحل بمسافة ١٥٢ كيلومتراً ، ويحدها غرباً الهضبة الغربية التي تنحدر بشدة تجاه نهر النيل (حيث تتقارب خطوط الكنتور) ، فتقع قنا في ظل هذه الهضبة شرقا ، هذا من ناحية ، ومن ناحية أخرى ، فإن نهر النيل ينحرف صوب الشمال الغربي بعد ثنية قنا ، مما يحول دون وصول أي مؤثرات شمالية إليها لكونها غالبا ما تسلك مجرى نهر النيل.

يرتفع المعدل الصيفي ليصل حده الأقصى بالنسبة للمحطات الساحلية ٣٨،٦م في محطة رأس بناس الأكثر توغلا جنوبا ، وما يرتبط بذلك من تعامد الشمس ، وتزحزح المؤثرات البحرية شمالا ، وتحرك الجبهة المدارية إلى أقصى امتدادها شمالا.

---

(١) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٣٢.

يقابل محطة رأس بناس الساحلية، محطة أسوان الداخلية [تبعد عن خط الساحل بمسافة ٢٩٥ كيلومتراً] التي تشاركها في الموقع الفلكي ، وإن كانت تختلف عنها كثيرا من الناحية الطبوغرافية. إذ لا يتجاوز ارتفاع الأولى ٤ مترًا تقريبًا ، بينما يبلغ ارتفاع الثانية ١٩٤ مترًا ، ويتأثر مناخها ببحيرة ناصر حيث تؤدي إلى انخفاض المعدل السنوي لمتوسط درجة الحرارة العظمى ٠،٨م[١]. وقد تبع ذلك انخفاض المعدل الصيفي لأسوان إلى ٣٥م ، مقابل ٣٨م في محطة رأس بناس.

يرتفع المعدل الصيفي لمحطة أسيوط مقارنة بمثيله لأسوان على الرغم من موقع أسيوط إلى شمالها بثلاث درجات عرضية [حوالي ٤٥٢،٥٥ كيلومتراً] ، كما إنها الأكثر ارتفاعًا (٢٦٦ متراً) ، وإنها الأقرب للبحر المتوسط (٧٥٠ كيلومترًا) ، إلا أن ارتفاع درجة حرارتها بصفة عامة يرتبط بالخصائص الطبوغرافية لأسيوط. إذ إنها تقع في ظل سطح هضبة الصحراء الغربية التي تنحرف عند أسيوط غربا لتفسح المجال للصحراء المكشوفة المنبسطة لتشرف مباشرة على الوادي ، ومن ثم يظهر اختناق في الوادي إلى شمالها. ويقع حوض أبنوب على الضفة الشرقية لنهر النيل أمام أسيوط ، كما ينحرف نهر النيل بعد أسيوط صوب الشمال الغربي حتى مدينة القوصية ، مما يحول دون وصول أي من المؤثرات الشمالية إلى أسيوط [٢].

تعتبر المحطات الساحلية الأكثر تجانسا حيث أن الفارق الحراري فيما بينها بالنسبة للمعدل الصيفي ٥م . ويرتبط ذلك بتأثير البحر الأحمر ، إذ أنه بالرغم من ارتفاع درجة حرارة مياهه السطحية ، إلا أن شدة حرارة السواحل الصحراوية صيفا يجعل البحر الأحمر ملطفا لحرارتها نسبيا بسبب ضيقه وضحولته وظهيره الجبلي.

---

(١) عمر ، سنة ١٩٨٨ ص ٧.

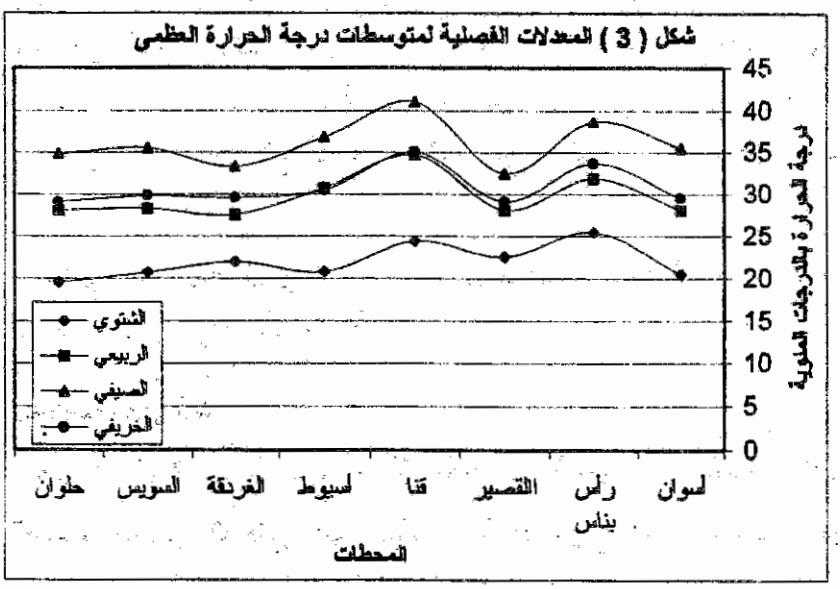
(٢) إسماعيل ، سنة ١٩٦٩ ص١٠٩ : ص ١١٧.

ب - المعدلات الشتوية :

تخفض معدلات درجة الحرارة العظمى لتصل إلى أدنى مستوياتها خلال فصل الشتاء بسبب تزحزح نطاقات الضغط الجوي تبعا لحركة الشمس الظاهرية وتعامدها على مدار الجدي. ويتبع ذلك وصول الكتل القطبية القارية PC ، والقطبية البحرية PM ، فضلا عن الكتل المدارية القارية TC التي تسيطر على شمال أفريقيا. وتتميز هذه الكتل في مجملها بالبرودة خاصة القطبية القارية[1]. ويتدنى الإشعاع الشمسي ليصل لأقل مستوياته شتاء ليتراوح ما بين ٣٥٠ - ٤٠٠ سعر حراري/ سم٢/يوميا في محطات الدراسة[2].

يتراوح المعدل الشتوي لمتوسطات درجة الحرارة العظمى ما بين ٢١م -٢٣م للمحطات الداخلية والساحلية بالتوالي ، مما يشير إلى دفئها شتاءً. ويبلغ الفارق الحراري للمعدلات الشتوية بين المحطات ٤م فقط في كل منهما ، مما يعكس التجانس الحراري في كليهما (شكل ٣).

شكل (3) المعدلات الفصلية لمتوسطات درجة الحرارة العظمى



(١) فايد وآخرون ، سنة ١٩٩٤ ص ١٢.

(٢) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص١٥.

يتراوح المعدل الشتوي في المحطات الساحلية فيما بين ٢٠ْم كحد أدنى في السويس أكثرها توغلاً شمالاً ، ومن ثم تصل إليها بعض المؤثرات القطبية الباردة ، وبين ٢٥ْم كحد أقصى في رأس بناس أكثرها توغلا جنوباً ، ومن ثم ابتعاداً عن تلك المؤثرات الباردة وأكثرها اقترابًا من الامتداد الشمالي للكتل المدارية القارية شديدة الحرارة التي تغطي أواسط أفريقيا شتاء وتحدها الجبهة دون المدارية عند دائرة عرض ٢٠ْش[١].

تعتبر محطة قنا أكثر المحطات الداخلية دفأ إذ يبلغ المعدل الشتوي ٢٤ ْم ، ويرتبط ذلك بكون التيارات الباردة التي تهب على مصر شتاءً قادمة من شمال أوروبا تجد مجرى نهر النيل منخفضا أمامها فتسلكه غالبا ، ومن ثم تبعد عن قنا وكذلك أسيوط بسبب خصائصهما الطبوغرافية.

تتناقص المعدلات الشتوية بالنسبة للمحطات الساحلية باتجاه من الجنوب نحو الشمال (رأس بناس ٢٥ْم إلى السويس ٢٠ْم) بما يتفق مع الموقع بالنسبة لدوائر العرض والظروف المدارية الجنوبية. هذا فضلا عن موقعهما على البحر الأحمر بمياهه السطحية الدفيئة حتى في أكثر شهور الشتاء برودة. إذ يبلغ معدل درجة حرارتها لشهر يناير ٢٢،٥ْم في شماله ، و٢٦،٥ْم في جنوبه. وترتفع أيضا في شهر يوليو لتبلغ ٢٦،٧ْم في شماله و٣١،٧ْم في جنوبه بالتوالي[٢].

تتجانس المعدلات الشتوية في المحطات الداخلية عامة [باستثناء محطة قنا] ، إذ تتراوح ما بين ٢٠ْم – ٢١ْم.

ج - المعدلات الخريفية :

يتميز فصل الخريف بكونه فصلاً انتقالياً من الصيف إلى الشتاء فتتغير نظم الضغط الجوي المحلي على اليابس. إذ تتزحزح أشعة الشمس نحو

(١) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٢٩.

(٢) كندرو ، مترجم ، سنة ١٩٦٧ ص ٢٢.

الجنوب لتتعامد على خط الاستواء في طريقها إلى مدار الجدي. ومن ثم تأخذ زاوية ميل الأشعة الشمسية نحو الزيادة ، فتنخفض درجة الحرارة تدريجيا خاصة في أواخر الخريف ، كما يأخذ الضغط الجوي في التغير من المنخفض إلى المرتفع. وتتحرك الجبهة دون المدارية جنوبا فتتسع المساحة التي تسيطر عليها الكتل المدارية القارية فوق شمال أفريقيا. ويساعد تيار الهواء النفاث المستقر فوق البحر المتوسط إلى الشمال من الجبهة دون المدارية في نشأة المنخفضات شبه الخماسينية التي تتحرك في اتجاه عام من الغرب إلى الشرق فوق الساحل الأفريقي فتؤثر في حرارة المنطقة[١].

وينخفض الإشعاع الشمسي خريفا ليتراوح ما بين ٤٥٠ – ٥٠٠ سعر حراري/ سم٢/ يومياً[٢] ، ولا ينعكس ذلك الانخفاض على درجة الحرارة بوضوح خريفا. إذ ترتفع درجة الحرارة في أوائل فصل الخريف الذي يعقب فصل الصيف بما يحمله من ارتفاع في درجة الحرارة ونشاط التيارات الهوائية الصاعدة. ويستتبع ذلك زيادة في الفائض الحراري المتبقي من فصل الصيف لينسحب إلى أوائل فصل الخريف.

تتجانس قيم المعدل الخريفي في المحطات الساحلية إذ تبلغ ٣٠،٦م تقريبا ، ويستثنى منها محطة رأس بناس إذ يبلغ ٣٣،٧م. ويرتبط ذلك بارتفاع درجة الحرارة على ساحل البحر الأحمر من الشمال صوب الجنوب بسبب دفء مياهه التي تحتفظ بمعظم حرارتها الصيفية[٣] ، وهكذا يصل المعدل الخريفي إلى أقصاه في محطة رأس بناس أكثرها توغلاً جنوباً.

---

(١) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٣٢.

(٢) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص ١٥.

(٣) سالم ، سنة ١٩٩٣ ص ٥٨.

