



بَحْثُ جُغْرَافِيَّةٍ



١٣

الإقليم البتحي في المملكة العربية السعودية
تطبيق مفاهيم التحليل التجميعي وتحليل التركيبة الاستثنائية

أ.د. محمد بن عبد الله الجرايس

١٩٩٢م

١٤١٣هـ

سلسلة بحوث جغرافية ونظرية الجغرافية في السعودية
جامعة الملك سعود - الرياض - المملكة العربية السعودية





بَحْثُ جُغْرَافِيَّة

١٣

الأقاليم المناخية في المملكة العربية السعودية: تطبيق مقارن للتحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية

أ.د. محمد بن عبدالله الجراش

١٩٩٢م

١٤١٣هـ

سلسلة بحوث جغرافية في المملكة العربية السعودية
جامعة الملك فهد للبترول والمعادن - الرياض - المملكة العربية السعودية

ISSN 1018 - 1423

Keytitle - Buḥūṭ ġuġrāfiyyaġ

● مجلس إدارة الجمعية الجغرافية السعودية ●

رئيس مجلس الإدارة	د. عبدالعزيز بن عبداللطيف آل الشيخ
نائب رئيس مجلس الإدارة	د. عبدالله بن سالم الزهراني
أمين السر	د. عبدالمحسن بن عبدالله الحجري
أمين المال	د. إبراهيم بن حمد الدوسري
المشرف على وحدة البحوث	د. رشود بن عبدالله الخريف
عضو	د. محمد بن أحمد الرويثي
عضو	د. عبدالله بن علي الصنيع
عضو	د. محمد بن عبدالله الصالح
عضو	د. محمد بن طاهر اليوسف

قواعد النشر

- ١ - يراعى في البحوث التي تتولى سلسلة «بحوث جغرافية» نشرها، الأصالة العلمية وصحة الإخراج العلمي وسلامة اللغة.
 - ٢ - يشترط في البحث المقدم ألا يكون قد سبق نشره من قبل.
 - ٣ - ترسل البحوث باسم رئيس هيئة تحرير السلسلة.
 - ٤ - تقدم جميع الأصول مكتوبة على الآلة الكاتبة على ورق بحجم A4 . مع مراعاة أن يكون النسخ على وجه واحد، ويترك فراغ ونصف بين كل سطر وآخر. ويمكن أن يكون الحد الأعلى للبحث (٧٥ صفحة).
 - ٥ - يرسل البحث مع ملخص في حدود (٢٥٠) كلمة باللغتين العربية والإنجليزية.
 - ٦ - يراعى أن تقدم الأشكال مرسومة بالحبر الصيني على ورق (كلك) مقاس ١٨/١٣ سم وتفرق أصول الأشكال بالبحث ولا تلصق على أماكنها.
 - ٧ - ترسل البحوث الصالحة للنشر والمختارة من قبل هيئة التحرير إلى محكمين إثنين - في الأقل - في مجال التخصص من داخل أو خارج المملكة قبل نشرها في السلسلة.
 - ٨ - تقوم هيئة تحرير السلسلة بإبلاغ أصحاب البحوث بتاريخ تسلم بحوثهم. وكذلك إبلاغهم بالقرار النهائي المتعلق بقبول البحث للنشر من عدمه مع إعادة البحوث غير المقبولة إلى أصحابها.
 - ٩ - يمنح كل باحث أو الباحث الرئيس لمجموعة الباحثين المشتركين في البحث خمساً وعشرين نسخة من البحث المنشور.
 - ١٠ - تطبق قواعد الإشارة إلى المصادر وفقاً للآتي:
- يستخدم نظام (اسم / تاريخ) ويقتضي هذا النظام الإشارة إلى مصدر المعلومة في

المتن بين قوسين باسم المؤلف متبوعاً برقم الصفحة. وإذا تكرر المؤلف نفسه في مرجعين مختلفين يذكر اسم المؤلف ثم يتبع بسنة المرجع ثم رقم الصفحة. أما في قائمة المراجع فيستوجب ذلك ترتيبها هجائياً حسب نوعية المصدر كالتالي:

الكتب: يذكر اسم العائلة للمؤلف (المؤلف الأول إذا كان للمرجع أكثر من مؤلف واحد) متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الكتاب، فرقم الطبعة - إن وجد -، ثم الناشر، وأخيراً مدينة النشر.

الدوريات: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان المقالة، ثم عنوان الدورية، ثم رقم المجلد، ثم رقم العدد، ثم أرقام صفحات المقال (ص ص - ١٥٥).

الكتب المحررة: يذكر اسم عائلة المؤلف، متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة النشر بين قوسين، ثم عنوان الفصل، ثم يكتب (في in) تحتها خط، ثم اسم عائلة المحرر متبوعاً بالأسماء الأولى، وكذلك بالنسبة للمحررين المشاركين، ثم (محرر ed. أو محررين eds.)، ثم عنوان الكتاب، ثم رقم المجلد، فرقم الطبعة، وأخيراً الناشر، فمدينة النشر.

الرسائل غير المنشورة: يذكر اسم عائلة المؤلف متبوعاً بالأسماء الأولى، ثم سنة الحصول على الدرجة بين قوسين، ثم عنوان الرسالة، ثم يحدد نوع الرسالة (ماجستير/ دكتوراه)، ثم اسم الجامعة والمدينة التي تقع فيها.

أما الهوامش فلا تستخدم إلا عند الضرورة القصوى وتخصص للملاحظات والتطبيقات ذات القيمة في توضيح النص.

تعريف بالباحث:

أ. د. محمد بن عبدالله الجراش. الأستاذ بقسم الجغرافيا - جامعة الملك عبدالعزيز - جدة.

ملخص:

تقدم هذه الدراسة تصنيفاً مقترحاً لمناخ المملكة العربية السعودية تمت بلورته من خلال تطبيق مقارن لـ «التحليل التجميعي : طريقة وورد» و «تحليل المركبات الأساسية»، وذلك على قالب من المعلومات المناخية بلغ حجمه ٥١٨٤ قراءة. وقد رجحت المفاضلة بين نتائج التطبيق نتيجة التحليل التجميعي التي تمخض عنها تقسيم مناخ المملكة إلى سبعة أقاليم مناخية فرعية متميزة تمت مناقشة السيات المناخية لها. كما تعرضت هذه الدراسة لمسألة تحديد العوامل المتحكمة في هذا التمايز المكاني للمناخ السائد على المملكة وتم التوصل من خلال فحص النتائج الأولية لتحليل المركبات الأساسية إلى أن هناك سبعة عوامل مناخية تهيمن على الاختلافات المكانية للمناخ في المملكة العربية السعودية.

مقدمة:

اقترحت دراسة سابقة تقسيم مناخ المملكة العربية السعودية إلى ستة أقاليم مناخية من خلال تطبيق تحليل المركبات الأساسية (Al-Jerash 1985). وقد استندت نتائج تلك الدراسة على تحليل لقالب من الإحصائيات المناخية بلغ حجمه ١٢٠٠ قراءة ممثلة لأربعة وعشرين متغيراً مناخياً في ستة وأربعين موقعاً، أربعة منها ذات قراءات متكررة. وكان تمثيل العناصر المناخية ذا بعد ثلاثي يتمثل في المتوسطات السنوية ومتوسطات شهري يناير ويوليه إضافة إلى معدلات يوليه / يناير للعناصر المناخية الستة التي تبنتها تلك الدراسة.

وهذه الدراسة هي، في الحقيقة، امتداد للدراسة السابقة وتبحث عن تقسيم أفضل تمثيل للاختلافات المناخية المكانية في هذا الجزء من النطاق المداري الجاف. ويستند هذا الامتداد على توسيع قاعدة قالب الإحصائيات الممثلة للعناصر المناخية في شكل:

- تكثيف التمثيل المكاني باختيار أربعة وخمسين موقعاً تقاس فيه العناصر المناخية بشكل متواصل لفترة لا تقل عن ثلاث سنوات أخذاً في الاعتبار عامل التناثر المكاني لها في أرجاء البلاد (خريطة ١، جدول «١» الملحق).

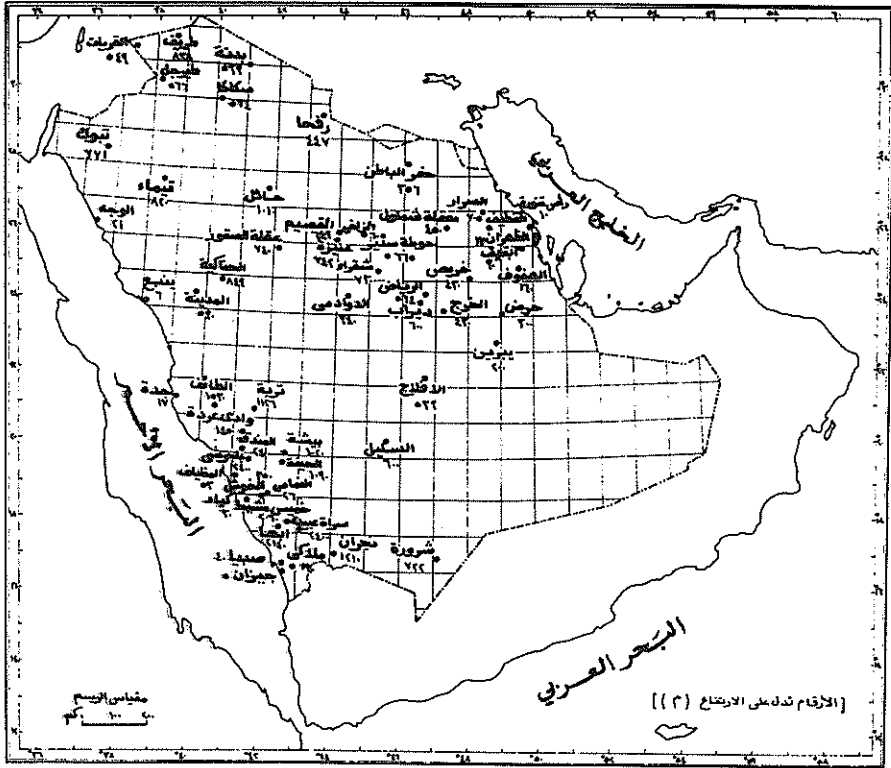
- تكثيف البعد الزمني بتوجيه التحليل صوب المستوى الشهري على امتداد السنة بأكملها.

- تمثيل تطرفات العناصر المناخية بإدراج المتوسطات الشهرية للحدود القصوى والدنيا لقياساتها.

وهكذا أصبح قالب المعلومات المناخية الممثلة لقياسات العناصر المناخية المختارة وهي الحرارة، الرطوبة، الأمطار والتبخر ذا حجم بلغ ٥١٨٤ قراءة (٩٦ متغيراً × ٥٤ محطة مناخية).

وقد تم اختيار التحليل التجميعي وتحليل المركبات الأساسية من بين طرق تصنيف المعلومات لأنها أكثر الطرق شيوعاً في التطبيق على قوالب القراءات الممثلة للأبعاد المكانية - الزمانية المزدوجة، وأفضلها نتائجاً.

وسنستعرض فيما يلي الملامح الأساسية لكل من هذين التحليلين ونتائج تطبيقهما لتصنيف الاختلافات المكانية المناخية التي تشملها حدود المملكة العربية السعودية.



خريطة (١) مواقع المحطات المناخية

أولاً: التحليل التجميعي «طريقة وورد: التباين الأدنى»:

تمثل طريقة وورد إحدى الطرق الثلاث للتحليل التجميعي التي تشملها مجموعة البرامج الإحصائية المعروفة باسم «ساس»(*) التي يحتزنها الحاسب الآلي في جامعة الملك عبدالعزيز، وفيه تم تطبيقها على قالب المعلومات الممثلة لهذه الدراسة.

والتحليل التجميعي ظهر وتطور على أيدي علماء النفس التطبيقي. ويمكننا توضيح ماهية مصطلح التحليل التجميعي بالاستشهاد بتفسير إيفرت وآخرين القائل بأنه «اصطلاح شامل يستخدم لوصف عدد من الطرق التي يمكن تطبيقها على معلومات مصاغة في شكل قيم الوحدات العددية، على المتغيرات، على فصل هذه الوحدات العددية إلى مجموعات أو تجميعات تكون مفرداتها متشابهة قدر الإمكان في خصائص محددة وتختلف عن مفردات التجميعات الأخرى» (Everitt, B. A. et al. 1971). ويتم استخلاص هذه التجميعات من خلال تحليل قيم متغيرات الوحدات العددية بعد تحويلها إلى قوالب للتشابه في شكل قالب للمسافات الإحصائية أو قالب للتغاير بين قيم متغيرات الوحدات العددية لمجموعة المعلومات.

ومن المنظور الجغرافي يمكننا أن نضيف هنا بأن التحليل التجميعي يهدف إلى إبراز الاختلافات المكانية من خلال الاختلافات في قيم متغيرات الوحدات العددية (المواقع المكانية)، وفي الوقت نفسه المحافظة على المستوى الأقل في الاختلاف بين المواقع التي تمثلها الوحدات العددية للتجميع الرامز للحيز المكاني المعين. وهكذا فإن الهدف من تطبيق إحدى طرق التحليل التجميعي في دراستنا هذه يكمن في الكشف عن هيكل الأبعاد المكانية لقراءات العناصر المناخية (المتغيرات) كما تمثلها مواقع القياس (الوحدات العددية)، وبالتالي تشكيل تقسيمات (تجميعات) جغرافية متميزة في قيمها العددية الممثلة لمستويات قياس العناصر المناخية.

وقد بلور وورد طريقته المعروفة بـ «طريقة التباين الأدنى» في مقالة نشرها في سنة ١٩٦٣ (Ward, J. 1963). وفي هذه المقالة نجده يذكر بأن طريقته تركز على مبدأ كون

كل وحدة عددية في مجموعة المعلومات تحت التحليل تمثل في بداية التحليل تجميعاً مستقلاً. وقد حدد وورد هدف طريقته هذه بأنه «تشكيل مجموعة طبقية ذات تقسيمات فرعية مقتصرة ومتنافية، وكل تقسيم ينضوي على عناصر يربطها الحد الأقصى من التشابه في خصائص معينة». ويستند هذا التشكيل على مبدأ دمج الوحدات العددية على أساس أن قيمة التباين تكون الأقل مقارنة بقيم التباين الأخرى في قالب التحليل، وذلك لحصر الخسارة، في القيمة، الناجمة عن الدمج في نطاق الحد الأدنى من التباين. وتشكل الوحدات العددية المدججة في أي مرحلة وحدة عددية واحدة في مرحلة الدمج التالية بحيث يتسنى تقليص عددها بشكل متوالٍ بقيمة واحد إلى أن يصل عدد الوحدات العددية إلى قيمة واحد مثلاً تجميعاً واحداً يشمل كل الوحدات العددية وفي الوقت نفسه تمثل التقليلات السابقة الطبقات التجميعية الفرعية له. ويشير وورد إلى أن «الخسارة، في قيمة المعلومة، الناجمة عن اعتبار وحدات عددية معينة كمجموعة واحدة ذات متوسط معروف يمكن الإشارة إليها بعدد عاكس للقيمة (المفقودة)، أي مجموع تربيعات الأخطاء وتحسب قيمة مجموع تربيعات الأخطاء بعلاقة دالية يمكن أن نكتب صيغتها العربية على النحو التالي:

$$D = \sum_{i=1}^m \frac{1}{n} (i - \bar{x})^2$$

وفيها نجد أن:

$$D = \sum_{i=1}^m (i - \bar{x})^2$$

$$D = \sum_{i=1}^m (i - \bar{x})^2$$

$$D = \sum_{i=1}^m (i - \bar{x})^2$$

ويمثل الوحدات العددية في دراستنا هذه أربع وخمسون محطة مناخية تم اختيارها من بين عدد أكبر من المحطات المناخية المنتشرة في أرجاء البلاد على أساس:

أ - الانتشار المكاني (خريطة ١).