جدول رقم (٢) معدلات درجة الحرارة العظمى في محطات الدراسة

الأشهر / المحطة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونية	يوليو	اغسطس	المعدل الشتوى	المعدل الربيعى	المعدل الصيفي	المعدل الخريفي
أسوان	20.62	19.55	21.23	23.87	28.32	32.05	35.18	35.77	35.58	20	28.08	35.51	29.53
رأس بناس	26.11	24.68	25.65	28.12	31.79	35.6	38.46	38.7	38.77	25	31.84	38.64	33.66
القصير	23.3	21.9	22.5	24.5	27.1	29.8	31.9	32.5	32.9	23	28.08	32.43	29.13
قنا	24.5	23.3	25.4	29.9	35.2	39	41.6	40.9	40.7	24	34.70	41.07	35.03
أسيوط	20.88	19.69	21.79	25.71	31.27	35.15	37.43	36.66	36.16	21	30.71	36.75	30.50
الغردقة	22.58	21.21	22.07	24.29	27.62	30.59	32.91	33.44	33.57	22	27.50	33.31	29.61
السويس	21.05	19.98	21.03	23.97	28.65	32.14	34.93	35.76	35.75	21	28.25	35.48	29.82
حلوان	19.81	18.55	20.3	23.66	28.44	32.16	34.8	35.01	34.76	20	28.09	34.86	29.09
المعدل العام	22.4	21.1	22.5	25.5	29.8	33.3	35.9	36.1	36.0	22.0	29.7	36.0	30.8

تتجانس قيم المعدل الخريفي في المحطات الداخلية إذ تتراوح بين ٢٩،٥ م و٣٠،٥م ، ويستثنى منها محطة قنا إذ يبلغ ٣٥م ليمثل أعلى معدل سواء في تلك الداخلية أو الساحلية [كما هو الحال بالنسبة للمعدل السنوي ، الصيفي، الشتوي ، بل والربيعي كما سيتضح لاحقاً] بسبب خصائصها الطبوغرافية.

يرتفع الفارق الحراري للمعدل الخريفي في المحطات الداخلية مقارنةً بتلك الساحلية إذ يبلغ للأولى ٥،٥م مقابل ٤،٧م للثانية. كما يرتفع الفارق الحراري في المعدل الخريفي لمتوسطات درجة الحرارة العظمى بين محطة قنا { ٣٥م} ومحطة القصير { ٢٩م} على ذات دائرة العرض ، ليبلغ ٦م مما يعكس تأثير الظروف والمؤثرات المحلية بصورة أكثر وضوحاً من تأثير المؤثرات المناخية العامة.

٥- المعدلات الربيعية :

يرتفع المعدل الخريفي لمتوسطات درجة الحرارة العظمى عن مثيله الربيعي في مختلف محطات الدراسة على الرغم من ارتفاع كمية الإشعاع الشمسي ربيعاً مقارنة بالخريف. إذ يبلغ ٦٠٠ سعر حراري/سم٢/يومياً ربيعاً مقابل ما بين ٤٥٠ –٥٠٠ سعر حراري/سم٢ /يومياً خريفاً[١]. ويفسر ذلك بكون فصل الربيع يعقب فصل الشتاء البارد الذي يتميز باستقرار الهواء وشدة برودة اليابس شتاءً ، ومن ثم فإن جزءً كبيراً من الإشعاع الشمسي ربيعاً يستهلك لتعويض سطح الأرض ما فقدته من حرارة شتاءً على العكس مما يحدث خلال فصل الخريف الذي يستفيد من شدة سخونة اليابس وانسحاب حرارته لأوائل فصل الخريف. وهكذا لا يقابل ارتفاع كمية الإشعاع الشمسي ربيعاً ارتفاعاً مناسباً في درجة حرارة الهواء ربيعاً.

(١) يوسف ، سنة ٢٠٠٠ ص١٧.

يتفق ارتفاع معدل الحرارة خريفاً في محطتي قنا وأسيوط {٣٤،٧م و ٣٠،٧م } ، مع ارتفاع نظيره في كليهما صيفاً {٤١،٠م و٣٦،٨م} ، مما يعكس انسحاب سخونة اليابس صيفاً لتمتد ربيعاً.

٣. المعدلات الشهرية :

أ- شهور فصل الشتاء { ديسمبر - يناير - فبراير} :

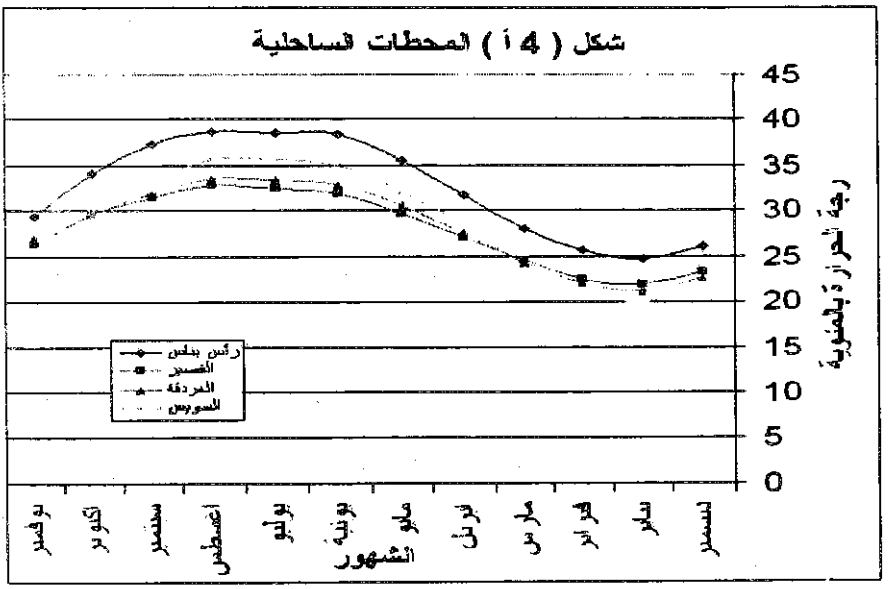
- يتراوح المعدل العام لمحطات الدراسة ما بين ٢٠،٨م كحد أدنى يمثله شهر يناير أكثرها برودة ، وبين ٢٢،١م كحد أقصى خلال شهري ديسمبر وفبراير.
- تعتبر المحطات الساحلية أكثر دفئاً وتجانساً من تلك الداخلية إذ يتراوح معدل المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى ما بين ٢١،٥م لشهر يناير و٢٢،٨م لشهر ديسمبر بفارق ١،٣م. وتتراوح في المحطات الداخلية ما بين ٢٠،١م لشهر يناير و٢١،٨م لشهر فبراير بفارق ١،٧م. ويشير ذلك إلى غلبة التأثير البحري الدافئ بالنسبة للساحلية مما يحد من الاختلافات بين الشهور بعضها ببعض من ناحية ، وبين المحطات من ناحية أخرى (شكل ٤).

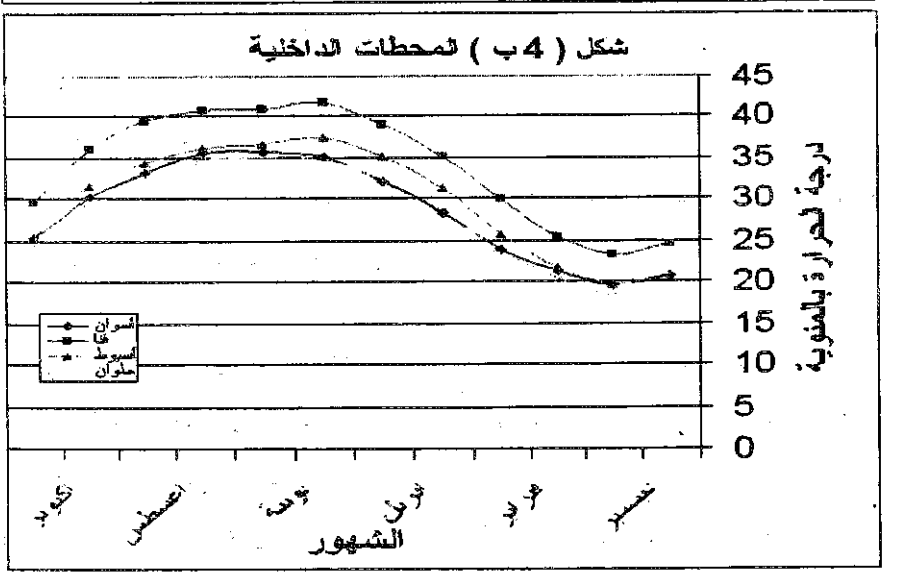
ب- شهور فصل الربيع { مارس - إبريل - مايو} :

- يتراوح المعدل العام لمحطات الدراسة ما بين ٢٥،٧م لشهر مارس [أوائل فصل الربيع] ، وبين ٣٣م لشهر مايو [نهاية فصل الربيع]. ويشير ذلك إلى اتجاه منحنى درجة الحرارة نحو الارتفاع خلال شهور الربيع بسبب استمرار عملية تسخين اليابس ، فضلا عن تأثير المنخفضات الخماسينية.
- يتراوح المعدل الشهري في المحطات الداخلية ما بين ٢٥،٢م لشهر مارس و٣٤م لشهر مايو بفارق ٩م مما يعكس سيادة المؤثرات القارية وارتفاع سرعة التسخين. ويتراوح في المحطات الساحلية ما بين ٢٥م

لشهر مارس و ٣٢م لشهر مايو بفارق ٧م فقط ، مما يوضح التأثير البحري في التعديل النسبي لدرجة حرارة المحطات الساحلية.

شكل (٤) المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة العظمى





ج - شهور فصل الصيف {يونيو - يوليو - أغسطس} :

- تتماثل المعدلات الشهرية في معدلها العام على مستوى محطات الدراسة لتبلغ ٣٥،٧م لكل منها.
- يأخذ منحنى الحرارة في المحطات الساحلية اتجاهاً صاعداً من الشمال نحو الجنوب منسجماً مع الموقع بالنسبة لدوائر العرض. ويتضح ذلك من ارتفاع معدل الشهور الثلاث إلى ٣٨م تقريباً في محطة رأس بناس أكثرها توغلا جنوباً.
- يصعب تحديد اتجاها واضحاً للمنحنى الحراري لشهور الصيف بالنسبة للمحطات الداخلية حيث كانت محطة قنا أكثرها ارتفاعاً في الحرارة.
- تعتبر القصير أكثر محطات الدراسة اعتدالاً خلال شهور الصيف ، إذ تتراوح بين ٣١،٩م لشهر يونيو و ٣٢،٩م لشهر أغسطس.