ب - الاستمرارية في سجلات الرصد لفترة ثلاث سنوات كحد أدنى سقفها سنة ١٩٨٨م. (جدول ١، ملحق ٢).

- كما يمثل متغيرات هذه الوحدات العددية ستة وتسعون متغيراً هي :
- إثنا عشر متوسطاً شهرياً لدرجة الحرارة القصوى .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً لدرجة الحرارة الوسطى .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً لدرجة الحرارة الدنيا .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً للرطوبة النسبية القصوى .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً للرطوبة النسبية الوسطى .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً للرطوبة النسبية الدنيا .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً لكمية الأمطار .
 - إثنا عشر متوسطاً شهرياً لكمية التبخر .

وقد تم التغلب على مشكلة عدم قياس عنصر التبخر في المحطات التي تديرها مصلحة الأرصاد وحماية البيئة (وعدها إثنا عشر محطة، الجدول (١)، الملحق ١) بتطبيق أنموذج تقدير التبخر في المملكة العربية السعودية الذي تم التوصل اليه في دراسة سابقة (الجراش، ١٤١١هـ) وذلك لتقدير المتوسطات الشهرية للتبخر في تلك المحطات. ويتم تقدير المتوسط الشهري لكمية التبخر في أي نقطة في المجال المساحي للمملكة العربية السعودية حسب ذلك الانموذج من خلال المعادلة التالية :

$$ت = [١٨٥ \times (٧١٨١٨, ٢ - (٣٦ \times ح) - (١٤ \times ر))]$$

وفيها نجد أن :

- ت = المتوسط الشهري لكمية التبخر (ملم).
- ح = المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الوسطى بالدرجة المثوية.
- ر = المتوسط الشهري للرطوبة النسبية الوسطى (%).

وهكذا فقد تم تطبيق برنامج ساس المنفذ لطريقة وورد على قالب من القراءات حجمه ٥١٨٤ قراءة. وقد تم اختيار أساس المسافة الإحصائية لتحويل هذه القراءات إلى قالب للتشابه بين الوحدات العددية كمدخل لتنفيذ خطوات العلاقة الدالية.

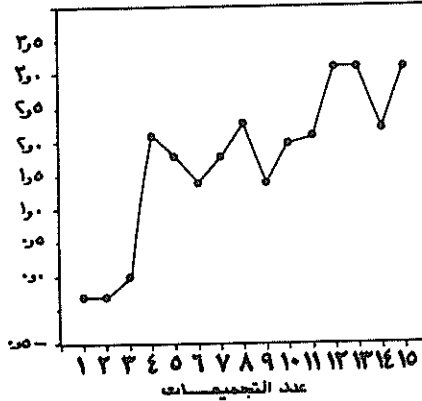
وبالحصول على مستخرج نتائج التطبيق المتمثلة في سلسلة من التجميعات للوحدات العددية تبدأ بأربعة وخمسين تجميعاً وتنتهي بتجميع واحد نصل إلى المرحلة الصعبة في التحليل، ألا وهي تحديد مستوى القطع في البناء الطبقي للوحدات العددية. وهذا التحديد يعني اختيار العدد الأفضل من بين أعداد التجميعات التي أفرزها التحليل وتراوح بين واحد وأربعة وخمسين، والذي بدوره يمثل عدد التقسيمات المكانية للتباين المناخي والتي تحدد أبعاد كل منها بمواقع المحطات المناخية التي تشملها. والمشكلة هنا تتمثل في أنه حتى الآن لم تتوصل الأبحاث الخاصة بالتحليل التجميعي إلى وضع معيار محدد ومقبول لمستوى القطع في البناء الطبقي للوحدات العددية. ويرى ألدنديرفر وبلاشفيلد أن أهم الأسباب الحائلة دون حسم مسألة تحديد مستوى القطع هي:

١ - «عدم وجود فرضية نفي مناسبة».

٢ - «الطبيعة المعقدة للتوزيعات العينية المعقدة للمتغيرات».

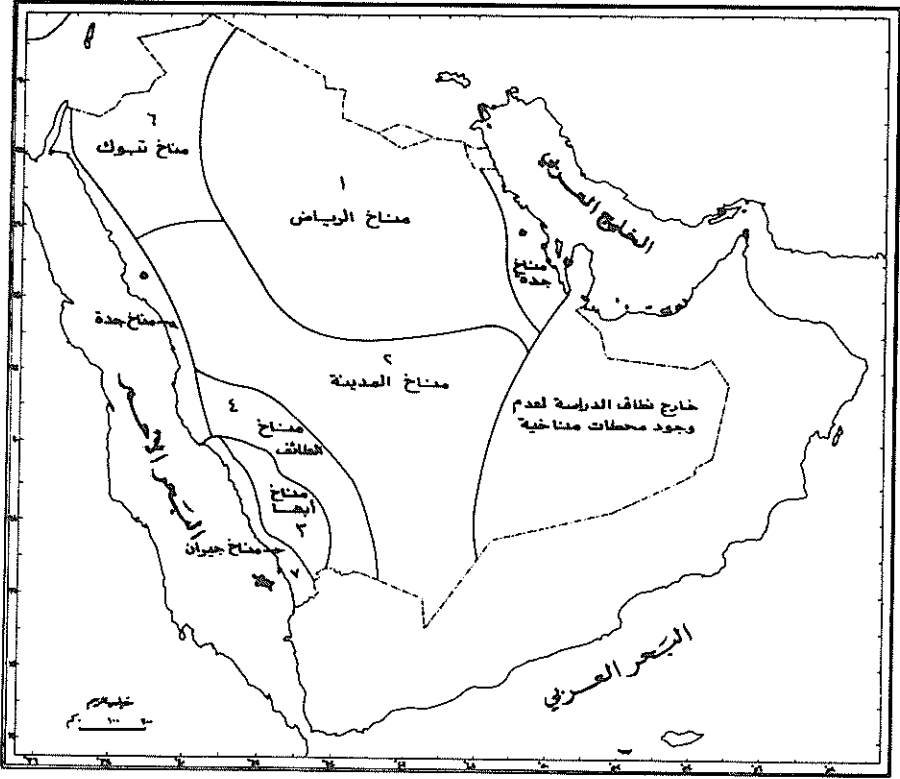
(Aldenderfer, M. and R. Blashfield, 1986).

هذا الوضع غير المكتمل التبلور في حسم مسألة تحديد العدد الأفضل للتجميعات يواجهنا في هذه الدراسة. حيث إننا بتبني أحد المعايير المقترحة لتحديد مستوى القطع وهو المعيار التكميبي للتجميع، الذي يمثل أحد النتائج التي يشملها مستخرج التحليل، والقائل بأن أفضل مستويات التجميع تقع عند القيمة الأكبر نجد أن القيمة القصوى للمعيار التكميبي (١، ٣) تتكرر عند المستويات ١٢، ١٣، ١٥ (الرسم ١). وهذا معناه، نظرياً، أننا يمكن أن نتبنى هذه المستويات كأساس لتوزيع المحطات المناخية في تقسيمات مستقلة. هذه التعدادية ألغت فرصة الاختيار على أساس هذا المعيار لصعوبة صياغة حدود المفاضلة بين هذه المستويات الثلاثة. وهذا الوضع



رسم [1] عدد التجميعات حسب المعيار التكميبي

أجبر الباحث إلى أن يركن إلى أسلوب البداهة لاستقراء المستوى الأفضل لتجميع المحطات المناخية في مجموعات متجانسة في خصائص العناصر المناخية ومتواصلة مكانياً. ولأن طبيعة وهدف هذا البحث مرتبطان بالسعى لإبراز تركيب الأبعاد المكانية للاختلافات في مستويات العناصر المناخية كما تمثلها مواقع القياس فقد تم تفريغ عناصر التجميعات ابتداء من التجميع الثاني حتى التجميع الخامس عشر في خرائط منفصلة. وبمقارنة تشكيلات التجميعات (التقسيمات الجغرافية) التي تجسمها تلك الخرائط اتضح أن الخريطة الممثلة لتجميع المحطات المناخية في سبعة تقسيمات هي الأفضل بينها في بلورة تجميعات تتسم بسمة التواصل المكاني الأفضل انسجاماً. وهذه السمة تكتسب أهمية بالغة في دراستنا هذه لأن متغيرات الوحدات العديدة (المحطات المناخية) التي عالجها التحليل لم يكن بينها أية متغيرات تدلل على المواقع الجغرافية للمحطات المناخية. وإضافة إلى هذه النقطة المهمة فإنه بتفحص نتائج مستخرجات التحليل نجد أن قيمة متوسط التوصيل بين عناصر كل تجميع من التجميعات السبعة المقترحة تساوي 0,37 وهي قيمة تقع في الربع الأول من سلم تدرج قيم متوسط التوصيل بين عناصر التجميعات المتدرجة من واحد إلى أربعة وخمسين تجميعاً والتي تتراوح بين 0,2 و 1,33. وهذه الحقيقة تعكس مستوى جيداً لتكتل الوحدات العديدة في مجالات تقسيماتها وتعضد اختيار خريطة السبعة تقسيمات كإطار لتجميع المحطات المناخية في تقسيمات مقتصرة ومتنافية. (خريطة ٢).

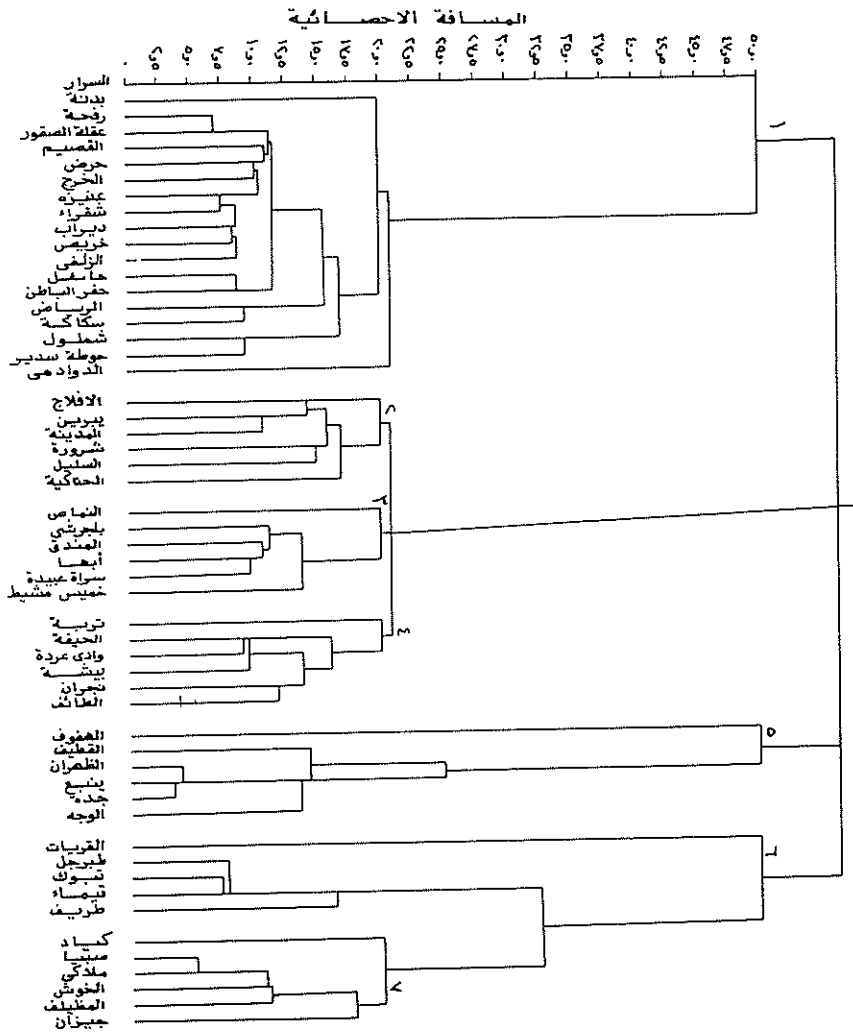


خريطة (٢) الأقاليم المناخية حسب التحليل التجميعي

وهكذا تجدنا نتوصل بتطبيق طريقة وورد في التحليل التجميعي إلى تقسيم جديد للاختلافات المناخية في نطاق المملكة العربية السعودية يتمثل في سبعة أقاليم مناخية. ويوضح الرسم (٢) هيكل تجميع المحطات المناخية في الأقاليم السبعة المقترحة، كما يوضح الجدول (١) النقاط التالية:

١- ترتيب الأقاليم المناخية المقترحة على أساس المراحل التي تبلورت فيها، وذلك من خلال العمليات المتوالية لحساب العلاقة الدالية ومن ثم الدمج.

٢- عدد الوحدات العددية (المحطات المناخية) التي يشملها كل تقسيم.



رسم (٢) هيكل تجميع المحطات المناخية حسب التحليل التجميعي

٣ - الاسم المقترح للأقليم المناخي .

٤ - متوسطات قيم معامل الارتباط بين عناصر التقسيم .

وهكذا نجدنا نتوصل بتطبيق طريقة وورد في التحليل التجميعي إلى تقسيم جديد للاختلافات المناخية في نطاق المملكة العربية السعودية يتمثل في سبعة أقاليم مناخية . ويوضح الرسم (٢) هيكل تجميع المحطات المناخية في الأقاليم السبعة المقترحة ، كما يوضح الجدول (١) النقاط التالية :

جدول (١) ملخص تجميع المحطات المناخية حسب طريقة وورد

التقسيم	التسمية	عدد الوحدات العددية (المحطات المناخية)	الخطوة التي تم عندها قطع التقسيم	متوسط معامل الارتباط بين وحدات التقسيم
١	مناخ الرياض	١٩	٢٦	٠,٩٩٢
٢	مناخ المدينة	٠٦	٣١	٠,٩٨٤
٣	مناخ أمها	٠٦	٣٤	٠,٩٦٨
٤	مناخ الطائف	٠٦	٣٥	٠,٩٧٩
٥	مناخ جدة	٠٦	٣٦	٠,٩٧٤
٦	مناخ تبوك	٥	٤١	٠,٩٦١
٧	مناخ جيزان	٦	٤٦	٠,٩٤٣

ثانياً: تحليل المركبات الأساسية:

يمثل تحليل المركبات الأساسية أحد الاختيارات ضمن مجموعة التطبيقات الإحصائية المعروفة باسم «التحليل العاملي». وترجع الأصول الحسابية للتحليل

العاملية، بشكل عام، إلى أفكار كارل بيرسون التي أوردتها في مقالته عن خطوط ومجالات التطابق الأفضل لأنظمة النقاط في المجال (Pearson, K, 1901). إلا أن مجهودات «تشارلز سبيرمان» المتواترة والتميزة في تطوير وتطبيق فلسفة وطرق التحليل العاملية، في مجال علم النفس التطبيقي، جعلت الكثيرين يقتصرون نشأة هذا التحليل عليه، ويربطونه بعلم النفس التطبيقي.

وانسلاخ تحليل المركبات الأساسية كطريقة مستقلة من طرق التحليل العاملية كان نتيجة للجهود التطبيقية التي أنجزها «هوتلنج» وتبلورت بمقالته المشهورة التي نشرها في سنة ١٩٣٣ على مرحلتين تحت عنوان «تحليل مجموعة المتغيرات الإحصائية إلى مركبات أساسية» (Hottling, H. 1933). واستنباطاً من مقالة هوتلنج هذه سنسرد في السطور التالية الملامح الرئيسة لنظرية تحليل المركبات الأساسية وخطوات تطبيقه.