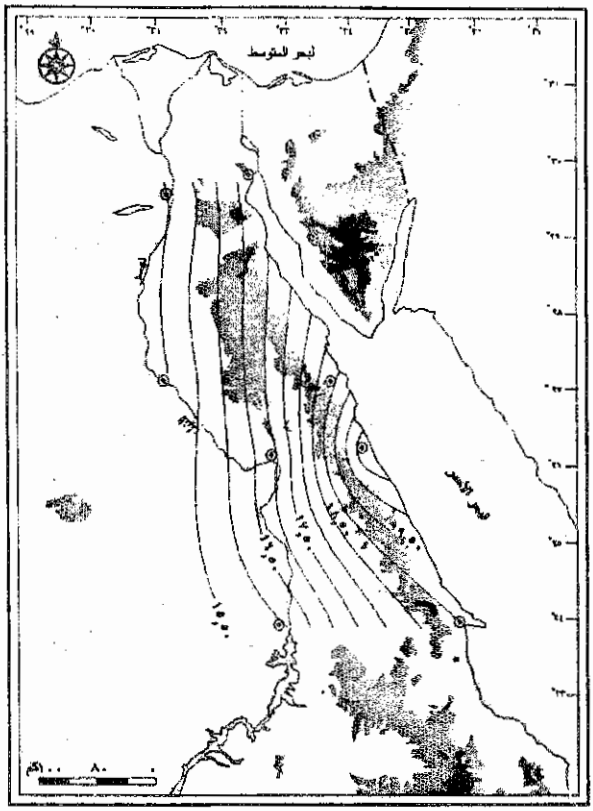
د - شهور فصل الخريف { سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر} :

- تتراوح المعدلات الشهرية للمحطات الدراسة ما بين ٣٤،٢م لشهر سبتمبر[أكثر شهور الخريف ارتفاعاً في درجة الحرارة إذ تحتفظ اليابس بحرارتها المكتسبة خلال التسخين الصيفي لتستمر حتى أوائل شهور الخريف] ، ٢٦،٨م خلال شهر نوفمبر [يمثل مقدمة فصل الشتاء] ، ليبلغ الفارق الحراري ٧م تقريباً.
- تتراوح المعدلات الشهرية بالنسبة للمحطات الداخلية ما بين ٣٥م لشهر سبتمبر وبين ٢٦م لشهر نوفمبر ، مقابل ٣٣،٥م و ٢٧م في الأخرى الساحلية.
- ترتبط كل محطتين متقابلتين [ساحلية وداخلية] على دائرة عرض واحدة بعلاقة طردية قوية {٠،٩٩ تقريباً} فيما يتعلق بالمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى.
- تتراوح قيم الانحراف المعياري بالنسبة للمتوسطات درجة الحرارة العظمى ما بين ٤،١م في محطة القصير ، وبين ٩،٨م في محطة

أسوان ، كما يبلغ معامل الاختلاف ١٦،٥% و٩٦،٣% فيهما ، ويدل ذلك على قلة الفروق الحرارية مقارنة بالمتوسطات في الحالة الأولى وارتفاعها في الثانية.

ثانياً : معدلات درجة الحرارة الصغرى

١. المعدلات السنوية :



شكل (٥) المعدل السنوي لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى [م]

يتراوح المعدل السنوي لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى في محطات الدراسة بين ٢١م كحد أقصى في محطة القصير ، وبين ١٥م تقريباً كحد أدنى في محطة أسيوط. وهكذا تكون القصير الأكثر دفأ على الرغم من أنها ليست أكثرها توغلاً جنوبا مثل محطتي رأس بناس وأسوان (شكل ٥).

وتقابل محطة القصير الساحلية ، محطة قنا الداخلية بمعدل سنوي يبلغ ١٧م أي بارتفاع ٤م في القصير بسبب المؤثرات البحرية الدفيئة للبحر الأحمر ، ويقابلها المؤثرات القارية في محطة قنا وطبوغرافيتها الخاصة [التي أسهمت في ارتفاع المعدل السنوي لمتوسط درجة الحرارة العظمى إلى ٣٤م كأعلى معدل لمحطات الدراسة] .

يأخذ المنحنى الحراري للمعدل السنوي في المحطات الساحلية اتجاهاً صاعداً من الشمال إلى الجنوب بقيم متقاربة [باستثناء القصير] ، بينما يختفي الاتجاه المنتظم للمعدل السنوي في المحطات الداخلية. وإن كان يتميز بالتجانس في كليهما.

٢. المعدلات الفصلية :

أ- المعدلات الصيفية :

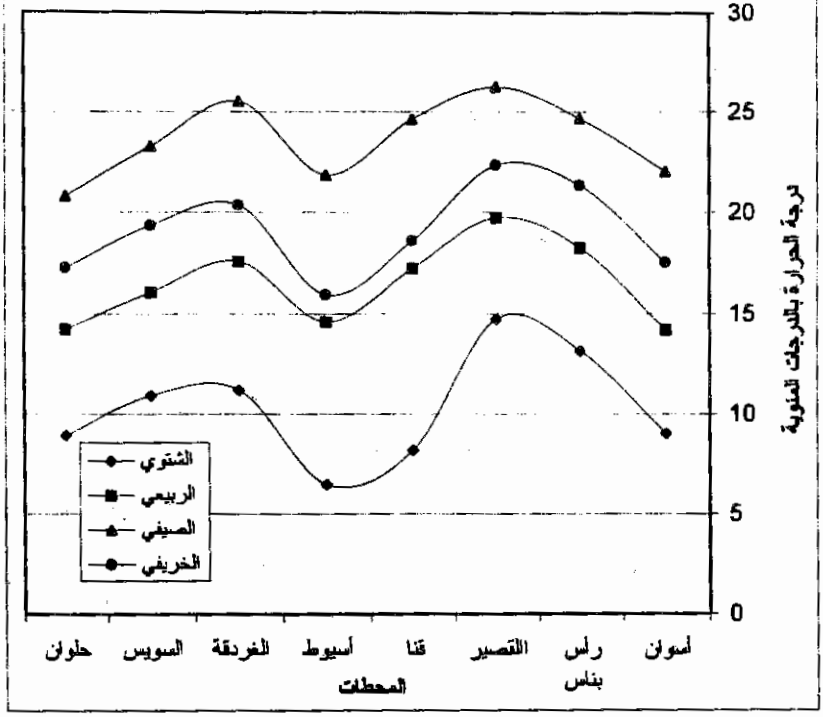
ترتفع المعدلات الصيفية لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى نتيجة لسيادة الضغط المنخفض على اليابس الساخن ، بينما تصبح مياه البحر الأحمر مركزاً للضغط المرتفع نسبياً ، ومن ثم تتأثر السواحل بنظامي الضغط المنخفض والمرتفع على السواء. هذا فضلاً عن وصول المؤثرات الحارة من المنخفض الهندي الموسمي إلى سواحل البحر الأحمر. وتنشط أيضاً مؤثرات الكتل القارية المدارية والكتل القارية المدارية شديدة الحرارة بهدف الوصول إلى الجبهة دون المدارية التي تتقدم شمالاً لتصبح في أقصى شمال البحر الأحمر(١).

يبلغ المعدل الصيفي لمتوسط درجة الحرارة الصغرى لمحطات الدراسة ٢٣،٦م ، ويرتفع في الساحلية إلى ٢٤،٢م ، وينخفض في الداخلية إلى ٢٢،٢م (شكل ٦).

---

(١) يوسف ، سنة ١٩٩٨ ص ٢١٤.

شكل (6) المعدلات الفصلية لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى



يتراوح المعدل الصيفي في المحطات الساحلية بين ٢٣،٣م في السويس { ٢٩ش} حيث تتأثر أحياناً ببعض المؤثرات القطبية القارية الباردة في أعقاب مرور المنخفضات الجوية التي تمر فوق جنوب أوروبا[١] ، وبين ٢٦،٣م في القصير {٢٣ش} .

يتراوح المعدل الصيفي في المحطات الداخلية بين ٢٠،٨م كحد أدنى في محطة حلوان {٣٠ش} ، وبين ٢٤،٦م في قنا { ٢٦ ش} بارتفاع ٤م لما أتضح من أسباب للحالتين.

(١) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٣٢.

ب - المعدلات الشتوية :

ينخفض المعدل الشتوي لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى شتاءً بسبب تزحزح أشعة الشمس جنوباً وزيادة زاوية الميل وانخفاض درجة الحرارة ، ومن ثم سيادة الضغط المرتفع وتقدم بعض الكتل القطبية جنوبا نحو الجبهة دون المدارية [التي يتوافق مسارها العرضي ومنتصف ساحل البحر الأحمر] ، كما ويبلغ منخفض السودان الموسمي أقصى مداه جنوباً فينحصر تأثيره في أطراف السواحل الجنوبية للبحر الأحمر(١). وتسهم هذه المؤثرات المناخية العامة في انخفاض عام لدرجات الحرارة باستثناء محطتي حلوان والسويس حيث تقع إلى الشمال من دائرة عرض ٢٩ ْش ، ومن ثم تتأثر بالمنخفضات الجوية عبر البحر المتوسط وما يصاحبها من دفء. بينما تنخفض في المحطات إلى جنوبها { ٢٩ْش} بسبب صفاء السماء ليلاً فيبرد اليابس بسرعة بواسطة الإشعاع الأرضي ، فضلاً عن بعدها عن المؤثرات البحرية الدفيئة من البحر المتوسط(٢).

ينخفض المعدل الشتوي لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى ليبلغ حدوده الدنيا ١٠،٣ْم على مستوى محطات الدراسة.

يتراوح المعدل الشتوي في المحطات الساحلية بين ١١ْم في السويس كحد أدنى ، وبين ١٥ْم في القصير كحد أقصى. وهكذا تصبح القصير أدفأ المحطات الساحلية والداخلية على السواء خلال الليالي الشتوية. ويفسر البعض ذلك(٣) باقتراب الظهير من القصير وضيق السهل الساحلي ، ومن ثم يتعرض لتأثير الرياح الهابطة التي تسخن أديباتيكياً حينما يرتفع الضغط الجوي على اليابس شتاءً مقابل انخفاضه نسبياً على سطح البحر الأحمر.

---

(١) يوسف ، سنة ١٩٩٨ ص ٢١٣.

(٢) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٤١.

(٣) يوسف ، سنة ١٩٩٨ ص ٢١٩.

يتراوح المعدل الشتوي في المحطات الداخلية بين ٦م في أسيوط ، وبين ٩م في أسوان [الأكثر توغلاً جنوباً بالقرب من المؤثرات المدارية]. وهكذا تصبح محطة أسيوط { ٢٧ ش} الأكثر برودة شتاءً. ويرتبط ذلك بموقعها في ظل سطح الهضبة الغربية ، فضلاً عن تأثرها بظاهرة نسيم الجبل حيثما تتجاور المرتفعات والوديان فينزلق الهواء البارد هابطاً ليلاً [خاصة في الليالي الشتوية] من المرتفعات إلى قيعان الأودية مما يستتبع ذلك انخفاض درجة الحرارة الصغرى(١). ويظهر تأثير نسيم الجبل [الرياح الكاتاباتيكية] خاصة في الأراضي المحيطة بالوادي الأسيوطي بامتداده العرضي(٢).

جـ - المعدل الخريفي :

يبلغ المعدل الخريفي لمتوسطات درجة الحرارة الدنيا ١٩م لمحطات الدراسة بانخفاض ٤،٦م فقط عن مثيله الصيفي فيدل على انسحاب حرارة الصيف على درجة الحرارة الصغرى خريفاً.

يبلغ المعدل الخريفي في المحطات الساحلية ٢٠،٨م مقابل ١٧،٢م بالنسبة لتلك الداخلية مما يعكس احتفاظ الأولى بحرارتها أكثر من الثانية. ويفسر ذلك باحتفاظ مياه البحر الأحمر بحرارتها خريفاً مقابل بداية برودة اليابس في أواخر الخريف. و يتراوح المعدل الخريفي بالنسبة للمحطات الساحلية بين ١٩،٣م في السويس [الأكثر برودة شتاءً] ، وبين ٢٢،٣م في القصير [الأكثر دفأ شتاءً]. ومما يذكر أن ، المعدل الخريفي ينخفض عن مثيله الصيفي في القصير ٤م فيشير إلى الثبات الحراري خلال هذا الفصل الانتقالي فيها.

(١) إسماعيل ، سنة ١٩٦٩ ص ١١٩.

(٢) بيري ، مترجم سنة ١٩٩٣ ص ٤١٧.