إن أية ظاهرة معينة يتحكم في حجم وجودها وكثافة وتوزيع انتشارها متغيرات متعددة يرمز لها عادة بـ ١م، ٢م، ٣م، ٤م... . فإذا اعتبرنا تسلسل قيم هذه المتغيرات على أنها محاور حسابية متوازية، يحيط بها عدد مطابق من المجالات يرمز لها عادة بـ ١ل، ٢ل، ٣ل، ٤ل... . ل فإن كل قيمة من قيم المتغيرات تمثل نقطة في مجال محورها. وإذا افترضنا أن قيم المتغيرات تتوزع بشكل منتظم، في مجالات محورها، فإن تلك المجالات تكون ذات كثافة منتظمة تتميز بالتركز والتشابه على نحو أشكال نصف دائرية.

وفلسفة طريقة المركبات الأساسية تركز على تصور هذا الوضع، ومن ثم السعي إلى وضع طرق حسابية، يمكن بها تحقيق عملية اختيار محاور، تمثل القراءات الفعلية لمتغيرات الظاهرة، تحت الدرس، تكون مستقلة، وتتطابق مع المحاور الأساسية لتلك الأشكال النصف دائرية، الناتجة عن التوزيع، المفترض أنه منتظم، للنقاط الممثلة للقراءات، في مجالات المحاور الممثلة للمتغيرات. ولأن من المحتمل أن تكون هناك علاقات ارتباطية بين المتغيرات فإن محورها، بالتالي، قد ترتبط ببعضها البعض. لذا

فإن الخطوة الأولى في تحليل المركبات الأساسية تتمثل في تحويل هذه المتغيرات إلى محاور وذلك عن طريق تحليل قالب معاملات الارتباط بينها، ومن ثم استخراج القيم الجذرية الكامنة، وحساب أبعاد مجالات المحاور بشكل يجعلها غير مرتبطة ببعضها البعض. وهذا الفصل بين المحاور يسمح بتحقيق الخطوة التالية، ألا وهي تجميع هذه المتغيرات على شكل مركبات (عوامل) تتميز بـ:

- أنها في مجموعها أقل عددًا من مجموع المتغيرات التي تشملها.

- أنها مستقلة عن بعضها البعض.

وتجميع المركبات (العوامل) يتم على أساس تنازلي في قيم التباين، التي تحتويها من إجمالي قيم التباين للمتغيرات. وبكلمة أخرى فإن عملية التحويل عن طريق تحليل قالب معاملات الارتباط للمتغيرات، واستخراج القيم الجذرية الكامنة، تؤدي إلى كون المركب الأول (العامل الأول) يحتوي على أقصى قدر ممكن من إجمالي التباين في قيم المتغيرات، وإن المركب الثاني (العامل الثاني) يمثل أقصى قدر ممكن من إجمالي التباين المتبقي، بعد تحديد قيمة التباين للمركب الأول، وإن المركب الثالث (العامل الثالث) يستحوذ على أقصى قدر ممكن من إجمالي التباين المتبقي بعد تحديد قيمة التباين للمركب الثاني وهكذا حتى يتم تمثيل التباين، في قيم المتغيرات، بأكمله.

وبعد هذه الخطوة يتم حساب قيمة العلاقة العالمية بين كل متغير وكل مركب (عامل) وذلك على مرحلتين:

- الأولى تعرف بمرحلة ما قبل التدوير المحوري، وقيمها تستخدم في حساب القيم العالمية.

- الثانية وتعرف بمرحلة ما بعد التدوير المحوري وقيمها تستعمل لتحديد المتغيرات الأساسية في تكوين كل مركب من المركبات التي يحددها التحليل. وعلى أساس ذلك تتم صياغة التسمية المناسبة للمركب (العامل).

ثم تأتي العملية الأخيرة وهي حساب القيم العاملة لكل وحدة عددية كما تمثلها قراءات المتغيرات .

وتحديد عدد المركبات (العوامل) لتمثيل مجموعة المتغيرات تحت التحليل يكون بعدد دورات القيم الجذرية الكامنة ذات القيمة ≤ 1 والتي يفرزها تحليل قالب معاملات الارتباط بين المتغيرات . وتوزيع القيمة الجذرية الكامنة ينتج عنه أن تكون القيمة الجذرية الكامنة بمستوى أقل من الواحد عند وبعد دورة معينة . والقيمة النظرية للقيمة الجذرية الكامنة تكون عند وفوق مستوى الواحد وتعرف في نطاق التحليل العملي بـ «حد جوتمان» . ويذكر جوتمان بأن هذا الحد هو «الحد الأدنى للقيمة الجذرية الكامنة في الدورة الواحدة لتكون جذرية بتمثيل مركب (عامل) متميز» (Gutman, L., 1954).

وعلى أية حال، فإن تصنيف (تجميع) المواقع المكانية في مجموعات متجانسة بتطبيق تحليل المركبات الأساسية يستلزم تبني منهج رومل الذي اقترحه في سنة ١٩٦٧م (Rummel, R. 1967) والمتمثل بتطبيق هذا التحليل مرتين :

- الأولى تطبيقه للحصول على القيم العاملة للوحدات العددية على المركبات من خلال التحليل المباشر لقيم المتغيرات التي تمثلها .

- الثانية تطبيقه للحصول على عدد وتركيبية التجميعات المقترحة للوحدات العددية من خلال تحليل القيم الممثلة للمسافات الإحصائية المقيسة بين القيم العاملة للوحدات العددية .

ويتم تحويل القيم العاملة للوحدات العددية إلى قيم مسافات إحصائية مقيسة من خلال عمليتين حسابيتين بسيطتين :

- الأولى لحساب المسافات الإحصائية بين القيم العاملة للوحدات العددية بتطبيق المعادلة التالية :

$$F = [(Q_1 - Q_2) \cdot 10^0]$$

وفيها نجد أن :

مج = مجموع

ق_١ = القيمة العاملة للوحدة العددية المعينة على المركب المعين .

ق_٢ = القيمة العاملة للوحدة العددية التالية على المركب نفسه .

- الثانية لتقيس قسم المسافات الإحصائية على أساس :

$$س = ١ - (ف ÷ ك)$$

وفيها نجد أن :

ف = i قيمة المسافة الإحصائية للوحدة العددية .

ك = القيمة القصوى في قالب المسافات الإحصائية .

وقد تم تنفيذ برنامج المركبات الأساسية، الذي تشمله مجموعة «ساس»، على قالب المتغيرات نفسه الذي جرى استخدامه لتطبيق التحليل التجميعي في هذه الدراسة. وبالوصول على القيم العاملة للمحطات المناخية (الوحدات العددية) تم تحويلها إلى قالب للمسافات الإحصائية المقتبسة من خلال برنامج كتبه الباحث بلغة البيسك (الملحق ١، الجداول ٢، ٣) وقد تم تطبيق برنامج المركبات الأساسية، مرة أخرى، على قالب المسافات الإحصائية المقيسة ولهذا الغرض تم اختيار صيغة برنامج تحليل المركبات الأساسية التي تمثل جزءًا من مجموعة التطبيقات الإحصائية المعروفة باسم «ستاتفيو» والمصممة للتطبيق على سلسلة الحاسبات الشخصية «ماكنتوش». وسبب هذا الاختيار يكمن في أن هذا البرنامج يمكن تنفيذه على مستويين: الأول مستوى تحليل قراءات المتغيرات كما هي والثاني تحليل قراءات المتغيرات بعد تحويلها إلى قالب من القراءات الجزئية من الواحد.

ويتفحص نتائج المركبات الأساسية لقالب المسافات الإحصائية المقيسة بين المحطات المناخية نجد أن عدد القيم الجذرية الكامنة هو خمسة (جدول ٢).

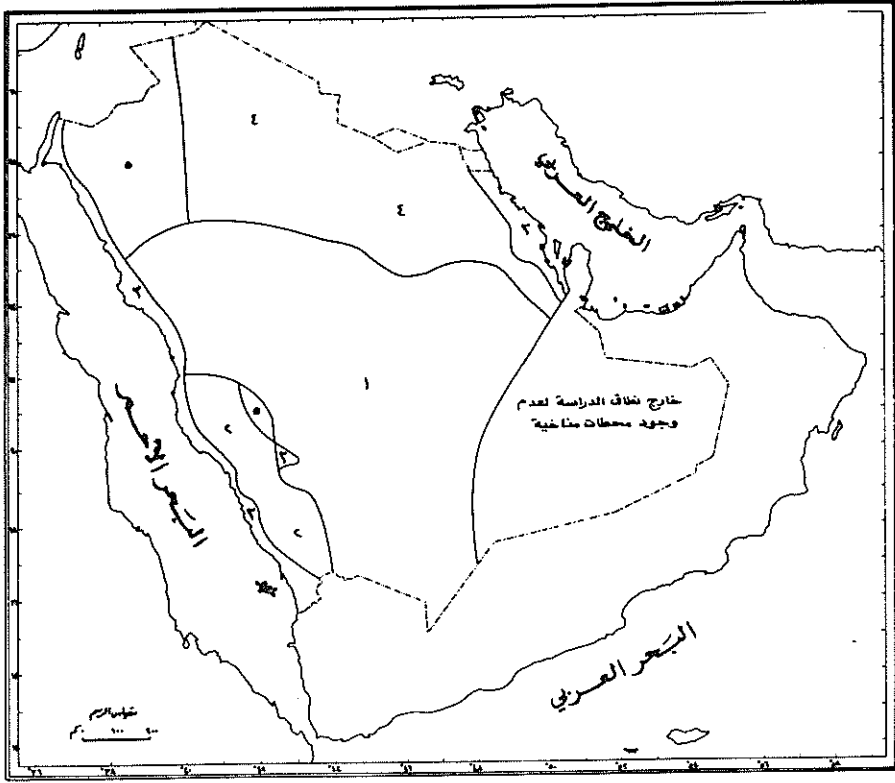
جدول (٢) القيم الجذرية الكامنة

الدورة	القيمة الجذرية الكامنة	نسبة التباين
١	٣٣,٤٥٣	٠,٦١٩
٢	٤,٣٥١	٠,٠٨١
٣	٤,١٩٣	٠,٠٧٨
٤	١,٤٩٧	٠,٠٢٨
٥	١,١٤٣	٠,٠٢١
٦	,٨٥٥	٠,٠١٦

وهذا معناه أن القيم التي يشملها قالب المسافات الإحصائية المقيسة يمكن تقليصها في خمسة مركبات وبالتالي فإن تجميع المحطات المناخية حسب هذا التحليل يقتصر على خمسة تجميعات (تقسيمات). ولتحديد عناصر كل تجميع تم تفحص قيم العلاقة العاملية للمحطات المناخية على كل مركب من هذه المركبات لفرز المحطات المناخية على أساس القيمة القصوى لها على المركبات الخمسة. لهذا الفرز ومن ثم التجميع للمحطات المناخية في مجموعات خمس مستقلة يحسمه الجدول التالي (جدول ٣). وبفصل مواقع كل من هذه التجميعات على خريطة المحطات المناخية حصلنا على خريطة التقسيمات المناخية التي أفرزها تطبيق تحليل المركبات الأساسية (خريطة ٣). وبالوصول على هذه الخريطة نصل إلى مرحلة المقارنة بين نتائج تجميع المحطات المناخية بتطبيق التحليل التجميعي وبينها بتطبيق تحليل المركبات الأساسية وذلك من خلال مقارنة الخرائط المجسمة للأبعاد المكانية للتجميعين (الخريطة ٢ والخريطة ٣). وبمقارنة هذه الخرائط نخلص إلى النتائج التالية:

جدول (٣) تجميع الوحدات العددية (المحطات المناخية) في التقسيمات المحددة (المركبات)

التقسيم الأول		التقسيم الثاني		التقسيم الثالث		التقسيم الرابع		التقسيم الخامس	
المحطة المناخية	قيمة العلاقة العملية	المحطة المناخية	قيمة العلاقة العملية	المحطة المناخية	قيمة العلاقة العملية	المحطة المناخية	قيمة العلاقة العملية	المحطة المناخية	قيمة العلاقة العملية
١- عينزة	٠,٣٣٢	الطائف	٠,٣٤١	القطيف	٠,٤٧٠	طريف	٠,٣٤٢	القريات	٠,٤٩٩
٢- عقلة الصقور	٠,٣٤٢	وادي عرده	٠,٢٤٠	الظهران	٠,٤٠٠	بذنه	٠,٤٢٦	طيرجبل	٠,٤٤٨
٣- شقراء	٠,٤٣٤	الندق	٠,٧٤٣	الوجه	٠,٥٤٩	سكاكه	٠,٢٢٢	تيرك	٠,٣٨٨
٤- خميص	٠,٤٥٢	بلجرشي	٠,٧١٢	ينبع	٠,٥٥٩	رفحه	٠,٤٣٧	تيماء	٠,٤٦٤
٥- الحناكية	٠,٥٣٦	النماص	٠,٨٠١	جسلة	٠,٦٦٢	حفر الباطن	٠,٤٢٣	تربة	٠,٢٩٤
٦- الرياض	٠,٣٣٣	خميس مشيط	٠,٥٩٥	بيشه	٠,٢٣٦	السرار	٠,٣٣٦		
٧- المدينة	٠,٤٨٣	أهسا	٠,٧٥٨	القطيف	٠,٧٣٣	حاتل	٠,٣٣١		
٨- الدوادمي	٠,٢٨٥	سراة عبيدة	٠,٥٩١	الحوش	٠,٥٠٠	شملول	٠,٣٨٦		
٩- ديراب	٠,٤٦٠			كياد	٠,٧٨٠	الفصيم	٠,٣٤٣		
١٠- الحرج	٠,٥٠٤			صبا	٠,٧٩٠	الزرقى	٠,٣٦٢		
١١- حرض	٠,٣٥٧			ملاكى	٠,٧٠٧	حرة سدير	٠,٣٣٤		
١٢- بيرين	٠,٤٦٣			جيزان	٠,٦٨١	المخوف	٠,٣٠٢		
١٣- الأفلاج	٠,٣٧٩								
١٤- السليل	٠,٦٢٥								
١٥- الحيفة	٠,٢٢٥								
١٦- نجران	٠,٤٨٢								
١٧- شروره	٠,٦٤١								



خريطة (٣) الأقاليم المناخية حسب تحليل المركبات الأساسية

١ - إن الخريطة الممثلة لتحليل المركبات الأساسية (خريطة ٣) تجمع في إقليم مناخي واحد السهول الساحلية للمملكة في شرق البلاد وفي غربها، في حين أن الخريطة الممثلة للتحليل التجميعي تجزئ هذه السهول الساحلية إلى إقليمين:

أ - إقليم يجمع بين السواحل الغربية شمال خط العرض 21° ، تهامة الحجاز، والسواحل الشرقية.

ب - إقليم يمثل الساحل الغربي جنوب خط عرض 21° شمالاً، تهامة عسير.

ومن المرجح أن خريطة التحليل التجميعي هي أكثر دقة في تمثيلها لواقع الخصائص البيئية المحلية المتميزة لتهامة عسير مقارنة بتهامة الحجاز.

- ٢ - إن الخريطة الممثلة للتحليل التجميعي تجزئ المرتفعات الجنوبية الغربية إلى إقليمين مناخيين:
- أ - إقليم يمثل المناطق الواقعة على إرتفاع ≤ 2000 م.
- ب - إقليم يمثل مناطق المرتفعات التي تقع على ارتفاع يتراوح بين < 1000 م > 2000 م.

وهذان الإقليمان نجدهما كإقليم واحد في الخريطة الممثلة لتحليل المركبات الأساسية. ومن سجلات المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية في المحطات المناخية التي تقع في هذا الجزء من البلاد يمكننا أن نميز اختلافات واضحة في درجة التركيز المطري وحدتي التطرف الحراري، وهي اختلافات تتطلب التجزئة.

٣ - أن الخريطة الممثلة لتحليل المركبات الأساسية تضم منطقة تربة في الإقليم الخامس الممثل للجزء الشمالي الغربي، وتضع منطقة بيثه ضمن إقليم السواحل. هذا الانكسار في التواصل المكاني للأقاليم، والذي يمثل في كلتا الحالتين نشازاً في الخصائص المناخية للإقليمين، لا نجده في الخريطة الممثلة لنتائج تطبيق التحليل التجميعي والتي تتميز بتواصل مكاني منسجم للأقاليم المناخية التي تقترحها.

وأخذاً في الاعتبار هذه الاختلافات، فإن هذه الدراسة تقترح تبني الأقاليم التي أفرزها التحليل التجميعي (خريطة ٢) كتقسيمات فرعية مقبولة لمناخ المملكة العربية السعودية.

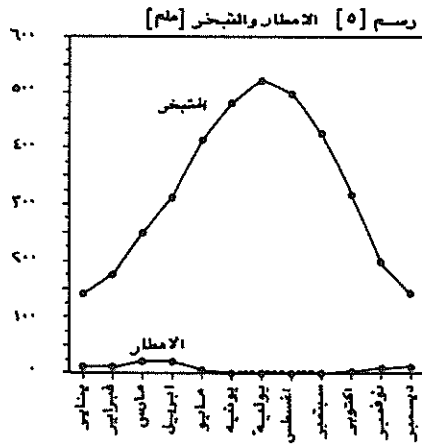
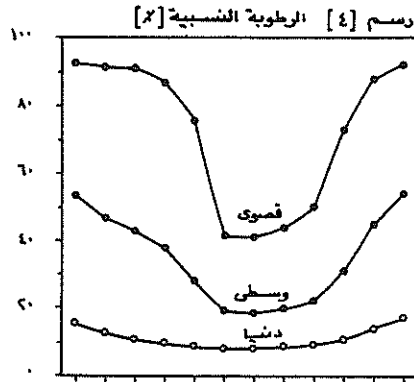
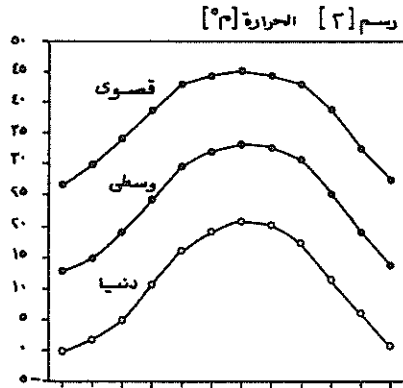
وكما ذكرنا من قبل فإن التحليل التجميعي يقترح تجميع المحطات المناخية التي تبنتها هذه الدراسة في سبعة تجميعات تمثل بالتالي سبعة أقاليم فرعية للمناخ السائد على المملكة.

وسنستعرض فيما يلي السمات المناخية العامة لكل من هذه الأقاليم.

أولاً: مناخ الرياض:

يسود هذا المناخ على الجزء الأوسط من البلاد، شمال خط عرض 23° شمالاً، ويمتد شمالاً حتى الحدود الشمالية الشرقية والشمالية، وتقع أراضيها على ارتفاعات تتراوح بين 430 م و 988 م، ويمثله تسع عشرة محطة مناخية هي: الزلفي، عنيزة، الرياض، القصيم، السرار، شملول، حوطة سدير، الدوادمي، بدنه، رفحة، عقلة الصقور، حفر الباطن، حائل، سكاكة، شقراء، خريص، ديراب والخرج. وتلخص الرسوم (٣، ٤، ٥) المسيرة السنوية للمتوسطات الشهرية للعناصر المناخية لهذه الأقاليم. ويتفحص هذه الرسوم نلاحظ توازياً منسجماً في المسيرة الشهرية لحرارة الهواء في مستوياتها الثلاثة (قصوى، وسطى و دنيا) على مدار السنة. هذا التوازي يفصله مدى بين حدي التطرف قدره $26,8$ م في شهر يناير و $4,24$ م في شهر يولييه. وأعلى درجة تم تسجيلها في نطاق هذا المناخ خلال فترة الدراسة (١٩٧٠-١٩٨٨ م). كانت $50,2$ م (عنيزة، يولييه ١٩٨٧ م)، في حين أن أدنى درجة حرارة كانت - $9,4$ م (حائل، يناير، ١٩٨٩ م) (رسم ٥). والمتوسط الشهري لدرجة الحرارة الوسطى يظل $12,5$ م على مدار السنة في حين أن المتوسطات الشهرية لدرجات الحرارة الدنيا والقصوى تظل $20,9$ م و $26,6$ م على التوالي. ويتميز النظام الحراري لهذا الإقليم خلال الفترة الباردة من السنة (أكتوبر - مارس) بنهار دفيء نسبياً حيث تتأرجح درجة الحرارة القصوى بين $26,7$ م و 39 م، وليليل بارد تتراوح حرارته بين الصفر و $11,4$ م. أما في الفترة الحارة من السنة (أبريل - سبتمبر) فإن النهار يكون حاراً نسبياً 38 م في حين أن الليل يصبح معتدلاً نسبياً حيث تتراوح حرارة الهواء خلاله بين $10,5$ م و $20,9$ م.

وتتسم المسيرة الشهرية للرطوبة النسبية في هذا الإقليم بانخفاض حاد (من 94% إلى 43%) في المتوسط الشهري للقيم القصوى وذلك في الفترة الحارة من السنة (يونيه - أغسطس). هذا الانخفاض الحاد يرتبط بالارتفاع الحاد لدرجة الحرارة القصوى وبانعدام التساقط المطري خلال هذه الفترة. ويسود في نطاق هذا الإقليم تواتر متميز لمستوى الرطوبة النسبية الدنيا حيث تظل دون 16% على مدار السنة مما يعني جفافاً



المتوسلات الشهرية لاقليم مناخ الرياض

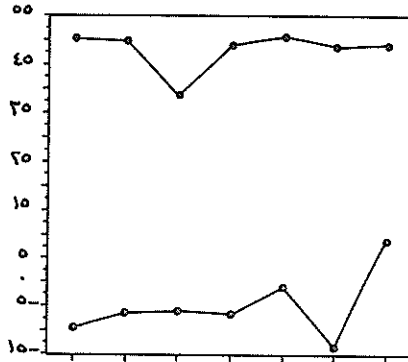
ملحوظًا للهواء خلال ساعات النهار في كل الشهور. والحد الأقصى للرطوبة النسبية قد يصل مستوى التشبع التام (١٠٠٪) وذلك خلال الفترة من أكتوبر إلى مايو، في حين أن الحد الأدنى للرطوبة النسبية قد يبلغ مستوى الجفاف التام (٠، ٠٪) وذلك خلال الفترة إبريل - أغسطس. وعلى أية حال فالرسم ٣ يوضح بجلاء أن الرطوبة النسبية في ظل مناخ الرياض تأخذ حدها الأعلى في الفترة الباردة من السنة (أكتوبر- إبريل)، وهي الفترة التي تظهر فيها الأمطار الشتوية - الربيعية وتنخفض فيها حرارة الهواء في الليل بشكل حاد حيث يتراوح متوسط الحرارة فيه بين - ١٦، ٠م° و ٤، ١١م°.

وبالنظر في المسيرة الشهرية لكمية الأمطار الساقطة على أرجاء هذا الإقليم المناخي (رسم ٥) نجد أن هناك تركّزاً ربيعياً للتساقط المطري يقابله ندرة حادة في الصيف وتساقط نسبي في فصلي الخريف والشتاء. ويتراوح المتوسط الشهري بين ١٩,٩ ملم في شهر إبريل و ٠,٠٢ ملم في شهر أغسطس. وأعلى كمية للأمطار تساقطت خلال شهر واحد في فترة هذه الدراسة (١٩٧٠-١٩٨٨م) كانت ٤, ٢١٤ ملم (حائل، نوفمبر، ١٩٨٤م). ويبلغ المتوسط السنوي لكمية الأمطار ٩٦,٩ ملم، في حين أن أعلى كمية سنوية تم تسجيلها في هذا الإقليم بلغت ٣, ٤٠٠ ملم (عنيزة، ١٩٨٢م).

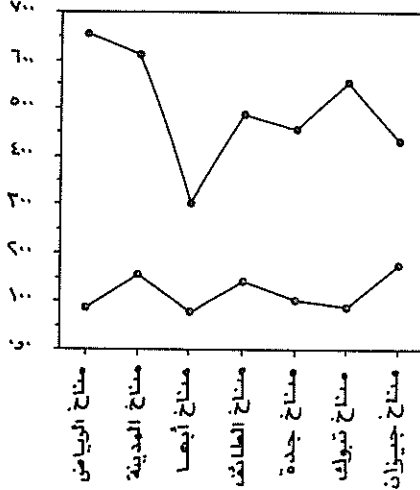
أما بالنسبة لعنصر التبخر فنلاحظ أنه يأخذ نمط التوزيع التكراري المعتدل في مسيرته الشهرية (رسم ٥)، وهو بذلك يشابه نمط المسيرة الشهرية لحرارة الهواء، ويناقض نمط المسيرة الشهرية للرطوبة النسبية القصوى. ويتراوح المتوسط الشهري لكمية التبخر في تقسيم الرياض بين ١٤١,٦ ملم في يناير و ٥٢٠,٢ ملم في يولييه، في حين أن متوسط الكمية السنوية يمثله ٣٨٠٨ ملم. وأعلى كمية للتبخر تم تسجيلها خلال شهر واحد كانت ٨٤٣ ملم (معقلة شملول، يولييه، ١٩٧٣م)، في حين أنها بالنسبة لأقل كمية كانت ٤٥ ملم (سكاكه، ديسمبر ١٩٨٠م). وأعلى كمية سنوية للتبخر تم تسجيلها في هذا الإقليم بلغت ٦, ٥٤٩٤ ملم (حوطة سدير، ١٩٧٩م). وتتميز العلاقة بين عنصري التبخر والأمطار، وهي علاقة ذات أهمية تطبيقية بالغة،

بسمة سلبية حادة سواء على المستوى السنوي (رسم ٨) أو مستوى القيم الشهري القصوى (رسم ٩)، فكمية الأمطار تظل دون مستوى كمية التبخر في جميع أرجاء هذا الاقليم على مدار السنة. هذا النمط العام يأخذ وضعا عكسياً في حالة تصادف سقوط الكمية القصوى من الأمطار في الفترة نفسها التي تظهر فيها الكمية الدنيا من التبخر (رسم ١٠). وهذا الوضع يعني أن النطاق الذي يسود فيه مناخ الرياض يتحرر من حين لآخر، ولفترة وجيزة من وضع الجفاف المطلق.

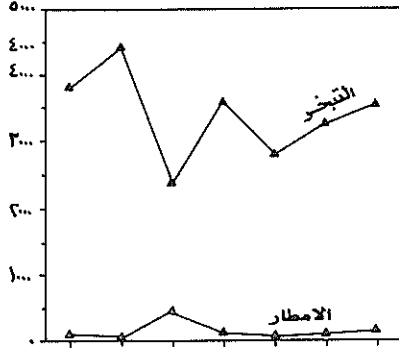
(٦) الحرارة (أعلى وأدنى درجة سجلت في الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨)



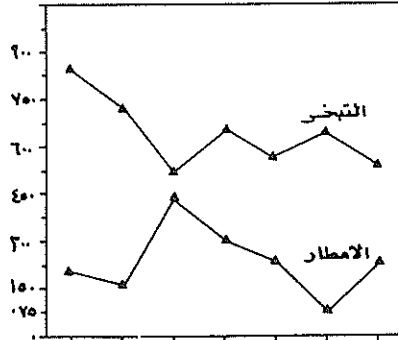
(٧) التبخر (أعلى وأدنى متوسط شهري سجل في الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨)



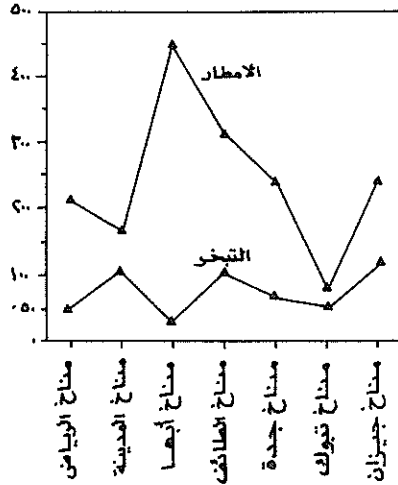
رسم [٨] المتوسط السنوي [ملم]



رسم [٩] أعلى كمية شهرية [ملم]



رسم [١٠] أعلى كمية شهرية للامطار وأدنى كمية شهرية للتبخير [ملم]



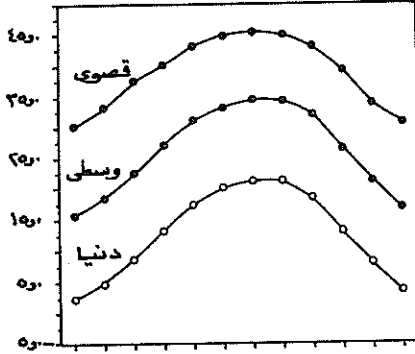
ثانياً: مناخ المدينة:

يغطي هذا التقسيم المناخي القطاع الأوسط من المملكة جنوب دائرة العرض 23° شمالاً إضافة إلى منطقتي الحناكية والمدينة. ويمثل هذا التقسيم ست محطات مناخية هي: يبرين، الحناكية، السليل، شرورة، الأفلاج والمدينة، وتقع أراضيها على ارتفاعات تتراوح بين 200 م و 849 م.

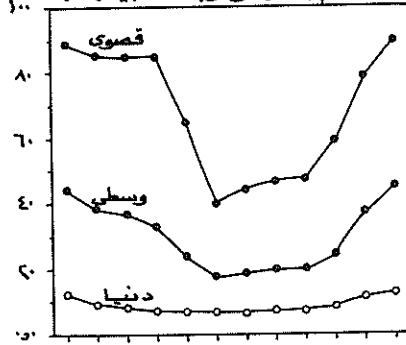
ويتميز النظام الحراري السائد على هذا الإقليم بمتوسط عام لدرجة الحرارة القصوى يتراوح بين $30,3^{\circ}$ م في يناير و $45,7^{\circ}$ م في يولييه، وهذا يعني أن النهار يكون حار جداً خلال الفترة الحارة من السنة ($< 40^{\circ}$ م)، وحار خلال بقية السنة ($> 30^{\circ}$ م) (رسم ١١). ويتراوح المتوسط العام لدرجة الحرارة الدنيا لهذا الإقليم بين $2,5^{\circ}$ م في يناير و $21,5^{\circ}$ م في يولييه، مما يجعل الليل بارداً نسبياً على أراضي هذا الإقليم خلال الفترة الباردة من السنة (نوفمبر - مارس)، ودافئ خلال الفترة الحارة من السنة (إبريل - أكتوبر). وعلى أية حال، فإن أعلى وأدنى درجة سجلت في المحطات المناخية الممثلة لإقليم المدينة خلال فترة الدراسة كانتا على التوالي $49,8^{\circ}$ م (يبرين، يولييه، 1983 م) و $5,3^{\circ}$ م (يبرين، يناير، 1983 م).

وتأخذ الرطوبة النسبية في إقليم المدينة مستواها الأعلى في الفترة الشتوية - الربيعية حيث يمثلها متوسط عام قدره 86% . وهذا الحد الأقصى هو انعكاس لانخفاض درجة الحرارة ولتساقط الأمطار في هذه الفترة الباردة الرطبة نسبياً. هذا المستوى الأعلى للرطوبة النسبية القصوى يتقلص إلى $> 65\%$ في الفترة من مايو إلى أكتوبر ويصل حده الأدنى 40% في يونيو (الرسم ١٢). ويتراوح الحد الأدنى للرطوبة النسبية بين $6,6\%$ في يولييه و $12,4\%$ في ديسمبر - يناير، وهذا يعني أن النهار يظل ذا هواء جاف إلى حد كبير على مدار السنة ($> 13\%$). والتشبع التام للهواء من الرطوبة النسبية (100%) قد يظهر في أي شهر على مدار السنة، في حين أن مستوى الجفاف التام ($0,0\%$) تم تسجيله خلال فترة الدراسة في هذا الإقليم أكثر من مرة في شهر يناير.