جدول رقم (٣) معدلات درجة الحرارة الصغرى في محطات الدراسة

الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليو	اغسطس	المعدل الشتوى	المعدل الربيعى	المعدل الصيفى	المعدل الخريفى
المحطة													
أسوان	9.57	8.39	9.06	11.02	14.08	17.44	20.8	22.49	22.76	9	14.18	22.02	17.53
رأس بناس	14.4	12.46	12.55	14.91	18.33	21.52	24.4	24.56	25.06	13	18.25	24.67	21.31
القصير	15.7	14.1	14.4	16.6	19.7	22.9	25.7	26.4	26.7	15	19.73	26.27	22.33
قنا	8.78	7.25	8.5	12.4	17.5	21.8	24.4	24.9	24.6	8	17.23	24.63	18.60
أسيوط	6.94	5.67	6.74	10.22	14.82	18.74	21.44	22.2	21.86	6	14.59	21.83	15.94
الغردقة	12.15	10.46	11	13.75	17.63	21.36	24.61	25.91	26.05	11	17.58	25.52	20.36
السويس	11.6	10.2	11	12.9	16	19.3	22.2	23.6	24	11	16.07	23.27	19.33
حلوان	9.8	8.07	8.92	11	14.3	17.4	20	21.1	21.3	9	14.23	20.80	17.27
المعدل العام	11.1	9.6	10.3	12.9	16.5	20.1	22.9	23.9	24.0	10.3	16.5	23.6	19.1

يتراوح المعدل الخريفي في المحطات الداخلية ما بين ١٥م كحد أدنى في محطة أسيوط [الأكثر برودة شتاءً] ، وبين ١٨،٦م في محطة قنا [الأكثر ارتفاعاً في الحرارة صيفاً] بارتفاع ٣،٦م بينما يفصل بينهما دائرة عرض واحدة [مسافة تبلغ حوالي ٢١٦،٦٥ كيلومتراً تقريباً] ، ويرتبط ذلك بوضوح المؤثرات المحلية في كل منهما.

يأخذ منحنى المعدل الخريفي لمتوسطات درجة الحرارة الدنيا في المحطات الساحلية اتجاها صاعداً من الشمال إلى الجنوب انسجاماً مع الموقع بالنسبة لدوائر العرض ومن ثم المؤثرات القطبية شمالاً والمؤثرات المدارية جنوباً. بينما يكاد يأخذ خطاً مستقيما في الأخرى الداخلية نتيجة لتقارب قيم المعدل في المحطات المختلفة [باستثناء أسيوط الأكثر برودة خريفا].

د- المعدل الربيعي :

تتباعد قيم المعدلات الربيعية عن مثيلاتها الخريفية لدرجات الحرارة الصغرى في المحطات الساحلية مقارنةً بتلك الداخلية.

يبلغ المعدل الربيعي لمتوسط درجة الحرارة الصغرى في محطات الدراسة ١٦،٥م ، فيرتفع عن مثيله الشتوي بحوالي ٦م ، وينخفض عن مثيله الخريفي بحوالي ٢،٥م. وهكذا لا يتجاوز الفارق الحراري بين معدل الانتقاليين ٢،٥م ، بينما يرتفع بين معدل الانقلابيين إلى ١٣م.

يتراوح المعدل الربيعي في المحطات الساحلية بين ١٦م كحد أدنى في السويس ثم يرتفع تدريجياً إلى ١٨،٣م في رأس بناس جنوباً. وتنفرد هنا أيضاً محطة القصير بالدفء ربيعاً إذ يرتفع المعدل إلى ١٩،٧م ممثلاً أعلى المعدلات [كما كانت الأكثر دفأ شتاءً]. ويتفوق معدلها الربيعي على مثيله في رأس بناس بمقدار ١،٥م ويتفوق معدلها الشتوي أيضاً على مثيله بمقدار ٢م.

يتراوح المعدل الربيعي في المحطات الداخلية بين ١٤،٢م في السويس، وبين ١٧،٢م في قنا [الأكثر ارتفاعاً في المعدل الصيفي والخريفي].

تتباعد بصفة عامة منحنيات المعدلات الفصلية لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى مما يعكس التجانس العام بين المحطات.

٣. المعدلات الشهرية :

أ- شهور فصل الشتاء (ديسمبر - يناير - فبراير) :

يتراوح المعدل العام لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى لشهور الشتاء في المحطات بين ٩،٦م كحد أدنى لشهر يناير - أكثرها برودة - وبين ١١،٢م كحد أقصى لشهر ديسمبر أكثرها دفأ.

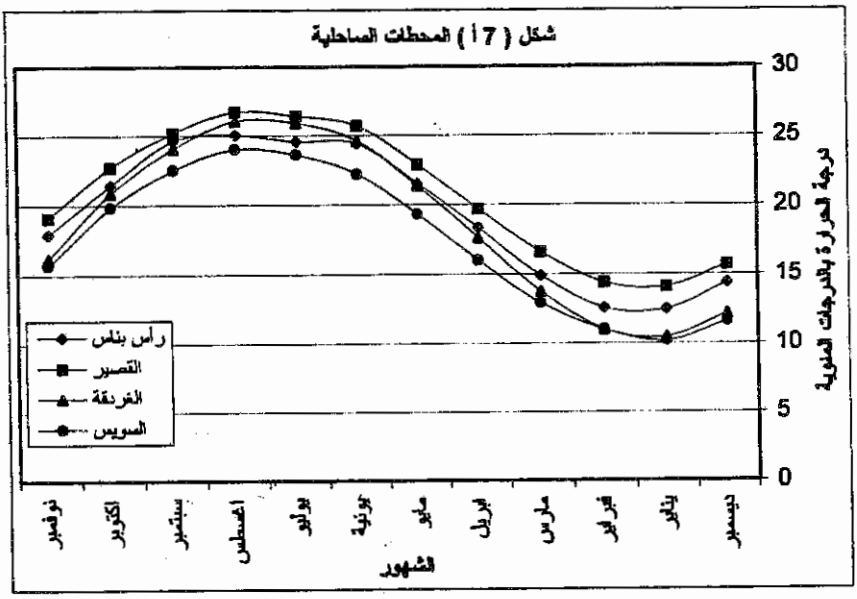
يتراوح معدل شهور الشتاء في المحطات الساحلية بين ١١،٨م و١٣،٥م لشهري يناير وديسمبر بالتوالي. بينما تنخفض نسبياً في تلك الداخلية لتتراوح بين ٧،٤م و٨،٨ م لذات الشهرين أيضاً. وهكذا يسود الدفء في الساحلية مقارنة بتلك الداخلية نتيجة دفء المياه السطحية للبحر الأحمر وبطء فقدانه لها على العكس من سرعة برودة اليابس شتاءً (شكل ٧) و(جدول ٣).

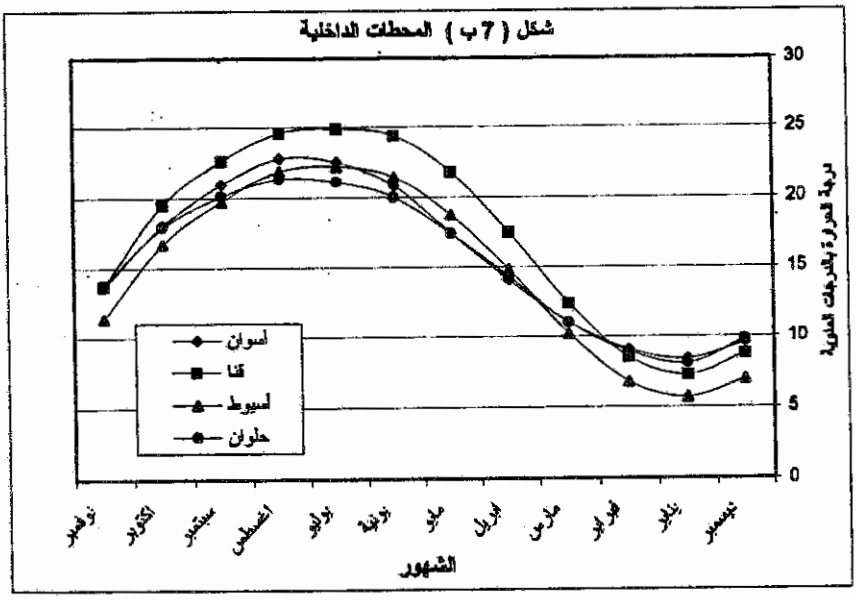
تأخذ منحنيات المتوسطات الشهرية للمحطات الساحلية اتجاهاً صاعداً من الشمال [السويس] إلى الجنوب [رأس بناس]. وإن كانت القصير أكثرها دفأ. بينما يختفي وجود اتجاهاً محدداً في المحطات الداخلية مثلها في ذلك مثل المنحنيات الفصلية. إذ تنخفض في محطة حلوان الأكثر تعرضاً للمؤثرات القطبية شمالاً لتطابق تماماً مثيلاتها في محطة أسوان أكثرها تعرضاً للمؤثرات المدارية.

ب - شهور فصل الربيع (مارس - ابريل - مايو) :

تأخذ المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى في الارتفاع التدريجي خلال شهور الربيع حينما تبدأ عمليات التسخين بدءً من شهر مارس بأقل معدل شهري يبلغ ١٢،٨م وانتهاءً بشهر مايو بأعلى معدل يبلغ ٢٠،٣م.

شكل (٧) المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى





ينخفض الفارق الحراري بين المعدلات الشهرية في المحطات الساحلية ، إذ يبلغ ٣م مقابل ٤م لمثيله في الأخرى الداخلية.

تعتبر القصير الأكثر دفأً بينما حلوان الأكثر برودة إذ يتراوح المتوسط الشهري ما بين ١٦،٦م : ٢٢،٩م ، مقابل ١١م : ١٧،٤م لشهري مارس ومايو لكلٍ منهما بالتوالي.

ج - شهور فصل الصيف { يونيو - يوليو - إغسطس } :

ترتفع المتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى ونكاد تختفي الفروق الحرارية فيما بين شهور الصيف الثلاث. إذ تتراوح بين ٢٣م في شهر يونيو [أوائل الصيف] وبين ٢٤م في شهر أغسطس [أواخر الصيف]. ويعد الفارق الحراري بينهما منخفضاً مقارنةً بمثيله لشهور الربيع { ٧م} بسبب توافر الظروف المواتية لعمليات التسخين لليابس صيفاً أكثر منها ربيعاً ، فضلاً عن ضياع جزء من حرارة الربيع في تعويض ما فقدته اليابس من حرارة خلال شهور الشتاء.

د - شهور فصل الخريف { سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر } :

تنسحب سخونة اليابس والماء صيفاً إلى شهر سبتمبر إذ يبلغ المتوسط الشهري ٢٢،٥م كحد أقصى ثم ينخفض المتوسط الشهري تدريجياً ليبلغ ١٥،٢م لشهر نوفمبر [أواخر فصل الخريف وبدايات الشتاء] بفارق حراري ٧،٣م بين أوائل الفصل وأواخره.

يتقارب الفارق الحراري بين شهري سبتمبر ونوفمبر [أوائل وأواخر الخريف] مع مثيله بين شهري مارس ومايو [أوائل وأواخر الربيع]. ويرتفع كلاهما مقارنة بنظائرهما في شهور الصيف والشتاء لكونهما فصلين انتقاليين يحدث خلالهما تغيرات واضحة في مراكز الضغط الجوي والكتل الهوائية المؤثرة. إذ تتزحزح المنخفضات الجوية عن أواسط أفريقيا صوب الشمال فيظهر المنخفض السوداني والمنخفض الخماسيني فوق الصحراء الكبرى

وتتحرك الجبهة دون المدارية شمالا لتقع بين دائرتي عرض ٢٥° ش- ٣٠° ش. وتتزحزح مسارات منخفضات البحر المتوسط جنوبا ، كما تتزحزح الكتل الهوائية شديدة الحرارة نحو الشمال فتنشأ المنخفضات شبه الخماسينية خريفا وإن كانت أقل عنفا وتوغلا. وتسهم هذه المنخفضات في ارتفاع درجة الحرارة في الاعتدالين(١).