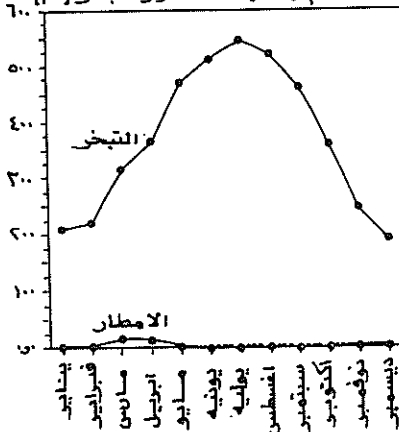
رسم [١١] الحرارة [°م]



رسم [١٢] الرطوبة النسبية [%]



رسم [١٣] الامطار والتبخر [مم]



المتوسطات الشهرية لاقليم مناخ المدينة

ويتميز النظام المطري لمناخ المدينة بالتركز في فصل الربيع (٧٠٪)، ويتراوح المتوسط العام لكمية الأمطار الشهرية بين ٠,٠٧ ملم في شهر أغسطس و ١٥,٨ ملم في شهر مارس. والمتوسط العام لكمية الأمطار السنوية نجده ٥٠,٥ ملم، وبهذا فإن هذا الإقليم المناخي يحتل المرتبة الأخيرة في ترتيب الأقاليم المناخية للمملكة حسب كمية الأمطار الساقطة خلال السنة. وعلى أية حال، فإن أعلى كمية للأمطار سقطت في شهر واحد خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨م كانت ١٦٥,٤ ملم (السليل، مارس، ١٩٧٤م).

ويتراوح المتوسط العام لكمية التبخر في الشهر بين ٤,١٩١ ملم في ديسمبر و ٥٤٥ ملم في يولييه. وأعلى وأدنى كمية للتبخر تم تسجيلها في شهر واحد خلال فترة الدراسة كانتا على التوالي ٧٣٦ ملم (المدينة، يولييه، ١٩٨١م)، و ١١٢ ملم (المدينة، ديسمبر، ١٩٧٦م). ويبلغ المتوسط العام لكمية التبخر في السنة لأقليم المدينة ٤٣٠٤ ملم، وهذا المتوسط هو أعلى متوسط سنوي مقارنة بالأقاليم الأخرى. هذا التطرف المتميز لكميتي الأمطار (أدنى متوسط سنوي) والتبخر (أعلى متوسط سنوي) (رسم ٨) جعل الفجوة الفاصلة بين أقصى كمية شهرية للأمطار وأدنى كمية شهرية للتبخر ضيقة نسبياً (رسم ١٠). وهذا يعني أن المناخ السائد على تقسيم المدينة ظل أقرب إلى الجفاف المطلق نتيجة للعجز المتواصل في كمية الأمطار وأن من المحتمل جداً أن تكون هذه سمة مستديمة لهذا الإقليم المناخي.

ثالثاً : مناخ أبها:

يسود مناخ أبها على المرتفعات الجنوبية الغربية جنوب دائرة العرض ٣٠-٢٠° شمالاً، والواقعة على ارتفاع ≤ 2000 م، وهو بذلك يمثل التقسيم المناخي الأكبر ارتفاعاً عن سطح البحر. ويمثل هذا الإقليم ست محطات مناخية في المنطق، بلجرشي، الخميس، أبها، النياص وسراة عبيدة.

ويتميز النظام الحراري لمناخ أبها بأن المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى يظل $> 32^\circ$ م، ولدرجة الحرارة الدنيا $> 2^\circ$ م وذلك على مدار السنة. وهذه الحدود

قلصت المسافة الفاصلة بين منحنيات مستويات درجات الحرارة في مسيرتها الشهرية (رسم ١٤)، عاكسة بذلك نظاماً حرارياً أقل حدة وأكثر اعتدالاً مقارنة بالأقاليم المناخية الأخرى في المملكة. وعلى أية حال، فإن متوسط درجة الحرارة القصوى في أراضي هذا الإقليم يتراوح بين $21,8^{\circ}\text{C}$ في يناير و $31,5^{\circ}\text{C}$ في يولييه، في حين أنه بالنسبة للدنيا يتأرجح بين $2,3^{\circ}\text{C}$ في يناير و $12,9^{\circ}\text{C}$ في يولييه. وهذه الحدود تجعل النهار ذا حرارة معتدلة والليل بارداً جداً خلال الفترة الباردة من السنة (نوفمبر-فبراير)، في حين يظل النهار دفيء إلى حار والليل معتدل جداً خلال بقية أشهر السنة. وأعلى وأدنى درجة حرارة تم تسجيلها في المحطات المناخية المثلة لهذا الإقليم خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨م كانت على التوالي 39°C (المنذوق، يولييه، ١٩٨٣م) و $6,0^{\circ}\text{C}$ (النهاس، ديسمبر، ١٩٧٠م). وتأخذ الرطوبة النسبية للهواء في تقسيم أبها مسيرة متميزة فحدها الأقصى يظل $\leq 90\%$ على مدار السنة (رسم ١٥)، وهذا يعني اختفاء الانكسار الصيفي للحد الأعلى لهذا العنصر المناخي الذي لاحظناه في الإقليمين السابقين (رسوم ٩، ١٢). وهذا سببه:

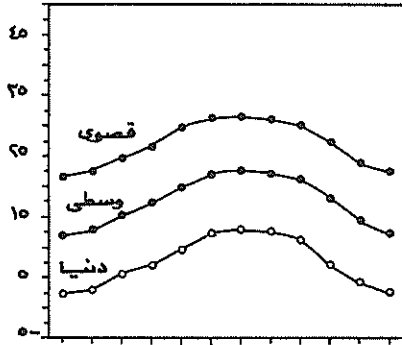
- الانخفاض النسبي لدرجة الحرارة الدنيا للهواء في الفترة الحارة من السنة (> ١٣°)، وما يعنيه من إنكماش في قدرته الحملية لبخر الماء.

- هطول الأمطار بكميات أكبر نسبياً خلال الفترة الحارة من السنة مما يكفل وجود الحد الأقصى من البخر المائي القابل للحمل والحجز في الطبقة السطحية للهواء.

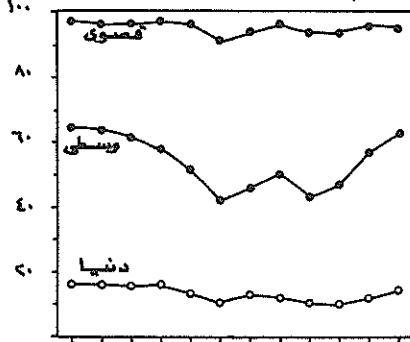
ونجد أن المسيرة الشهرية للحد الأدنى للرطوبة النسبية تكون دون مستوى ١٨٪ على مدار السنة. وعلى أية حال، فإن الحد الأقصى للرطوبة النسبية يمكن أن يشارف مستوى الـ ١٠٠٪ في أي فترة خلال السنة، في حين أن الحد الأدنى يمكن أن يلامس مستوى الـ ٠,٠٪ في فترات معينة وبالذات في شهر سبتمبر.

ويتميز النظام المطري في إقليم أبها بالغزارة النسبية مقارنة بالأقاليم الأخرى، فهو أغزرها أمطاراً تتساقط على مدار السنة مع حدة ملحوظة في الفترة الشتوية -

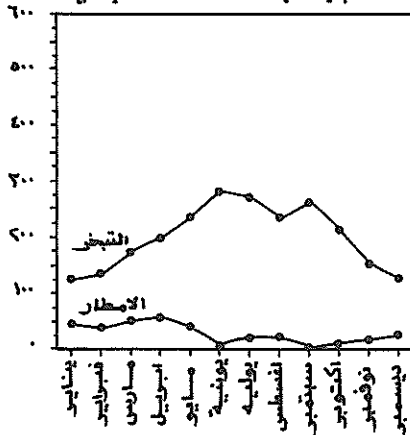
رسم [١٤] الحرارة [°م]



رسم [١٥] الرطوبة النسبية [%]



رسم [١٦] الامطار والتبخر [مم]



الموسمات الشهرية لاقليم مناخ أربها

الربيعية . ويتراوح متوسط الكمية الشهرية للأمطار بين ٥,٩ ملم في سبتمبر و ٦٠,٥ ملم في إبريل، في حين أن المتوسط السنوي يمثله ٤٥٦,٦ ملم وهو أعلى متوسط سنوي في نطاق المملكة . وأكبر كمية سقطت خلال شهر واحد في هذا الإقليم خلال فترة الدراسة كانت ٤٥٠,٣ ملم (النصاص، مارس، ١٩٧٤م)، في حين أن أكبر كمية سنوية للأمطار بلغت ٨٨١,٧ ملم (المنطق، ١٩٧٥م) .

وإذا انتقلنا إلى العنصر المناهض للأمطار، أي التبخر، نلاحظ أن الخصائص الحرارية والرطوبة السائدة في هذا الإقليم جعلت التبخر ذا حجم ضئيل نسبياً فمسيرته الشهرية على مدار السنة تظل عند ودون مستوى ٣٠٠ ملم (الرسم ١٦)، وبالتالي نجد أن المتوسط السنوي ضئيل نسبياً (٨, ٢٣٨١ ملم) .

وعلى أية حال، فإن أكبر كمية شهرية للتبخر تم تسجيلها في محطات هذا الإقليم كانت ٤٩١ ملم (المنطق، يوليه، ١٩٨٥م)، في حين أن أدنى كمية بلغت ٣٥ ملم (النصاص، يناير، ١٩٨٠م)، وأكبر كمية سنوية للتبخر في إقليم أبها بلغت ٣٢٣٥ ملم (أبها، ١٩٧٢م) .

وبالنظر في الرسوم المقارنة لكميتي الأمطار والتبخر في الأقاليم المناخية (رسوم ٨، ٩، ١٠) نلاحظ أن المسافات الفاصلة للنقاط الممثلة لأقليم أبها تعكس احتمالات أفضل لكون العجز في الحاجة المناخية للمياه أقل نسبياً، وأنه يتلاشى في الحالات التي يتصادف فيها تساقط الكمية القصوى للأمطار مع ظهور الكمية الدنيا للتبخر . وهذا التلاشي يبلغ مستوى يسمح بوجود فائض في الحاجة المناخية للمياه وسيادة فترة رطوبة موثمة للنمو الزراعي دونها حاجة للرري، وهو وضع يظهر بشكل متواتر في الفترة الباردة من السنة في هذا الإقليم .

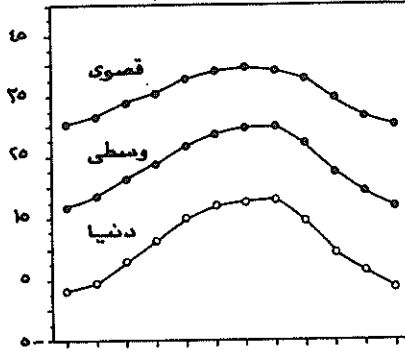
رابعاً : مناخ الطائف :

يسود مناخ الطائف على المرتفعات الجنوبية الغربية والسفوح الشرقية لها وذلك على ارتفاع ينحصر بين ١٠٠٠م و ١٥٠٠م جنوب دائرة العرض ٢٣° شمالاً، ويمثله ست محطات مناخية في بيشة، الحيفة، تربة، نجران، وادي عردة، والطائف.

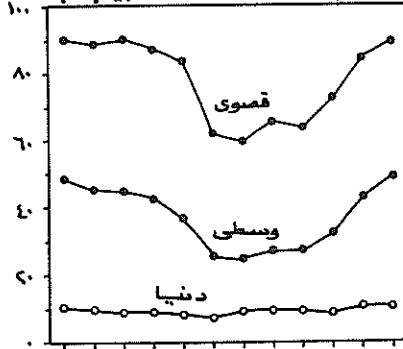
وتتميز حرارة الهواء في هذا المناخ باتساع الفجوة الفاصلة بين مسيرتي حديها الأقصى والأدنى على مدار السنة (رسم ١٧)، وبأن درجة الحرارة القصوى تظل في مستوى $< ٣٥^{\circ}\text{م}$ في الفترة من مايو إلى سبتمبر. ويتأرجح المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى بين $٢, ٣٠^{\circ}\text{م}$ في يناير و $٩, ٣٩^{\circ}\text{م}$ في يولييه، أي في أقل من ١٠°م ، مما جعل المنحنى الممثل لها يأخذ وضْعاً أكثر تفلطحاً، أي أقل حدة في انحنائه. هذا الوضع لا نجده يتكرر في المسيرة الشهرية لمتوسطات درجة الحرارة الدنيا، حيث نجد أن المنحنى الممثل لها يأخذ زاوية أكبر نسبياً لأن متوسطها الشهري يتراوح بين $٢, ٣^{\circ}\text{م}$ في يناير و $٢, ١٨^{\circ}\text{م}$ في أغسطس. ويظل المتوسط الشهري لدرجة الحرارة الدنيا $> ١٠^{\circ}\text{م}$ في الفترة الباردة من أكتوبر إلى مارس. وهذه المعطيات تجعل مناخ الطائف ذا هواء دفيء في الفترة الباردة من السنة وهواء حار في الفترة من مايو إلى سبتمبر. كما أن الليل يكون بارداً في الفترة من أكتوبر إلى مارس ومعتدلاً في بقية أشهر السنة. وعلى أية حال، فإن أعلى درجة حرارة قصوى تم تسجيلها في هذا الإقليم المناخي، خلال فترة الدراسة، كانت $٩, ٤٨^{\circ}\text{م}$ (تربة، يونيه، ١٩٧٩م)، في حين أن أدنى درجة دنيا بلغت $٧, ٦^{\circ}\text{م}$ (الطائف، يناير، ١٩٧٣م).

ويأخذ منحنى المتوسطات الشهرية للرطوبة النسبية القصوى الشكل القاعي منحصراً بين $٢, ٦٢\%$ و $٨, ٦٣\%$ في الفترة من يونيه إلى سبتمبر، في حين يظل منحنى القيم الدنيا شبه مستوي في حدود الـ ١٠% على مدار السنة. (رسم ١٨). وهذا الوضع يشابه إلى حد ما ماهو عليه في مناخي الرياض والمدينة من حيث ارتباطه بالبعد عن المؤثرات الساحلية وتركز تساقط الأمطار في الفترة الشتوية - الربيعية. ويتأرجح متوسط مستوى الرطوبة النسبية القصوى في الهواء بين $٩, ٥٩\%$ في يولييه و $٤, ٩٠\%$ في يناير،

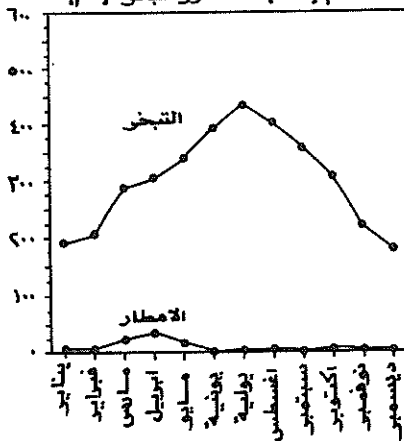
رسم [١٧] الحرارة [م °]



رسم [١٨] الرطوبة النسبية [%]



رسم [١٩] الأمطار والتبخر [ملم]



المتوسطات الشهرية لأقليم مناخ الطائف

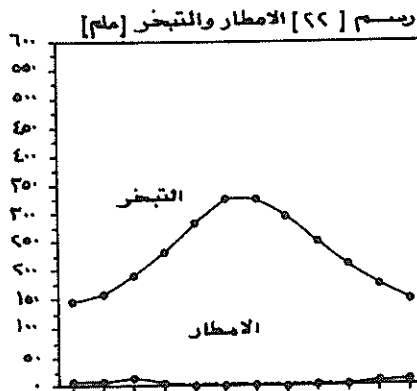
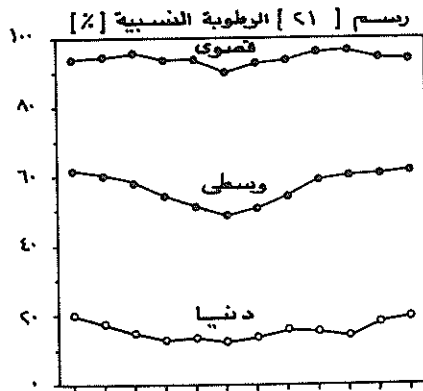
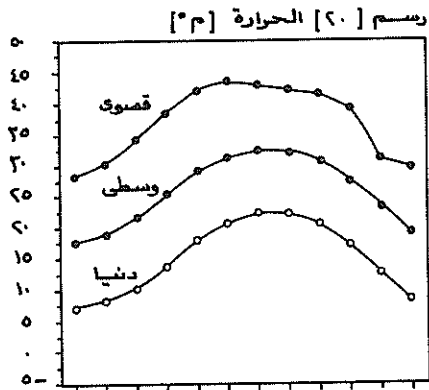
في حين أنه يتأرجح بالنسبة لمستوى الرطوبة النسبية الدنيا بين ١,٧٪ في يونيه و ٩,١٠٪ في ديسمبر. وقد يصل مستوى الرطوبة النسبية القصوى حد التشبع المكتمل (١٠٠٪) في فترات معينة وبالذات في شهر ديسمبر، في حين أن مستوى الحد الأدنى قد يلامس حد الجفاف المطلق (٠,٠٪) في فترات أخرى، وبالذات في شهر مارس.

ويتراوح المتوسط الشهري لكمية الأمطار الساقطة على أراضي إقليم الطائف بين ٨,١ ملم في ديسمبر و ٧,٣٥ ملم في أبريل. ومع أن الأمطار تتساقط في كل شهور السنة إلا أن غزارتها النسبية تظهر في فصل الربيع (مارس - أبريل). وأكبر كمية شهرية للأمطار سجلتها المحطات الممثلة لمناخ الطائف، في الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨، بلغت ٦,٣١٠ ملم (الطائف، أبريل، ١٩٧٥م)، في حين أن أعلى كمية سنوية كانت ٤٥٣ ملم (الطائف ١٩٧٥م). ويبلغ المتوسط السنوي لكمية الأمطار ٧,١١٨ ملم.

ويتراوح المتوسط الشهري للتبخر في أراضي مناخ الطائف بين ٠,١٧٩ ملم في ديسمبر و ٩,٤٣٢ ملم في يولييه. وأكبر كمية شهرية تم تسجيلها كانت ٦٦٣ ملم (تربة، أغسطس، ١٩٧٣)، في حين أن أدنى كمية شهرية بلغت ١٠٥ ملم (الحيفه، فبراير، ١٩٨٣م). ويبلغ متوسط كمية التبخر في السنة لإقليم الطائف ٣,٣٥٩٤ ملم، في حين أن أكبر كمية تم تسجيلها خلال السنة بلغت ٤٧٢١ ملم (تربة، ١٩٨٠م). وبتفحص رسوم مقارنة كميات الأمطار والتبخر في الأقاليم المناخية (رسوم ٨، ٩، ١٠) نجد أن المسافة الفاصلة بين نقطتي القيم القصوى لهذين العنصرين في إقليم الطائف هي الثانية تصاعدياً مما يعني أنه التقسيم الأقل جفافاً ومن ثم الأقل حاجة مناخية للمياه بعد إقليم مناخ أبها.

خامساً : مناخ جدة:

يسود مناخ جدة السهول الساحلية في غرب المملكة، شمال دائرة عرض ٢١° شمالاً، وفي شرقها، شمال دائرة عرض ٢٥° شمالاً. ويتراوح ارتفاع أراضي هذا التقسيم بين ٥م، ١٦٠م، ويمثله ست محطات مناخية في القطيف، الظهران،



المتوسطات الشهرية لاقليم مناخ جدة

ينبع، جدة، الهفوف والوجه. وإقليم جدة هو الإقليم المناخي الوحيد، في المملكة، الذي لا تتواصل أجزاؤه مكانيًا، فالمؤثرات البحرية هي القاسم المشترك الذي فرض اندماج هذه المناطق المنفصلة مكانيًا في إقليم مناخي واحد.

ومناخ جدة يتميز بمدى فاصل بين مسيرتي الحرارة في حديها الأقصى والأدنى يقع في المرتبة التصاعدية الثانية بعد مناخ أبها، مع أن حدود مسيرتي الحرارة تقع على مستويات أعلى، حيث أن المتوسط الشهري لدرجة الحرارة القصوى يتراوح بين $28,5^{\circ}\text{C}$ في يناير و $43,8^{\circ}\text{C}$ في يونيو، ولدرجة الحرارة الدنيا يتأرجح بين $7,4^{\circ}\text{C}$ في يناير و $22,7^{\circ}\text{C}$ في يولييه (رسم ٢٠). وهذه الحدود تجعل حرارة الهواء في المناطق التي يسود عليها مناخ جدة مرتفعة جدًا خلال النهار وذلك في الفترة من مارس إلى أكتوبر (32°C)، ويستمر الهواء حارًا خلال النهار في بقية أشهر السنة ($28,5^{\circ}\text{C}$). أما خلال الليل فإن الهواء يظل باردًا إلى حد ما في شهري يناير وفبراير ($7,5^{\circ}\text{C}$) في حين يصبح دافئًا إلى حار في بقية أشهر السنة. وأعلى درجة حرارة تم تسجيلها في محطات هذا الإقليم خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨م كانت $50,6^{\circ}\text{C}$ (القطيف، يولييه، ١٩٨٧)، وهي أعلى درجة حرارة تم تسجيلها حتى الآن ومنذ سنة ١٩٧٠م، على مستوى المملكة العربية السعودية (الرسم ٦).

أما بالنسبة لدرجة الحرارة الدنيا فإن أدنى درجة حرارة تم تسجيلها في هذا المناخ كانت $1,0^{\circ}\text{C}$ (القفوف، يناير، ١٩٨٤). وبذلك نجد أن إقليم جدة يحتل المرتبة الثانية تنازليًا من حيث مستوى قاع النظام الحراري السائد عليه، وذلك بعد مناخ جيزان.

وتأخذ المسيرة الشهرية للرطوبة النسبية في مناخ جدة مسيرة مشابهة لما هي عليه في إقليم مناخ أبها مع أن المسببات تختلف هنا، فتأثير البخر المائي من المسطحات البحرية المجاورة يتبلور في تشبع الطبقة الهوائية السطحية بالبخر المائي في الفترات الباردة نسبيًا والتي تتقلص فيها القدرة الحاملة للهواء في الدورتين اليومية والفصلية.

وهكذا نجد أن المتوسط الشهري للرطوبة النسبية القصوى في هذا الإقليم تتراوح بين ٣, ٩٠٪ في يونيو و٧, ٩٦٪ في أكتوبر. هذا الوضع ينحسر بشكل حاد في الفترات اليومية والفصلية التي تتصاعد فيها درجة الحرارة وما ينجم عن ذلك من توسع في القدرة الحملية للهواء من البحر المائي حيث نجد أن مستوى الرطوبة النسبية الدنيا يظل دوماً في مستوى $\geq 20\%$ ، متراوحاً بين ٤, ١٢٪ في يونيو و٣, ٢٠٪ في يناير. وعلى أية حال، فإن الرطوبة النسبية قد تبلغ حد مستوى التشبع التام (١٠٠٪) في أي فترة من فترات السنة، كما أنها قد تنقلص إلى مستوى يلامس الجفاف التام (١٪) في فترات محددة، وبالذات في شهر أغسطس.

والنظام المطري لمناخ جدة يتميز بالشح المفرط فمتوسط الكمية السنوية يبلغ ٨, ٥٢ ملم، وهي كمية تحتل المرتبة الثانية تصاعدياً بعد تقسيم المدينة. والتساقط المطري في هذا الإقليم يظهر في الفترة الشتوية - الربيعية، ويكاد ينعدم في الفترة الصيفية - الخريفية، فالمتوسط الشهري يتراوح بين ٥, ٠٠ ملم في يونيو و١, ١٤ ملم في مارس. وأعلى كمية شهرية للأمطار تم رصدها في أراضي هذا الإقليم خلال فترة الدراسة كانت ٨, ٢٣٩ ملم (الظهران، مارس، ١٩٨٢م). وهذا التطرف الذي نلاحظه هنا ولاحظناه في الأقاليم المناخية التي ناقشناها، يتناغم مع السمة البارزة للتساقط المطري في نطاق المظلة المناخية الشاملة والمعروفة بالإقليم المداري الجاف، ألا وهي ظهور تطرف مفرط في الحدود القصوى لكمية التساقط بين حين وآخر تجاوباً مع انحراف وقي في تفاعل ومن ثم انحراف العوامل المفرزة للتساقط. وعلى أية حال، فإن أكبر كمية سنوية للأمطار تم تسجيلها في هذا الإقليم بلغت ٥, ٣٢١ ملم (القطيف، ١٩٧٦م).

ويأخذ التبخر في مناخ جدة مسيرة شهرية مشابهة لما هي عليه في مناخ أبها في كونها دون مستوى ٣٢٥ ملم، إلا إنها أكثر انسجاماً في انحناء المنحنى الممثل لها (رسم ٢٢). وهذا المستوى المنخفض نسبياً للتبخر يرتبط بسيادة المستوى المرتفع نسبياً للرطوبة النسبية. ويتراوح المتوسط للتبخر هنا بين ١٤٦ ملم في يناير و٦, ٣٢٤ ملم في يونيو. وأعلى كمية شهرية تم رصدها للتبخر خلال فترة الدراسة كانت ٥٥٤ ملم

(القطيف، يونيه، ١٩٨٢م) في حين أن أدنى كمية بلغت ٨٤ ملم (القطيف، يناير، ١٩٨١م). ويبلغ المتوسط السنوي لكمية التبخر ٢٨١٢,١ ملم، في حين أن أعلى كمية سنوية كانت ٨, ٤٨٥٣ ملم (القطيف، ١٩٨٧م).

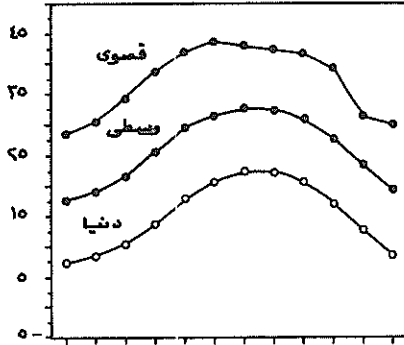
وفي الرسوم المقارنة لمسيرتي التبخر والأمطار في الأقاليم المناخية المقترحة نلاحظ أن تصادف تساقط الكمية القصوى للأمطار مع فترة سيادة الحد الأدنى من التبخر ينجم عنها اختفاء الحاجة المناخية للمياه وذلك على الرغم من السمة البارزة للأمطار هذا الإقليم وهي شحته. وهذا الوضع وليد للانخفاض النسبي لمستوى التبخر الذي هو سمة مميزة للمناطق الساحلية التي يسود عليها رطوبة نسبية عالية نسبيًا بفعل تأثير المسطحات البحرية المتاخمة، وما ينجم عن ذلك من كبح جزئي لنشاط ظاهرة التبخر.

سادس : مناخ تبوك :

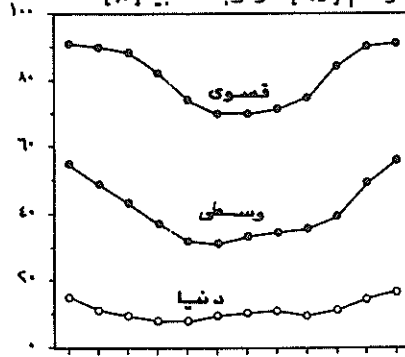
يغطي مناخ تبوك الجزء الشمال الغربي من المملكة شمال دائرة عرض ٢٦° شمالاً باستثناء السهل الساحلي على البحر الأحمر، وتقع أراضيه على ارتفاع يتراوح بين ٥٤٨ م و ٨٢٠ م. ويمثله المحطات المناخية في القريات، طبرجل، تبوك، تيباء، وطريف.

ويتميز هذا الإقليم عن الأقاليم الأخرى بخاصية بارزة ألا وهي أنه أكثر الأقاليم المناخية للمملكة قارية فالفجوة بين الحد الأعلى لدرجة الحرارة القصوى والحد الأدنى لدرجة الحرارة الدنيا هي أكبر الفجوات حيث يبلغ مداها ٤, ٤٦° م (رسم ٥). هذا الاتساع الكبير نسبيًا يعود إلى كون حرارة الهواء على هذا التقسيم عالية جدًا في الصيف (< ٤٢° م خلال النهار)، وإلى أنه التقسيم الوحيد الذي يمثل المتوسط لدرجة الحرارة الدنيا قيمته ذات فاصل سالب وذلك خلال أشهر فصل الشتاء (ديسمبر - فبراير). وتتراوح المسيرة الشهرية لدرجة الحرارة القصوى بين ٢٣° م في يناير و ٤٢, ٥° م في يولييه، في حين أنها بالنسبة للدرجة الدنيا تتراوح بين ٣, ٩° م في يناير و ١٧, ٩° م في أغسطس. وهذه الحدود تجعل النظام الحراري لمناخ تبوك ذا نهار معتدل الحرارة (> ٣٠° م) وليل بارد جدًا (> ١, ٥° م) خلال الفترة نوفمبر - فبراير، وحرار إلى شديد الحرارة

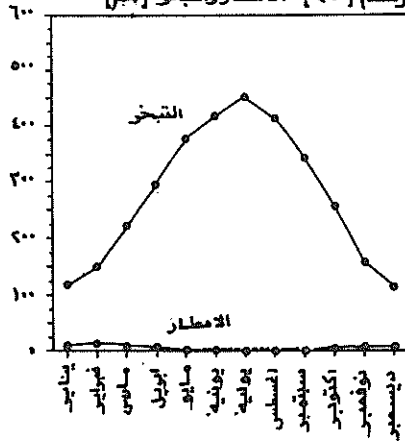
رسم [٢٣] الحرارة [°م]



رسم [٢٤] الرطوبة النسبية [%]



رسم [٢٥] الامطار والتبخّر [مم]



المتوسلات الشهرية لاقليم مناخ تبوك

(< ٣٠°م) في النهار ومعتدل في الليل (> ١٦°م) في الأشهر الثمانية المتبقية من السنة (مارس - أكتوبر). وعلى أية حال، فإن أعلى درجة حرارة تم رصدها في تقسيم مناخ تبوك خلال الفترة ١٩٧٠ - ١٩٨٨ م كانت ٤٨,٥°م (القريات، يوليه، ١٩٧٨م)، في حين أن أدنى درجة حرارة كانت - ١٣,٣°م (طبرجل، ديسمبر ١٩٧٢م).