ترتفع قيم معاملات الارتباط بين كل محطتين متقابلتين على دائرة عرض واحدة فيما يتعلق بالمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى لتتراوح بين ٠,٩٨ و٠,٩٩ مما يعني وجود علاقة طردية قوية بينهما.

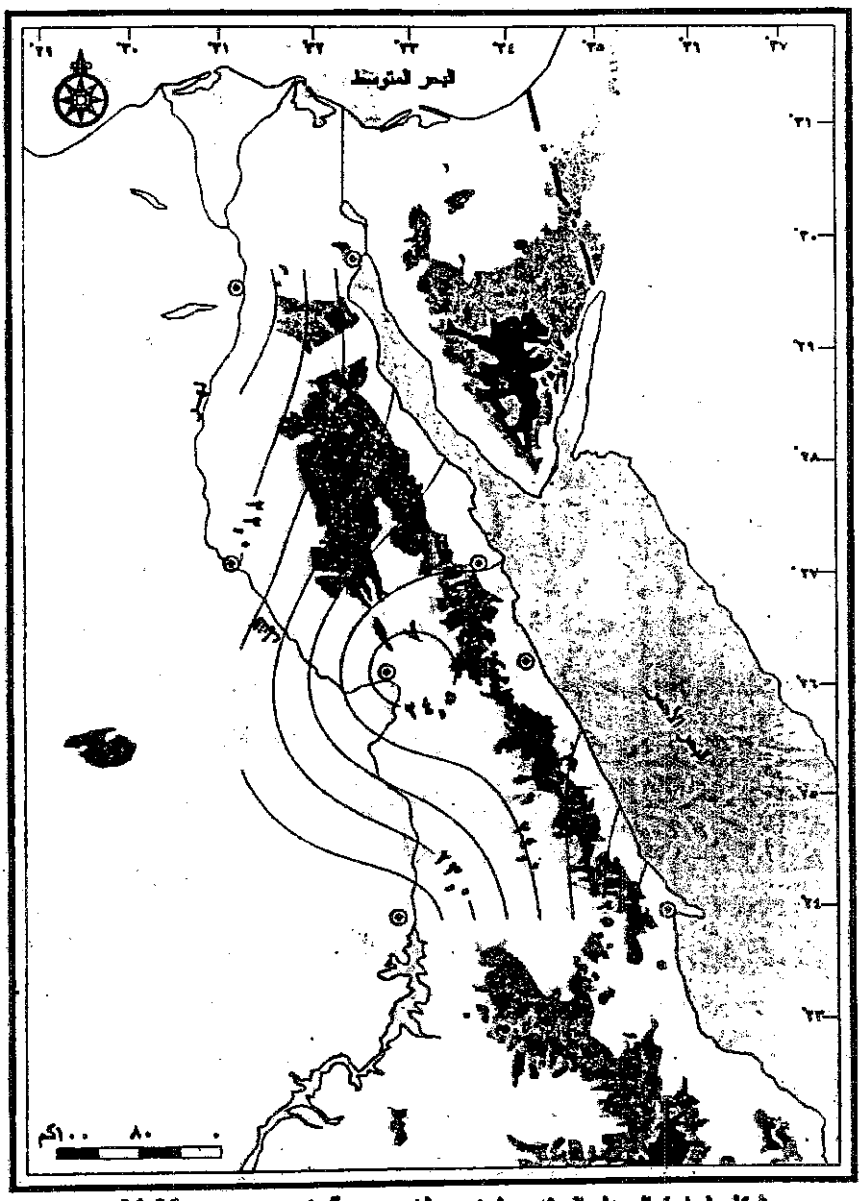
تتراوح قيم الانحراف المعياري للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى فيما بين ٤،٨°م في القصير [كما هو الحال بالنسبة للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة العظمى] ، وبين ٦،٨°م في قنا. كما يتراوح معامل الاختلاف للمتوسطات الشهرية لدرجة الحرارة الصغرى فيما بين ٢٣% ، وبين ٤٦،٨% لكل منهما بالتوالي. مما يشير إلى قلة الفروق والشذوذ الحراري عن المتوسط بالنسبة للأولى وارتفاعه في الثانية.

ثالثا : معدلات درجة الحرارة اليومية

١. المعدلات السنوية :

- يبلغ المعدل السنوي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية للمحطات الدراسة ٢٣°م. ويتراوح ما بين ٢٦°م في محطة رأس بناس { ٢٣°ش} بسبب تعرضها للظروف المدارية الجنوبية ، فضلا عن تأثرها بدفء مياه البحر الأحمر طوال العام ، وبين ٢١°م في محطة السويس { ٢٩°ش} التي تتأثر أكثر من غيرها ببعض المؤثرات الشمالية ، بفارق حراري ٥° م بين شمال البحر الأحمر وجنوبه (شكل ٨).

(١) علي ، سنة ١٩٩٢ ص ٣٠.



شكل (٨) المعدل السنوى لمتوسطات درجة الحرارة اليومية [م]

- تتجانس قيم المعدلات السنوية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية في المحطات الساحلية باستثناء رأس بناس حيث يرتفع المعدل السنوي بسبب موقعها الجغرافي على خليج متوغل نسبيا في مياه البحر مما يجعلها أكثر تأثرا بدفء حرارة المياه السطحية على مدار العام.
- تتقارب قيم المعدلات السنوية في المحطات الداخلية أيضا إذ تتراوح بين ٢١م و ٢٥م في محطتي حلوان وقنا.

٢. المعدلات الفصلية :

أ- المعدلات الصيفية :

- يبلغ المعدل الصيفي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية٢٩،٨م في محطات الدراسة.
- يأخذ منحنى المعدل الصيفي في المحطات الساحلية اتجاها صاعدا من محطة السويس شمالا إلى محطة رأس بناس جنوبا ليتراوح ما بين ٢٨،٩م و ٣١،٩م لهما بفارق ٣م خلال ٧ درجات عرضية تفصل بينهما [بمسافة تبلغ ٧٠٥،٢٥ كيلومتراً].
- تتدرج قيم المعدل الصيفي في المحطات الداخلية نحو الارتفاع من حلوان شمالا{٢٧،٥م }إلى قنا {٣٢،٧م} بفارق ٥،٢م خلال ٤ درجات عرضية [بمسافة تبلغ نحو ٤٨٨،٦٥ كيلومتراً].
- يرتفع المعدل الصيفي في محطة قنا الداخلية عن مثيله في محطة القصير الساحلية [وكلاهما يقع على دائرة عرض ٢٦ش] بفارق ٣م. وهكذا فإن المحطات الساحلية هي الأكثر تجانسا فيما يتعلق بالمعدلات الصيفية للمتوسطات اليومية.

ب- المعدلات الشتوية :

- يبلغ المعدل الشتوي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ١٥،٩م لمحطات الدراسة. ويكاد يأخذ المنحنى خطا مستقيما صاعدا من محطة السويس شمالا {١٦م} إلى محطة رأس بناس جنوبا{١٩م} في المحطات الساحلية. بينما يختفي المسار المنتظم في المنحنى بالنسبة للمحطات الداخلية.

- تتمتع المحطات الساحلية بالدفء العام خلال فصل الشتاء مقارنة بتلك الداخلية. إذ يرتفع المعدل الشتوي في رأس بناس الساحلية مقارنةً بأسوان الداخلية { ٢٣ش} ٥م. ويقابل محطة رأس بناس الأكثر دفأ شتاءً ، محطة أسيوط أكثرها برودة شتاءً.

ج- المعدلات الربيعية :

- يبلغ المعدل الربيعي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ٢٣م في محطات الدراسة.

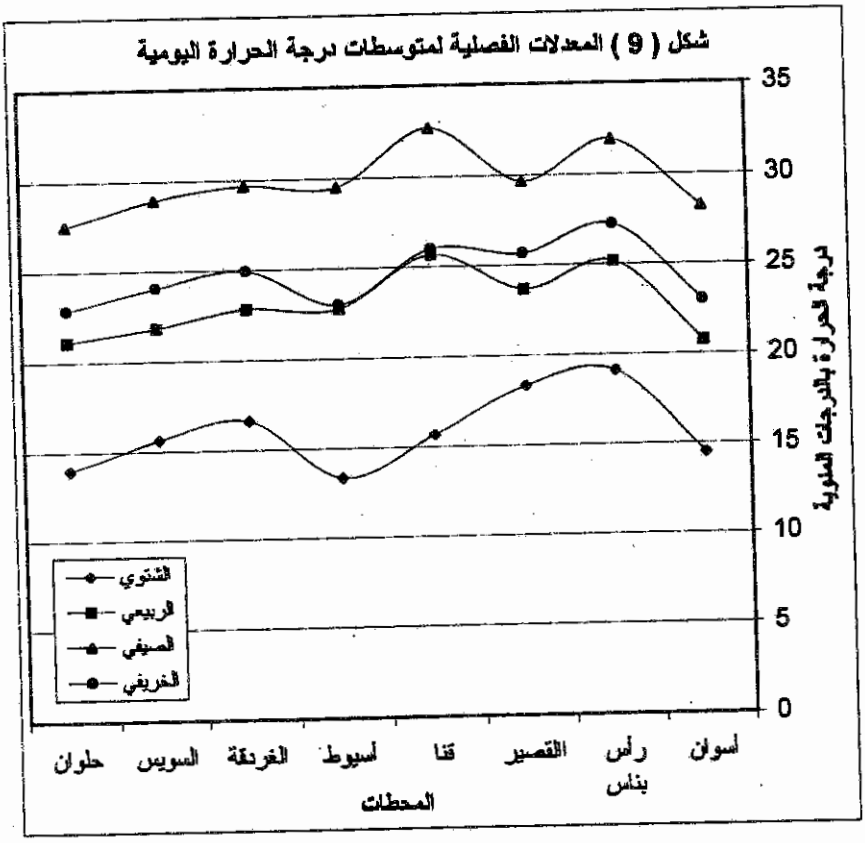
- يأخذ منحنى المعدل الربيعي بالنسبة للمحطات الساحلية اتجاها صاعدا موازيا لمنحنى المعدل الشتوي {السويس ٢١،٨م ورأس بناس ٢٥،٢م} ولا يتجاوز الفارق بينهما ٣،٤م كنتيجة للتسخين الربيعي ، مما يشير إلى بطء تسخين المياه. بينما يتعذر تحديد مسار واضح للمعدل الربيعي بالنسبة للمحطات الداخلية كما هو الحال في منحنى المعدل الشتوي.

- ينخفض المعدل الربيعي في محطة أسوان أكثر المحطات الداخلية توغلا جنوبا ليبلغ ٢٠،٨م بانخفاض حوالي ٥م عن مثيله في قنا إلى شمالها ، وينخفض أيضا عن مثيله في رأس بناس الساحلية [كما هو الحال بالنسبة للمعدل الشتوي].

د - المعدلات الخريفية :

- يبلغ المعدل الخريفي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ٢٤،٦م بانخفاض ٥م عن الصيفي.

- يقترب كثيرا المعدل الخريفي من مثيله الربيعي بفارق ٠،٦م فقط (شكل ٩). ويرتبط ارتفاع الحرارة في كليهما بالمنخفضات الخماسينية ربيعا وشبه الخماسينية خريفا.



جدول رقم (٤) معدلات المتوسطات اليومية في محطات الدراسة

الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيه	يوليو	اغسطس	المعدل الشتوى	المعدل الربيعي	المعدل الصيفي	المعدل الخريفي
المحطة													
أسوان	14.93	13.71	14.8	17.14	20.88	24.26	27.5	28.64	28.56	14	20.76	28.23	22.99
رأس بناس	19.97	18.36	19.01	21.58	25.14	28.81	31.86	31.94	32.02	19	25.18	31.94	27.24
القصير	19	18	18	21	24	26	29	30	30	18	23.67	29.67	25.67
قنا	16	14	17	21	26	30	33	33	32	16	25.67	32.67	26.00
أسيوط	13.53	12.35	14.15	17.93	23.16	27.2	29.7	29.69	29.15	13	22.76	29.51	22.99
الغردقة	17.24	15.83	16.75	19.34	22.91	26.24	29.03	29.91	30.09	17	22.83	29.68	24.93
السويس	16.01	14.93	15.84	18.22	21.89	25.39	28.18	29.32	29.28	16	21.83	28.93	24.03
حلوان	14.39	13.04	14.39	17.17	21.41	24.75	27.37	27.51	27.69	14	21.11	27.52	22.85
المعدل العام	16.4	15.0	16.2	19.2	23.2	26.6	29.5	30.0	29.8	15.9	23.0	29.8	24.6

- يتقارب منحنى المعدل الخريفي مع المعدل الربيعي في المحطات الداخلية ليصل إلى حد التلاقي في محطتي أسيوط وقنا، بينما يتباعد في المحطات الساحلية ليمثلا خطين متوازيين في اتجاه صاعد من السويس شمالا إلى رأس بناس جنوبا.
- تعتبر محطة قنا الأكثر ارتفاعا في المعدلات الفصلية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ليس فقط في الاعتداليين بل والانقلابين في المحطات الداخلية والساحلية على حد سواء.

٣. المعدلات الشهرية :

أ- شهور فصل الشتاء { ديسمبر - يناير - فبراير} :

- تتراوح المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ما بين ١٥،١م كحد أدنى ليناير و١٦،٣م كحد أقصى لديسمبر (شكل ١٠) وجدول (٤).
- ترتفع المعدلات الشهرية في المحطات الساحلية لتتراوح ما بين ١٦،٨م و ١٧،٤م مقابل ١٣،٢م و ١٥،١م لتلك الداخلية لشهري يناير وديسمبر بالتوالي. وهكذا تتميز المحطات الساحلية بالدفء مقارنة بالأخرى الداخلية خلال شهور الشتاء. ويعتبر شهر يناير أبرد الشهور ، كما تعتبر أسيوط الأبرد خلال يناير{ ١٢،٤م }.

ب- شهور فصل الربيع { مارس - أبريل - مايو} :

- تأخذ المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية في الارتفاع تدريجيا خلال شهور الربيع إذ تتراوح ما بين ١٩،٢م و ٢٦،٦م لشهري مارس ومايو بفارق ٧ م تقريبا كما هو الحال بالنسبة لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى والعظمى. ويعتبر مايو أكثر شهور الربيع ارتفاعا في درجة الحرارة بسبب تراكم عمليات التسخين ، فضلا عن نشاط رياح الخماسين.

- تتمتع المحطات الساحلية بالدفء خلال شهر مارس ، كما تتميز بالتجانس الحراري خلال شهور الربيع مقارنةً بالأخرى الداخلية.

جـ - شهور فصل الصيف { يونيو - يوليو - إغسطس } :

- تتقارب بشدة قيم معدلات شهور الصيف إذ تبلغ حوالي ٢٩°م في الشهور الثلاثة.
- تأخذ منحنيات شهور الصيف ذات الاتجاه الصاعد في المحطات الساحلية، كما يصعب تحديد اتجاه محدد لها في المحطات الداخلية [كما هو الحال بالنسبة لشهور الشتاء والربيع].

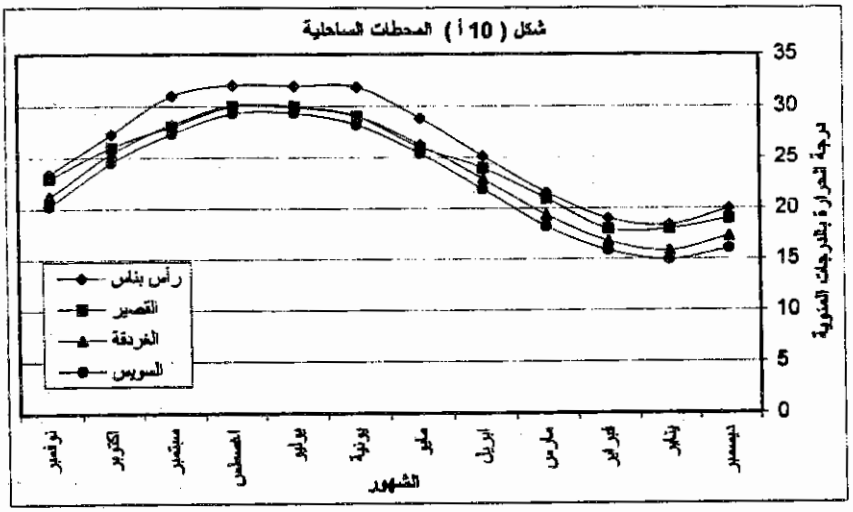
د - شهور فصل الخريف { سبتمبر - أكتوبر - نوفمبر } :

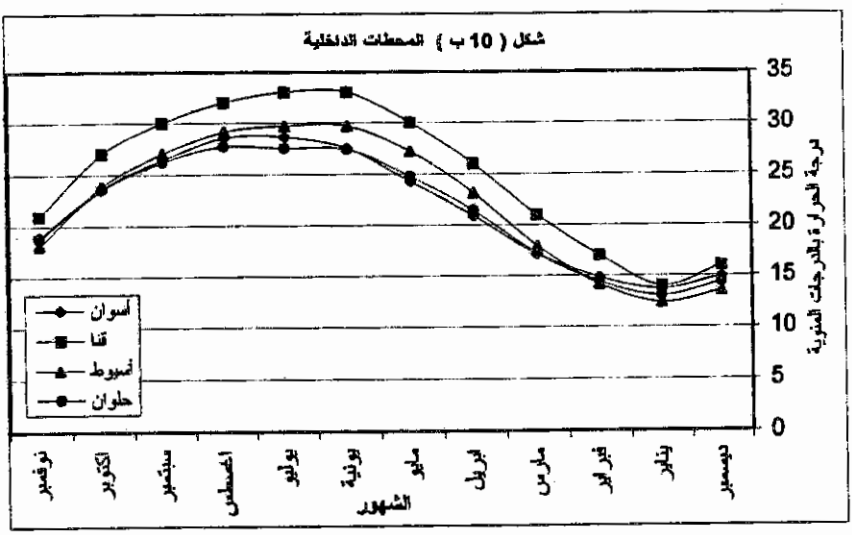
- تتراوح معدلات شهور الخريف لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ما بين ٢٨°م لشهر سبتمبر [بانخفاض درجتين مئويتين تقريبا عن شهر أغسطس مما يشير لانسحاب حرارة الصيف إلى أوائل الخريف] ، وبين ٢٠،٦°م لشهر نوفمبر [بارتفاع ٤°م عن شهر ديسمبر] بفارق ٧،٤°م بينهما.
- تتميز المحطات الساحلية بالدفء مقارنة بالداخلية نتيجة الموقع البحري فضلا عن هبوب الرياح الساخنة خلال شهور الخريف [يطلق عليها محليا سكان ساحل البحر الأحمر رياح الأذيب[1]] مما يؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة.
- تتشابه منحنيات شهور الخريف مع مثيلاتها لشهور الشتاء والربيع والصيف سواء في ذلك المحطات الساحلية أو تلك الداخلية.
- تظهر معاملات الارتباط بين المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية وجود علاقة طردية قوية بين كل محطتين متقابلتين

(١) سالم ، سنة ١٩٩٣ ص ٨١.

على دائرة عرض واحدة [كما هو الحال بالنسبة لمتوسطات درجة الحرارة الصغرى ومتوسطات درجة الحرارة العظمى] إذ تتراوح ما بين ٠،٩٧ و٠،٩٩.

شكل (١٠) المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية





- تتراوح قيم الانحراف المعياري للمعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ما بين ٥م كحد أدنى في القصير و ٧م كحد أقصى في قنا . وتتشابه أيضا معاملات الاختلاف في المتوسطات اليومية مع مثيلاتها بالنسبة لمتوسطات الصغرى إذ تتراوح بين ٢١% و كحد أدنى في القصير وبين ٤٩،٦% كحد أقصى في قنا. وهكذا تتميز القيم الحرارية بأنها قريبة من المعدلات في القصير ، بينما تشذ عنها كثيراً في قنا.
- يتبع ارتفاع المعدلات الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة اليومية لتتجاوز ١٠م معظم شهور السنة سواء في المحطات الساحلية أو الداخلية إلى تصنيف مناخها بأنه مناخ حار وفق تحديد تريوارثا (بحيري ، سنة ١٩٧٩ ص ٣٤٩).

رابعا : درجة الحرارة العظمى المسجلة وموجات الحر

أ- التوزيع المكاني :

تستأثر محطة قنا بأقصى درجات الحرارة العظمى المسجلة إذ سجلت ٥٠م و ٤٩م في شهور يونيو ومايو وأغسطس ، تليها محطة أسوان ، ثم محطة أسيوط. وتتميز هذه المحطات الثلاث بكونها محطات داخلية تقع ما بين دائرتي عرض ٢٣ش {من جهة الجنوب} و ٢٧ش {من جهة الشمال}. ويرتبط بذلك تأثرها بالظروف المدارية صيفا إذ تتعامد أشعة الشمس على مدار السرطان في شهر يونيو ، فترتفع كثافة الإشعاع الشمسي وتزيد سرعة التسخين وينشأ ضغط منخفض محلي ، كما تتزحزح الجبهة دون المدارية شمالا لتصل إلى دائرة عرض ٤٠ش ، فتسيطر الكتل المدارية القارية والمدارية القارية شديدة الحرارة شمال وجنوب هذه الجبهة[١]. ويفسر شدة ارتفاع الحرارة وبلوغها حدودها القصوى في تلك المحطات خلال شهر مايو

(١) يوسف ، سنة ١٩٩٨ ص ٢١٤.

إلى تكون المنخفض السوداني [ومركزه وسط السودان] والمنخفض الخماسيني [فوق الصحراء الكبرى] وكلاهما يتحرك في اتجاه الجبهة دون المدارية [تصبح حدودها الشمالية ما بين دائرتي عرض ٢٥ : ٣٠ ش] في صورة رياح خماسينية شديدة الحرارة والجفاف فتبلغ درجات الحرارة العظمى المسجلة حدودها القصوى(١).

يظهر أيضا ارتفاع الحرارة خلال شهري يونيو ومايو في هذه المحطات الثلاث من خلال تحليل معدل عدد أيام الحر اللافح [ترتفع فيها درجة الحرارة العظمى المسجلة لأكثر من ٤٥م]. إذ ترتفع فيها إلى ٦٤ يوما خلال شهر يونيو و٤٨ يوما خلال شهر مايو. ويرتفع فيها أيضا الأيام شديدة الحرارة [ترتفع فيها درجة الحرارة العظمى المسجلة لأكثر من ٤٠م] لتبلغ ٣٠ يوما لشهر يونيو مقابل ١٧ يوما لشهر مايو في تلك المحطات {قنا – أسوان – أسيوط}. وهكذا تعادل عدد أيام الحر اللافح في شهر مايو ٧٥% من معدلها في يونيو ، وتنخفض إلى ٥٦% فقط بالنسبة للأيام شديدة الحرارة. ويدل ذلك على كون شهر يونيو هو الأشد حرارة في هذه المحطات الداخلية مقارنة بشهر مايو.