وتتراوح المسيرة الشهرية للرطوبة النسبية بين ٢,٧٠٪ في يونيه - يوليه و ٨١,٢٪ في يناير - ديسمبر. ويبدو أن الارتفاع الشديد لدرجة الحرارة (< ٣٥°م) خلال الفترة من أبريل - أكتوبر حال دون استمرار استواء المسيرة الشهرية، ولذا ظهر التغير البسيط في المنحنى الممثل للرطوبة النسبية القصوى (رسم ٢٤). ومستوى الرطوبة النسبية الدنيا يتراوح بين ٨٪ في إبريل و ١٧٪ في ديسمبر. وهذه الحدود لمسيرتي المستويين الأقصى والأدنى للرطوبة تعني أن الهواء يتميز خلال النهار بجفاف ملحوظ خلال فترة إبريل - أكتوبر نتيجة للشح النسبي للأمطار وارتفاع درجة الحرارة، وإلى أنه يكون معتدل الرطوبة في الصيف إلى رطب في الشتاء خلال الليل وذلك انسجماً مع حدود الانخفاض الحاد في حرارة الهواء في ليالي هذين الفصلين. وعلى أية حال، فإن الرطوبة النسبية القصوى قد تشارف حدها الأقصى (١٠٠٪) في الفترة أكتوبر - أبريل، كما أن الرطوبة النسبية الدنيا قد يلامس قاعها حد الجفاف التام (٠,٠٪) في فترات أخرى وبالذات في شهر مارس.

وتتراوح المتوسط الشهري لكمية الأمطار الساقطة على المناطق التي يسود عليها مناخ تبوك بين الصفر في شهر يوليه و ١٤ ملم في شهر فبراير. وتتميز المسيرة الشهرية للأمطار بالإنقطاع شبه التام خلال أشهر الصيف، وبالتركز النسبي خلال فصل الشتاء والربيع. وأعلى كمية أمطار سقطت خلال شهر واحد في هذا الإقليم كانت ٧٩ ملم (تيماء، أبريل، ١٩٧٥م)، وهي أقل كمية لأعلى كمية شهرية على مستوى الأقاليم المناخية الأخرى التي تقدمها هذه الدراسة. وأكبر كمية أمطار سنوية تم رصدها كانت ٢٩٩,٤ ملم (طريف، ١٩٧٩م)، في حين أن المتوسط السنوي لكمية الأمطار يمثله ٦٤,٣ ملم.

وكمية التبخر في تقسيم مناخ تبوك يمثلها متوسط شهري يتراوح بين ١١٤,٧ ملم في ديسمبر و ٤٥٠,٧ ملم في يولييه . وأعلى وأدنى كمية شهرية تم رصدها خلال فترة الدراسة كانت على التوالي ٦٥٤ ملم (طبرجل، يولييه، ١٩٧٤) و ٦٧ ملم (طبرجل، ديسمبر، ١٩٧٧). ومتوسط كمية التبخر خلال السنة لمناخ تبوك يبلغ ٣٢٦٩,٧ ملم، في حين أن أعلى كمية سنوية تم تسجيلها في المحطات المناخية المثلة له بلغت ٤٦٢٣ ملم (القريات ١٩٧٨م).

وتعكس الرسوم المقارنة لمسيرتي الأمطار والتبخر حدة الفروق بين كميتي هذين العنصرين . فالفجوة بين أكبر كمية شهرية لهما هي الأكبر مقارنة بالأقاليم المناخية الأخرى (رسم ٩)، كما أن الكمية الشهرية الأكبر للأمطار لا تتخطى حد الكمية الأصغر للتبخر إلا بقدر يسير مما يعني أن هذا التقسيم ظل طيلة الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨ يراوح حالة الجفاف المستديم .

سابعاً : مناخ جيزان :

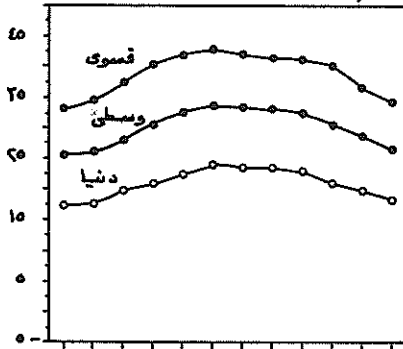
يسود مناخ جيزان على السهل الساحلي الغربي جنوب دائرة عرض ٣٠. ٢٠° شمالاً والمعروف بتهامة عسير، ويتراوح ارتفاع أراضيه بين ٥٥ م و ٣٥٠ م، وتمثله المحطات المناخية في المظيلف، كباد، صبيا، ملاكي، الخوش، وجيزان .

ويتميز هذا الإقليم المناخي مقارنة بالأقاليم المناخية الأخرى للمملكة بخاصيتين بارزتين :

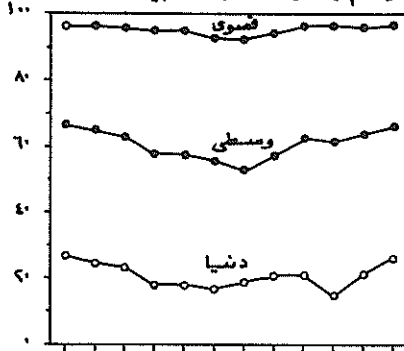
- الأولى : الدفء التام على مدار السنة، فالمسيرة الشهرية لمتوسط درجة الحرارة الدنيا تظل < ١٧° م .

- الثانية : ظهور الأمطار الصيفية بشكل مركز نسبياً حيث تسهم بـ ٤٠٪ من مجموع الأمطار السنوية .

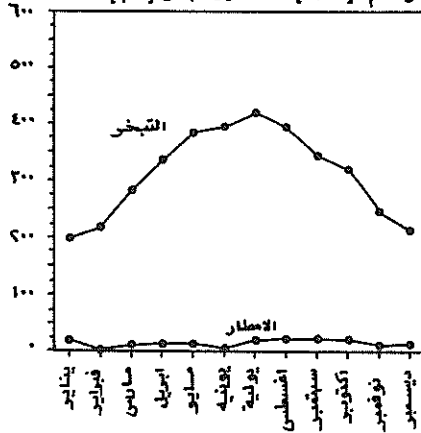
رسم [٢٦] الحرارة [°C]



رسم [٢٧] الرطوبة النسبية [%]



رسم [٢٨] الامطار والتبخّر [مم]



المقوسمات الشهرية لاقليم مناخ جديان

والمسيرة الشهرية لحرارة الهواء بمستوياتها الأقصى والأدنى تتأرجح في مجالات ضئيلة نسبياً يمثلها فرق قدره ٧, ٩ م° بالنسبة لدرجة الحرارة القصوى و ٦, ٦ م° بالنسبة لدرجة الحرارة الدنيا. وهذا الوضع جعل مسيرة منحنيات الحرارة أقرب إلى الاستواء تفصلها مسافات أقل نسبياً مقارنة بالأقاليم المناخية الأخرى (الرسم ٢٦). وحدود هذا التأرجح تنحصر بين ٢, ٣٣ م° في يناير و ٩, ٤٢ م° في يونيو بالنسبة للدرجة القصوى و ١, ٧٥ م° في يناير و ١, ٢٤ م° في يونيو بالنسبة للدرجة الدنيا. ولذا فإننا نجد أن النهار في المناطق التي يسود عليها مناخ جيزان ذو هواء حار إلى حار جداً على مدار السنة، وليل معتدل الحرارة في الفترة من أكتوبر إلى مارس (> ٢١ م° < ١٧ م°)، ودفيء في بقية أشهر السنة (< ٢٣ م°). وأعلى درجة حرارة رصدت خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨ م في المحطات الممثلة لهذا المناخ كانت ٤٩ م° (صيا، سبتمبر، ١٩٨٠ م) في حين أن أدنى حرارة كانت ٩ م° (الخوش، ديسمبر، ١٩٧١ م).

وإذا نظرنا في الرسم (٢٧) الممثل لمسيرة الرطوبة النسبية نلاحظ استواء مسيرتها الشهرية في حدها الأقصى بقيم < ٩٢, ٥ ٪ متأرجحة في حدود ١, ٤ ٪. هذا المستوى المرتفع والشبه مستو على مدار السنة يرتبط بالهطول الغزير نسبياً للأمطار خلال الفترة الحارة من السنة، وبتأثير الساحل البحري المتاحم. وتتراوح الرطوبة النسبية في حدها الأقصى بين ٩٢, ٥ ٪ في يولييه و ٩٦, ٩ ٪ في ديسمبر، وفي حدها الأدنى بين ١٤, ٧ ٪ في أكتوبر و ٢٦, ٦ ٪ في يناير. وعلى أية حال فإن الرطوبة النسبية قد تبلغ حد التشبع التام (١٠٠ ٪) في حدها الأقصى، خلال الليل، في أي فترة على مدار السنة، في حين أنها قد تلامس حد الجفاف التام في حدها الأدنى، خلال النهار، (٠, ٠ ٪) في فترات أخرى، وبالذات في شهر أكتوبر، وذلك في الأجزاء الداخلية من سهل تهامة.

ويتميز النظام المطري لمناخ جيزان بالهطول خلال كل أشهر السنة، حيث إن فجوة الشح أو التوقف الصيفي التي تتميز بها الأقاليم المناخية الأخرى تختفي بتأثير هطول فلول الأمطار الموسمية الصيفية والتي تلامس حدودها الشمالية القصوى هذا الجزء من البلاد. ويتراوح المتوسط الشهري لكمية الأمطار بين ٣, ٣ ملم في فبراير و

١, ٢١ ملم في سبتمبر، في حين أن المتوسط السنوي يمثله ١٦١, ٥ ملم . وأعلى كمية للأمطار سقطت في شهر واحد خلال الفترة ١٩٧٠-١٩٨٨م كانت ٢٣٨, ٨ ملم (ملاكي، أغسطس، ١٩٧٤م)، في حين أن أعلى كمية سنوية تم رصدها بلغت ٥٩٥, ٢ ملم (الخوش، ١٩٧٥م).

ويظهر التبخر في هذا المناخ بمتوسط شهري يتراوح بين ١٩٨, ٥ ملم في يناير، و ٤١٩ ملم في يولييه، في حين أن المتوسط السنوي يمثله ٣٥٤٥ ملم . وأعلى كمية شهرية تم رصدها للتبخر بلغت ٥٦٠ ملم (الخوش، مايو، ١٩٧٤م)، في حين أن أدنى كمية شهرية تم رصدها كانت ١٢٩ ملم (الخوش، فبراير، ١٩٨٢م). وأكبر كمية سنوية للتبخر بلغت ٤٥٠١, ٣ ملم (كياد، ١٩٨٤م).

وأخيراً، فإن الرسوم المقارنة لكميتي الأمطار والتبخر في الأقاليم المناخية التي تقترحها هذه الدراسة تبرز فجوة أقل نسبياً بين أعلى الكميات التي تم تسجيلها وذلك مقارنة بإقليمي الرياض والمدينة، كما توضح أن هذا الأقليم قد يتمتع بوفرة من المياه السطحية التي تقابل الحاجة المناخية للمياه وذلك في الفترات التي يتصادف فيها ظهور الكمية القصوى للأمطار مع ظهور الكمية الدنيا للتبخر (الرسوم ٨-١٠).

وهذا الاستعراض لخصائص العناصر المناخية في الأقاليم المناخية السبعة التي تقترحها هذه الدراسة، ندرك بجلاء أن مناخ المملكة العربية السعودية، والذي ينضوي في المظلة المناخية الأكبر المعروفة باسم الأقليم المداري الجاف، يتكون من مناخات نطاقية متميزة. وهذه النطاقات المناخية تتميز عن بعضها البعض بفعل سيادة عنصر مناخي أو أكثر في التأثير على نمط ومستوى المسيرات الشهرية للنظم الحرارية، الرطوبة، والتجفيفية، التي هي في مجملها مناخ المكان.

ولعله من المستحسن أن نتطرق، عند هذه النقطة، وبشكل مقتضب إلى مسألة تحديد ماهية العوامل المناخية التي أفرزت هذه التفاوتات المناخية للمكان في المملكة

والتي أبرزتها هذه الدراسة في سبعة أقاليم مناخية . ولتحقيق هذه الخطوة الختامية يتعين علينا العودة إلى مستخرجات التطبيق المبدئي لتحليل المركبات الأساسية على قالب الأساسي لقراءات متغيرات المحطات المناخية . وبتفحص هذه المستخرجات نجد أن عدد دورات القيم الجذرية الكامنة ذات المستوى ≤ 1 هو ثنائي دورات يوضح قيمها الجدول التالي :

جدول (٤) دورات القيم الجذرية الكامنة
للتطبيق المبدئي

الدورة	القيمة الجذرية الكامنة	نسبة التباين
١	٢٤,٨٧	٠,٣٤٦
٢	٢٠,٤٩	٠,٢٨٥
٣	٦,٤٦	٠,٠٩٠
٤	٥,١٣	٠,٠٧١
٥	٤,٣٨	٠,٠٦١
٦	٢,١١	٠,٠٢٩
٧	١,٥٢	٠,٠٢١
٨	١,١٣	٠,٠١٦
٩	٠,٩٨	٠,٠١٤

جدول (٥) عناصر المركبات (العوامل) المناخية المتحركة في الاختلافات المكانية لمناخ المملكة

القيمة العاملة	اسم المتغير	رقم المتغير	المركب
١,٧٥٤	متوسط درجة الحرارة القصوى في مارس	٣	١
٠,٩١٢	متوسط درجة الحرارة القصوى في إبريل	٤	
٠,٩١٩	متوسط درجة الحرارة القصوى في مايو	٥	
٠,٩١٦	متوسط درجة الحرارة القصوى في يونيه	٦	
٠,٨٨٠	متوسط درجة الحرارة القصوى في يوليه	٧	
٠,٨٨٧	متوسط درجة الحرارة القصوى في أغسطس	٨	
٠,٩٢٤	متوسط درجة الحرارة القصوى في سبتمبر	٩	
٠,٩٣٥	متوسط درجة الحرارة القصوى في أكتوبر	١٠	
٠,٨١٦	متوسط درجة الحرارة القصوى في نوفمبر	١١	
٠,٧٤٢	متوسط درجة الحرارة الدنيا في يوليه	٣١	
٦٩٦	متوسط درجة الحرارة الدنيا في أغسطس	٣٢	
٠,٦٢٩	متوسط درجة الحرارة الدنيا في سبتمبر	٣٣	٢
٠,٦٥٠-	متوسط كمية الأمطار في فبراير	٨٦	
٠,٦٤٧-	متوسط كمية الأمطار في مارس	٨٧	
٠,٨٠٤-	متوسط كمية الأمطار في إبريل	٨٨	
٠,٧٣٦-	متوسط كمية الأمطار في مايو	٨٩	
٠,٨٣١	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في يناير	٦١	
٠,٩٠٨	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في فبراير	٦٢	
٠,٩٠٥	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في مارس	٦٣	
٠,٨٢٧	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في أبريل	٦٤	
٠,٨٩٧	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في مايو	٦٥	
٩٥١	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في يونيه	٦٦	
٨٨٢			
٠,٨٣١	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في أغسطس	٦٨	

تابع - جدول (٥) عناصر المركبات (العوامل) المناخية المتحركة في الاختلافات المكانية لمناخ المملكة

القيمة العاملة	اسم المتغير	رقم المتغير	المركب
٠,٨٨١	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في سبتمبر	٦٩	٣
٠,٨٩٧	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في أكتوبر	٧٠	
٠,٨٩٩	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في نوفمبر	٧١	
٠,٨٥٣	متوسط الرطوبة النسبية الدنيا في ديسمبر	٧٢	
٠,٦٤١ -	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في يونيه	٤٢	
٠,٦٦١ -	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في يوليه	٤٣	
٠,٦٥٩ -	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في أغسطس	٤٤	
٠,٦٥٥ -	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في سبتمبر	٤٥	
٠,٥٩٨ -	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في أكتوبر	٤٦	
٠,٦٧١	متوسط كمية التبخر في مارس	٧٥	
٠,٧٦٨	متوسط كمية التبخر في أبريل	٧٦	
٠,٨٤٨	متوسط كمية التبخر في مايو	٧٧	
٠,٨٦٦	متوسط كمية التبخر في يونيه	٧٨	
٠,٨٤٢	متوسط كمية التبخر في يوليه	٧٩	
٠,٨٤٢	متوسط كمية التبخر في أغسطس	٨٠	
٠,٩١٣	متوسط كمية التبخر في سبتمبر	٨١	
٠,٨٨٢	متوسط كمية التبخر في أكتوبر	٨٢	
٠,٧٩٧	متوسط درجة الحرارة القصوى في يناير	١	٤
	متوسط درجة الحرارة القصوى في فبراير	٢	
٠,٧٦٧	متوسط درجة الحرارة القصوى في ديسمبر	١٢	
٠,٧٨٧	متوسط درجة الحرارة الدنيا في يناير	٢٥	
٠,٨٠٦	متوسط درجة الحرارة الدنيا في فبراير	٢٦	