ترتفع عدد أيام الحر اللافح خلال الفترة ما بين شهري أبريل وأكتوبر في تلك المحطات {قنا – أسيوط – أسوان}. ويعادل نصيب شهور الصيف منها ٥٠،٣% و ٦٢،٧% و٧٣،٥% على التوالي. وهكذا تصبح محطة أسوان هي الأكثر نصيبا منها صيفا مقارنة بمحطتي أسيوط وقنا.

يرتفع معدل عدد أيام الحر اللافح {<٤٥م} خلال الفترة ما بين أبريل إلى أكتوبر في محطتي السويس وحلوان. ويبلغ نصيب شهور الصيف منها ٧٤،٢% و٧٠،٩% للمحطتين بالتوالي. وهكذا تصبح محطة السويس هي الأكثر نصيبا منها مقارنة بمحطة حلوان.

(١) فايد وآخرون ، سنة ١٩٩٤ ص ٢٢.

تبلغ درجات الحرارة العظمى المسجلة في محطة رأس بناس ٤٥،٨م خلال شهر يوليو. وتستأثر شهور الصيف بنسبة ٦٠،٤% من معدل أيام الحر اللافح . وهكذا تصبح محطة رأس بناس هي ثاني أكثر المحطات تعرضا لموجات الحر اللافح بعد محطة قنا. وهكذا يتفوق نصيب شهور الصيف في رأس بناس على مثيله في قنا إذ يبلغ ٥٠،٣% . ويحدث العكس بالنسبة لنصيبهما في شهور الربيع إذ يبلغ ٢٤،٦% لقنا ويقابله ١٤،٥% لرأس بناس.

تعتبر محطة القصير أقل المحطات تعرضا لموجات الحر اللافح إذ لا تتجاوز في مجملها ٥ أيام كمعدل خلال مدة الدراسة. وقد انكس ذلك في انخفاض قيم الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف.

ب - التوزيع الشهري :

تستحوذ شهور الصيف على ٦٢،٥% من معدل تكرار موجات الحر اللافح ، مقابل ١٨% للربيع و١٩،٥% للخريف على مستوى محطات الدراسة. وهكذا يتقارب نصيب الاعتداليين ، بينما نصيب الصيف يعادل ١،٧ مرة إجمالي نصيب الاعتداليين.

يرتفع نصيب المحطات الساحلية صيفاً مقارنةً بالأخرى الداخلية إذ يبلغ ٦٦،٧% مقابل ٦٠،٢%. بينما يتفوق نصيب المحطات الداخلية ربيعاً مقارنة بالأخرى الساحلية إذ يبلغ ٢٠،٥% للداخلية مقابل ١٣،٥% للساحلية. ويتقارب نصيب كليهما خريفاً إذ يبلغ حوالي ١٩% من معدل تلك الموجات.

يكاد يقترب نصيب شهر مايو مع نصيب شهر سبتمبر إذ يبلغ ١٢،٨% مقابل ١٣،٤%. كما يتقارب نصيب شهر أبريل وشهر أكتوبر إذ يبلغ ٥،٢% و ٦،١% على مستوى المحطات.

يتفوق نصيب المحطات الداخلية من تكرار موجات الحر اللافح مقارنة بالأخرى الساحلية إذ يبلغ المعدل السنوي لنصيب كل منهما ٦٣،٦% و٣٦،٤ % – خلال مدة الدراسة – مما يشير إلى وضوح تأثير الموقع الجغرافي.

خامسا : درجة الحرارة الصغرى المسجلة وموجات البرد

١. التوزيع المكاني :

تنخفض درجة الحرارة الصغرى المسجلة في محطة أسيوط خلال شهور الشتاء لتبلغ –١م في شهري يناير وفبراير. وتعد هذه المحطة الأكثر تعرضا لموجات البرد خاصا في يناير ليرتفع معدل عدد أيام موجات البرد {تنخفض درجة الحرارة الصغرى المسجلة عن ٩م} لتعادل ٢٨،٧% من معدلها في سائر المحطات. كما يبلغ نصيب يناير وديسمبر وفبراير منها ٢٧،٩% و٢٦% و ٢٣% من معدلها في أسيوط. وينخفض نصيب شهر نوفمبر {أواخر الخريف} عن نصيب شهر مارس {أوائل الربيع} إذ يبلغ نصيبهما بالتوالي ٧،٧% و١٤،٤% من معدلها في أسيوط. وهكذا يعادل نصيب الربيع ضعف مثيله في الخريف ، أي أن أوائل الربيع أبرد من أواخر الخريف في أسيوط.

يقابل محطة أسيوط الداخلية ، محطة الغردقة الساحلية { ٢٧ ش}. وإذ يرتفع نصب الأولى من معدل عدد أيام موجات البرد {<٩م} ليعادل ١/٥ إجمالي معدل عدد أيام موجات البرد في مختلف المحطات ، بينما لا تحدث هذه الموجات في الثانية بسبب دفء مياه البحر الأحمر.

تحتل قنا الترتيب الثاني بعد محطة أسيوط من حيث معدل عدد أيام موجات البرد إذ يبلغ نصيب محطة قنا من معدل هذه الموجات ٢١% من جملتها في سائر المحطات. وتستأثر شهور الشتاء بالنصيب الأكبر منها إذ تبلغ ٣٢،٩% و ٢٦،٣% و٢٥% لشهور يناير وديسمبر وفبراير بالتوالي. وينخفض أيضا نصيب شهر نوفمبر مقابل نصيب شهر مارس ، إذ يبلغ ٥،٧

% و١٠،٥% لكل منهما بالتوالي ، ليعادل نصيب أوائل الربيع ضعف نصيب أواخر الخريف [كما هو الحال في محطة أسيوط].

تحتل محطة أسوان المركز الثالث إذ يبلغ نصيبها من معدل عدد أيام موجات البرد ١٩،١% من جملتها في محطات الدراسة. ويبلغ نصيب شهور يناير وفبراير وديسمبر منها ٣١،٩% و٢٦،١% و٢٣،٢% على التوالي من معدلها في أسوان. وينخفض كذلك نصيب شهر نوفمبر مقابل شهر مارس إذ يبلغ ٢،٩% و١٥،٩% بالتوالي.

يبلغ نصيب تلك المحطات الداخلية الثلاث [أسيوط – قنا – أسوان] ٦٨،٨ % من إجمالي معدل عدد أيام موجات البرد في محطات الدراسة.

قد أسهم دفء مياه البحر الأحمر في انخفاض نصيب محطة السويس من تلك الموجات ليبلغ ٦،١% مقابل ١٣،٨% لمحطة حلوان الداخلية [أي أن نصيب السويس يعادل١/٢ نصيب حلوان]. وكذلك ينخفض بوضوح نصيب رأس بناس ليبلغ ١،٧% مقابل ١٣،٢% لمحطة أسوان على ذات دائرة العرض.

٣. التوزيع الشهري :

يعتبر شهر يناير أبرد شهور السنة إذ تسجل خلاله أدنى درجات حرارة صغرى مسجلة في محطات الدراسة. ويستحوذ على ما نسبته ٣٢% من معدل عدد أيام موجات البرد {تنخفض درجة الحرارة الصغرى المسجلة عن ٩م} في مختلف المحطات. ويتراوح نصيبه بين ٢٧،٩% كحد أدنى في أسيوط و٤٠،٦% كحد أقصى في السويس.

يحتل شهر ديسمبر المرتبة الثانية بعد شهر يناير بنصيب يبلغ٢٤،٣ %. ويعتبر شهر فبراير أدفأ شهور الشتاء بنصيب لا يتجاوز ٢٢،٧% من معدل تكرار تلك الموجات. يعتبر شهر فبراير أدفأ شهور الشتاء بنصيب لا يتجاوز ٢٢،٧% من جملة تكرار تلك الموجات. ويبلغ نصيب شهور الشتاء ٧٩،٣% من معدل تكرارها في مختلف المحطات خلال فترة الدراسة.

يبلغ نصيب شهر مارس ١٣،٣% مقابل ٤،٧% لشهر نوفمبر من معدل تكرار أيام موجات البرد ، أي ما يعادل أكثر من ثلاثة أمثال نصيب شهر نوفمبر. وهكذا فإن أوائل الربيع أبرد من أواخر الخريف في مختلف المحطات.

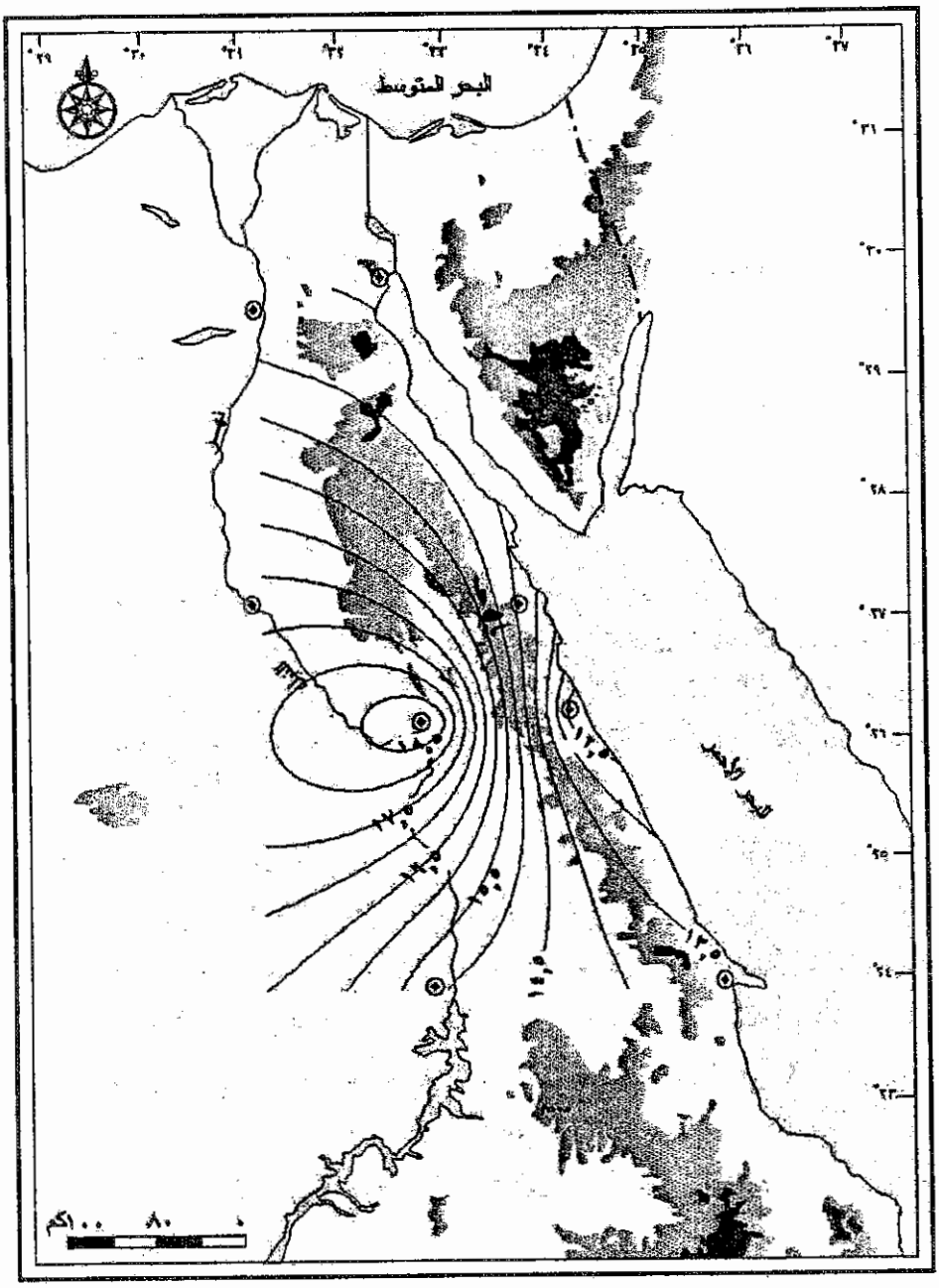
سادسا : المدى الحراري السنوي والفصلي

١. المدى الحراري السنوي :

- يتراوح معدل المدى الحراري السنوي في محطات الدراسة بين ١٢م كحد أدنى في القصير ، وبين ١٩م كحد أقصى في قنا. ويرتبط انخفاضه في القصير بدفئها شتاء [المعدل الشتوي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ١٨م] واعتدالها صيفا [المعدل الصيفي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ٢٩،٧م] بسبب موقعها البحري وما يرتبط به من الخصائص الحرارية للمياه [الحرارة النوعية ، الألبيدو ، فضلا عن دفء مياه البحر الأحمر المدارية]. ولا يمكن إغفال المؤثرات المحلية المرتبطة بظهيرها الجبلي أو درجة عمق المياه في منطقة الشاطئ المواجه لمدينة القصير[١].

- يتراوح المدى الحراري السنوي في المحطات الساحلية بين ١٢م في القصير و ١٤،٣ م في السويس.إذ يرتفع تدريجيا من الجنوب صوب الشمال انعكاسا للموقع بالنسبة لدوائر العرض وما يرتبط به من زيادة ونقصان في زاوية ميل الأشعة الشمسية وكثافتها صيفا وشتاء. بينما يتراوح في المحطات الداخلية بين ١٤،٧م في حلوان و ١٩م في قنا ، وهكذا يرتفع باتجاه عام صوب الجنوب [على العكس من اتجاه مثيله في المحطات الساحلية] انعكاسا لسيادة المؤثرات القارية (شكل ١١) وجدول (١).

(١) يوسف ، سنة ١٩٩٨ ص ٢١٩.



شكل (١١) المدى الحرارى السنوى[م]

- يرتفع المدى الحراري السنوي في محطة أسيوط ليحتل المركز الثاني بعد محطة قنا [وكلاهما من المحطات الداخلية] ليبلغ ١٧،٤ْم. ويرتبط ذلك بارتفاع درجة الحرارة صيفا كنتيجة للمؤثرات القارية ، إذ يبلغ المعدل الصيفي لمتوسطات درجة الحرارة اليومية ٣٢،٧ْم و ٢٩،٥ْم لمحطتي قنا وأسيوط بالتوالي ، مقابل انخفاض مثيله الشتوي إلى ١٦ْم و ١٣ْم للمحطتين بالتوالي.
- يزيد المدى الحراري السنوي بمعدل ٢،٥ْم لكل ١٠ كيلومترا ابتعادا عن خط الساحل. تتراوح درجة القارية بين ٤،٠ كحد أقصى في محطة أسيوط [على أساس أن درجة الصفر تمثل أعلى درجات القارية] ، وبين ٧،١٦ كحد أدنى في محطة القصير. وتنخفض شدة القارية بمعدل ٣،٦ لكل ١٠ كيلومترا اقترابا من خط الساحل.

٢. المدى الحراري الفصلي :

أ- المدى الشتوي :

- يبلغ المعدل العام للمدى الحراري الشتوي ١،٦ْم في محطات الدراسة. ويتميز المدى الحراري الشتوي بانخفاضه مما يعكس قلة الفروق الحرارية بين شهور الشتاء بسبب تشابه الظروف المتحكمة في درجة الحرارة.
- يتراوح المدى الحراري الشتوي في المحطات الداخلية بين ١،٢ْم في محطة أسوان الأكثر دفا ، وبين ٣ْم في محطة قنا حيث ترتفع نسبيا الفروق الحرارية الشهرية.

ب- المدى الصيفي :

ينخفض المدى الحراري الصيفي ليعادل نصف مثيله الشتوي ليبلغ ٠،٨ْم بسبب ارتفاع درجة الحرارة بصفة عامة خلال شهور الصيف. ويسود التجانس الحراري بين شهور الصيف من ناحية ، وبين سائر المحطات من ناحية أخرى.

ج - المدى الربيعي :

- يرتفع المعدل العام للمدى الحراري الربيعي ليبلغ ٥،٧م، وينخفض إلى ٦،٧م في المحطات الساحلية، ويرتفع إلى ٨،٣م في المحطات الداخلية. ويرتبط ذلك بانخفاض استجابة المياه للمؤثرات الدفيئة ربيعا ، بينما تستجيب اليابس بسرعة للتسخين الناتج عن انخفاض معدلات التغييم وارتفاع قيم سطوع الشمس ، فضلا عن نشاط المنخفضات الخماسينية ذات الجبهات الساخنة. وتظهر الفروق الحرارية بين شهر مارس {أوائل الربيع} وبين شهر مايو {أواخر الربيع} خاصة في المحطات الداخلية مقارنة بتلك الساحلية بسبب اختلاف الموقع الجغرافي.

- يرتفع المدى الحراري الربيعي كثيرا عند مقارنته بالمدى الشتوي إذ أنه يعادل ٧ أمثاله تقريبا كنتيجة للتسخين المفاجئ لليابس منذ أوائل الربيع ، ثم سرعان ما تتراكم الطاقة الحرارية لتصل حدودها القصوى في أواخره. هذا فضلا عن ارتفاع الحرارة الناتج عن رياح الخماسين خلال شهر مايو.

- يتراوح المدى الحراري الربيعي في المحطات الساحلية بين ٧،٧م في رأس بناس ، وبين ٥م في القصير ، يقابله في المحطات الداخلية ٧،١م في أسوان و ٩،٣م في أسيوط.

د - المدى الخريفي :

- يبلغ المعدل العام للمدى الحراري الخريفي ٧،٤م ، وينخفض إلى ٦،٦م في المحطات الساحلية ، ويرتفع إلى ٨،٢م في المحطات الداخلية.

- يتقارب المدى الحراري الخريفي والمدى الحراري الربيعي لكونهما فصلين انتقاليين فتظهر الفروق الحرارية بين أوائلهما وأواخرهما. ويرتفع المدى في كليهما مقارنة بانخفاضه في فصلي الشتاء والصيف حينما تستقر الظروف المناخية المتحكمة في درجة الحرارة.

النتـــــائج :

- تتميز محطة القصير الساحلية بكونها أكثر المحطات دفأ خلال الليالي الشتوية ، وأكثرها اعتدالا صيفا. وتتمتع بثبات حراري خلال فصلي الربيع والخريف. وينخفض فيها المدى الحراري السنوي إلى أقل مستوياته مقارنا بمختلف المحطات الساحلية أو الداخلية. وتنخفض أيضا قيم الانحراف المعياري ومعامل الاختلاف بسبب ندرة حدوث القيم الحرارية الشاذة عن المعدل.
- تعتبر محطة قنا أكثر المحطات قارية إذ يرتفع المدى الحراري السنوي ليمثل حده الأقصى بالنسبة لمحطات الدراسة، كما تتميز بأعلى تكرار للقيم الشاذة عن المعدل .
- ينخفض المدى الحراري السنوي في المحطات الساحلية مقارنة بالمحطات الداخلية.
- يرتفع المدى الحراري السنوي بمعدل ٢،٥°م لكل ١٠ كيلومترا ابتعادا عن خط الساحل. وتنخفض شدة القارية بمعدل ٣،٦ لكل ١٠ كيلومترا اقترابا من خط الساحل.
- تتقارب القيم المرتفعة لمعدلات المدى الحراري الخريفي والربيعي لكونهما فصلين انتقاليين. ويرتفع المدى في كليهما مقارنة بانخفاضه في فصلي الصيف والشتاء حينما تستقر الظروف المناخية المؤثرة في درجة حرارة الهواء.
- يتميز أوائل الربيع { شهر مارس } بكونه أبرد من أواخر الخريف { شهر نوفمبر } في محطات الدراسة.
- تصنف محطات الدراسة ضمن المناخ الحار وفق تصنيف تريوارثا.
- ترتبط الخصائص الحرارية في كل محطتين متقابلتين على دائرة عرض واحدة بعلاقة طردية قوية بالرغم من تباين موقعهما الجغرافي.

المراجـــع والمصـــادر :

١. إسماعيل ، أحمد علي : مناخ مدينة أسيوط ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الثاني ، القاهرة ، سنة ١٩٦٩ ص ١٠٩ : ص ١٣٥.

٢. بحيري ، صلاح الدين : جغرافية الصحاري العربية ، المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم ، معهد البحوث والدراسات العربية ، دار الغريب للطباعة ، الطبعة الثانية ، القاهرة ، سنة ١٩٧٩.

٣. بيري ، ص. ز. وص. ي. شورلي : الغلاف الجوي والطقس والمناخ ، مترجم : عبد القادر عبد العزيز علي ، مراجعة : يوسف عبد المجيد فايد ، المجلس الأعلى للثقافة ، القاهرة ، سنة ١٩٩٠.

٤. حجازي ، محمد : نحو دراسة في جغرافية مصر ، دار الثقافة والنشر والتوزيع ، القاهرة ، سنة ١٩٨٦

٥. سالم ، طارق ذكريا إبراهيم : مناخ شبه جزيرة سيناء والساحل الشرقي لمصر – دراسة في الجغرافيا المناخية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب ، جامعة الزقازيق ، سنة ١٩٩٣.

٦. عبد الحكيم ، محمد صبحي : مدينة الإسكندرية ، مكتبة مصر ، سنة ١٩٧٩.

٧. علي ، عبد القادر عبد العزيز : التباين المكاني والزماني لدرجة الحرارة في جمهورية مصر العربية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الرابع والعشرون ، سنة ١٩٩٢ ص ٢١ : ص ٦٩.

٨. عمر ، محمود محسن : الجزر الحرارية فوق المناطق المدارية ومقارنتها بجزر المناطق المعتدلة مع استنتاج طريقة لتقدير النهاية العظمى لشدة الجزر الحرارية فوق مدن جمهورية مصر العربية ،

أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا ، كلية الهندسة ، جامعة القاهرة ، سنة ١٩٨٨.

٩. فايد ، يوسف عبد المجيد وآخرون : مناخ مصر ، دار النهضة العربية ، القاهرة ، سنة ١٩٩٤.

١٠. كندرو : مناخ مصر ، تعريب : حسن طه نجم وآخرون ، مطبعة الحكومة ، بغداد ، سنة ١٩٦٧.

١١. يوسف ، عبد العزيز عبد اللطيف : التباين المناخي بين السواحل المصرية – دراسة جغرافية ، المجلة الجغرافية العربية ، الجمعية الجغرافية المصرية ، العدد الثاني والثلاثون ، سنة ١٩٩٨ ص ٢٠٥: ص ٢٤٤.

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

١٣. إدارة المساحة العسكرية : خريطة محافظة البحر الأحمر ، بمقياس ١ : ١٢٥٠٠٠٠ ، سنة ١٩٩٥.

١٤. الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، جمهورية مصر العربية ، بيانات مناخية غير منشورة لمحطات الدراسة خلال الفترة ١٩٦١ : ١٩٩٨.

١٥. الهيئة العامة للأرصاد الجوية ، جمهورية مصر العربية ، الأطلس المناخي لمصر ، الهيئة المصرية العامة للمساحة ، سنة ١٩٩٦.