تابع - جدول (٥) عناصر المركبات (العوامل) المناخية المتحركة في الاختلافات المكانية لمناخ المملكة

القيمة العاملة	اسم المتغير	رقم المتغير	المركب	
٠,٨٣٩	متوسط درجة الحرارة الدنيا في مارس	٢٧		
٠,٨٣٤	متوسط درجة الحرارة الدنيا في أبريل	٢٨		
٠,٧٥٠	متوسط درجة الحرارة الدنيا في مايو	٢٩		
٠,٦٤٣	متوسط درجة الحرارة الدنيا في يونيو	٣٠		
٠,٦٩٨	متوسط درجة الحرارة الدنيا في أكتوبر	٣٤		
٠,٧٩٥	متوسط درجة الحرارة الدنيا في نوفمبر	٣٥		
٠,٧٩٦	متوسط درجة الحرارة الدنيا في ديسمبر	٣٦		
٠,٧٧٤	متوسط كمية التبخر في يناير	٧٣		
٠,٧٠٦	متوسط كمية التبخر في فبراير	٧٤		
٠,٧٢٨	متوسط كمية التبخر في نوفمبر	٨٣		
٠,٨٤٥	متوسط كمية التبخر في ديسمبر	٨٤		
٠,٩٢٩	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في يناير	٣٧		٥
٠,٨٧٠	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في فبراير	٣٨		
٠,٨١٧	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في مارس	٣٩		
٠,٦٢١	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في أبريل	٤٠		
٠,٥١٩	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في مايو	٤١		
٠,٨٠٨	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في نوفمبر	٤٧		
٠,٩١٢	متوسط الرطوبة النسبية القصوى في ديسمبر	٤٨		
٠,٦٨٦	متوسط كمية الأمطار في يونيو	٩٠		
٠,٦٨١	متوسط كمية الأمطار في يولييه	٩١		
٠,٧٩٤	متوسط كمية الأمطار في أغسطس	٩٢		
٠,٨٨٣	متوسط كمية الأمطار في سبتمبر	٩٣		
٠,٧٩٦	متوسط كمية الأمطار في أكتوبر	٩٤		

تابع - جدول (٥) عناصر المركبات (العوامل) المناخية المتحكمة في الاختلافات المكانية لمناخ المملكة

القيمة العاملة	اسم المتغير	رقم المتغير	المركب
٠,٦٠١	متوسط كمية الأمطار في يناير	٨٥	٧
٠,٦٨٧	متوسط كمية الأمطار في ديسمبر	٩٦	
	لم يصل أي من المتغيرات الأخرى حد الاختبار + ٠,٥ في قيمة علاقته العاملة بالمركب الثامن.		٨

وهذا معناه، من حيث المبدأ، أن تحليل قالب معاملات الارتباط بين قراءات قالب المتغيرات الـ ٩٦ في الـ ٥٤ محطة مناخية يدل على أن هناك ثمانية مركبات أساسية من بين هذه المتغيرات تستأثر في التحكم بالاختلافات المكانية لمناخ المملكة.

ولتحديد تركيبة ومن ثم صياغة تسمية مناسبة لكل من هذه المركبات الثمانية يتعين علينا فحص جدول قيم العلاقات العاملة، بعد عملية التدوير المحوري، للمتغيرات بالمركبات (العوامل) المحددة. وستنبني لغرض فرز المتغيرات المرتبطة بكل مركب (عامل) مبدأ الـ $\leq \pm ٠,٥$ في القيمة العاملة للمتغير على كل من المركبات الثمانية ويتم الاختيار على أساس القيمة الأكبر بينها. وبتطبيق هذه القاعدة خرجنا بالجدول التالي الذي يحدد عناصر (متغيرات) كل محاور المركبات التي يقترحها التحليل.

ومن الجدول (٥)، ندرك أن بعض المتغيرات التي تبنتها هذه الدراسة قابل حد الاختيار $\leq \pm ٠,٥$ في قيمة علاقته العاملة ليكون عنصراً لأحد هذه المركبات وذلك على سبعة مركبات (عوامل) فقط، حيث إن أيّاً من المتغيرات لم يرتبط بالمركب الثامن بقيمة علاقة عاملية تعادل أو تفوق حد الاختيار. وهذا الوضع يقودنا إلى اتخاذ قرارين:

- الأول : استثناء تبني تحفظ رومل القائل بأن تبني قاعدة عدد دورات القيمة الجذرية الكامنة ≤ 1 كأساس لعدد العوامل (المركبات) في الحالات التي تكون فيها القيمة الجذرية الكامنة للدورة التي تتلو الدورة ذات القيمة ≤ 1 قريبة جداً من الواحد قد يؤدي إلى إغفال عامل متميز في تكوين الظاهرة تحت الدرس (Rummel, 1970) ، مع أن الجدول (٤) يوضح أن الدورة التاسعة هي ذات قيمة جذرية قدرها ٠,٩٨ أي قريبة جداً من الواحد.

- الثاني : تحديد عدد العوامل (المركبات) المناخية التي تتحكم في الاختلافات المكانية للمناخ في المملكة بسبعة عوامل فقط .

وبتفحص جدول قيم العلاقة العملية للمتغيرات بالمركبات يمكننا أن نقترح التسميات التالية لهذه العوامل :

العامل الأول	: عامل التطرف الربيعي - الصيفي - الخريفي للحرارة القصوى .
العامل الثاني	: عامل التطرف الأدنى للرطوبة النسبية للهواء .
العامل الثالث	: عامل الطاقة التبخرية في فصول الربيع ، الصيف والخريف .
العامل الرابع	: عامل التطرف الحراري المزدوج في فصل الشتاء والربيع والطاقة التبخرية الشتوية .
العامل الخامس	: عامل التطرف الشتوي - الربيعي للرطوبة النسبية القصوى للهواء .
العامل السادس	: عامل الأمطار الصيفية - الخريفية .
العامل السابع	: عامل الأمطار الشتوية - الربيعية .

ومن هذا الاستعراض للعوامل المتحركة في الاختلافات المكانية للمناخ في المملكة نخلص إلى أن حدود التطرف (متوسطات القيم القصوى والقيم الدنيا) لحرارة الهواء ورطوبته وكمية الأمطار والطاقة التجفيفية (التبخير) في الفصول الأربعة من السنة

هي البوتقات الطبيعية التي فيها تبلورت هذه العوامل السبعة . ومن الملاحظ أن من بين هذه البوتقات يبرز بشكل متميز كمية الأمطار حيث نجد أنها شكلت عاملين مستقلين ، السادس والسابع .

مصادر قيم المتغيرات المناخية :

١ - قيم المتغيرات المناخية الممثلة للمحطات المناخية التي يديرها قسم الهيدرولوجيا بوزارة الزراعة والمياه (أنظر الجدول ١ في الملحق ٢) أخذت من :

- النشرة الهيدرولوجية رقم ٤٥ (١٩٧٠م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٥٣ (١٩٧١م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٦١ (١٩٧٢م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٧٤ (١٩٧٣م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٨٢ (١٩٧٤م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٨٩ (١٩٧٥م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٠ (١٩٧٦م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩١ (١٩٧٧م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٢ (١٩٧٨م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٤ (١٩٧٩م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٦ (١٩٨٠م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ٩٩ (١٩٨١م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ١٠٢ (١٩٨٢م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ١٠٧ (١٩٨٣م)
- النشرة الهيدرولوجية رقم ١١٠ (١٩٨٤م)

وبالنسبة للقيم الممثلة للفترة ١٩٨٥-١٩٨٨م فقد تم استخلاصها مباشرة من ملفات المحطات المناخية التي يحتفظ بها قسم الهيدرولوجيا في المقر الرئيس لوزارة الزراعة والمياه في مدينة الرياض .

٢ - قيم المتغيرات المناخية الممثلة لمحطات الرصد الميئورولوجي التي تديرها
مصلحة الأرصاء وحماية البيئة (أنظر الجدول ١ في الملحق ٢) فقد أخذت من:

١ - التقرير السنوي (١٩٧٠-١٩٧٦م).

٢ - التقرير البيئي السنوي (ملحق أ) (١٩٧٧-١٩٨٥م).

، وبالنسبة للقيم الممثلة للفترة ١٩٨٦-١٩٨٨م فقد تم استخلاصها من ملفات
المحطات الميئورولوجية التي يحتفظ بها قسم الرصد والأساليب بالمقر الرئيس للمصلحة
بمدينة جدة.

المراجع العربية:

- ١ - جراش، (ال) م. ع. (١٤١١) «أنموذج لتقدير المتوسط الشهري لكمية التبخر في المملكة العربية السعودية، مقارنة بأنموذجي بنهان، وايفانوف» مجلة جامعة الملك عبدالعزيز، (٢ الآداب والعلوم الإنسانية)، مجلد ٤، تحت الطبع.

المراجع غير العربية:

- 1 - Abacus Concepts Inc. (1990). "Statview II: The Solution for Data Analysis and Presentation", Berkeley, C.A.
- 2 - Aldenderfer, M. and R. Balshfied. (1986). "Cluster Analysis: A SAGE University Paper No. 44, Series: Quantitative Application in the Social Sciences", 3rd Printing, London, PP. 54-58.
- 3 - Everitt, B. Gourlay, A. and R. Kendall. (1971). "An Attempt at Validation of Traditional Psychiatric Syndromes by Cluster Analysis", *Brit. J. Psychiat.*, Vol. 119, pp. 399-412.
- 4 - Guttman, L. (1954). "Some Necessary Conditions for Common Factor Analysis", *Psychometrika*, Vol. 19 (2) pp. 149-161.
- 5 - Hotelling, H. (1933). "Analysis of a Complex of Statistical Variables into Principal Components", *J. of Educational Psychology*, Vol. xxiv, No. 6, pp. 417-441 and No. 7, pp. 498-520.
- 6 - Jerash, (AL) M.A. (1985). "Climatic Subdivisions in Saudi Arabia: An Application of Principal Component Analysis", *J. of Climatology*, Vol. 5, pp. 307-323.
- 7 - Pearson, L. (1901) "On Lines and Planes of closest Fit to Systems of Points in Space", "The London, Edinburgh and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science, Vo. II, Sixth Series, pp. 559-572.
- 8 - Rummel, R.J.A. (1967). "Some Dimensions in the Foreign Behavior of Nations", "J. of Peace Research, No. 3, pp. 201-224.
- 9 - Rummel, R.J.A. (1970). *Applied Factor Analysis*, Northwestern University Press, Evanston (Ill, U.S.A.), PP. 363, 436.
- 10- Ward, J. (1963). "Hierarchical Grouping to Optimize an Objective Function", *J. of Amer. Statis. Assoc.*, Vol. 58, pp. 236-244.

الملاحق (أ)

الجدول

جدول (١): المعلومات الأساسية للمحطات المناخية

الجهة القائمة على الرصد	سنة الأساس	الارتفاع (م)	خط الطول		خط العرض		الموقع	الرقم
			درجة	دقيقة	درجة	دقيقة		
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٣	٨١٨	٣٨	٤٠	٣١	٤١	طريف	١
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧١	٥٤٩	٣٧	١٦	٣١	٢٥	القريات	٢
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٣	٥٢٥	٤١	٠٨	٣٠	٥٤	بدنه	٣
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٥٦٦	٣٨	١٧	٣٠	٣١	طبرجل	٤
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٥٧٤	٤٠	١٢	٢٩	٥٨	سكاكة	٥
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٧	٤٤٧	٤٣	٢٩	٢٩	٣٨	رفحه	٦
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧١	٧٧١	٣٦	٣٥	٢٨	٢٢	تبوك	٧
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٢	٣٥٦	٤٦	٠٧	٢٨	٢٠	حفر الباطن	٨
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٨٢٠	٣٨	٢٩	٢٧	٣٨	تيماء	٩
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٢	٩٨٨	٤١	٤٤	٢٧	٣١	حائل	١٠
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٠٧٥	٤٨	٢٣	٢٦	٥٩	السرار	١١
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٠٠٥	٥٠	٠٠	٢٦	٣٠	القطيف	١٢
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧١	٤٥٠	٤٧	٢٢	٢٦	٢٢	معقلة شملول	١٣
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٠	٦٤٨	٤٣	٥٨	٢٦	١٨	القصيم	١٤
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧١	٦٠٥	٤٤	٤٨	٢٦	١٨	الزلفي	١٥
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٠	٠١٧	٥٠	١٠	٢٦	١٦	الظهران	١٦
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٠	٠٢١	٣٦	٢٦	٢٦	١٤	الوجه	١٧
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٧٤٢	٤٣	٥٩	٢٦	٠٤	عنيزة	١٨
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٤	٧٤٠	٤٢	١١	٢٥	٥٠	عقلة الصقور	١٩
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٦٦٥	٤٥	٣٧	٢٥	٣٢	حوطة سدبر	٢٠
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	١٦٠	٤٩	١٤	٢٥	٣٠	الهفوف	٢١
وزارة الزراعة والمياه	١٩٧٠	٧٣٠	٤٥	١٥	٢٥	١٥	شقراء	٢٢

تابع - جدول (١): المعلومات الأساسية للمحطات المناخية

الجهة القائمة على الرصد	سنة الأساس	الارتفاع (م)	خط الطول		خط العرض		الموقع	الرقم
			درجة	دقيقة	درجة	دقيقة		
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٤٣٠	٤٨	٠٨	٢٥	٠٥	خريص	٢٣
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٤	٨٤٩	٤٠	٣١	٢٤	٥٠	الحناكية	٢٤
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٥٦٤	٤٦	٤٣	٢٤	٣٤	الرياض	٢٥
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٥٩٠	٣٩	٣٥	٢٤	٣١	المدينة	٢٦
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٤	٩٤٠	٤٤	٢٢	٢٤	٢٩	الدوادمي	٢٧
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٥	٦٠٠	٤٦	٣٤	٢٤	٢٥	ديراب	٢٨
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٤٢٠	٤٧	٢٤	٢٤	١٠	الحرج	٢٩
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٠	٠٠٦	٣٨	٠٣	٢٤	٠٧	ينبع	٣٠
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٣٠٠	٤٩	٠١	٢٤	٠٤	حرض	٣١
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٢٠٠	٤٨	٥٧	٢٣	١٩	يرين	٣٢
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٥٣٩	٤٦	٤٤	٢٢	١٧	الأفلاج	٣٣
مصلحة الأرصاد وحماية البيئة	١٩٧٠	٠١٧	٣٩	١٢	٢١	٣٠	جدة	٣٤
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	١٥٣٠	٤٠	٢٧	٢١	٢٤	الطائف	٣٥
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٣	١١٢٦	٤١	٤٠	٢١	١١	تربه	٣٦
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٨٢	١٤٥٠	٤١	١٧	٢٠	٣٧	وادي عرده	٣٧
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٦٠٠	٤٥	٣٤	٢٠	٢٨	السليل	٣٨
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٢٤٠٠	٤١	١٧	٢٠	٠٦	المندق	٣٩
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	١٠٢٠	٤٢	٣٦	٢٠	٠١	بيشه	٤٠
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٢٤٠٠	٤١	٣٣	١٩	٥٢	بلجرشي	٤١
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٤	١٠٩٠	٤٢	٣٢	١٩	٥٢	الحيفه	٤٢
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٠٠٥٣	٤١	٠٣	١٩	٣٢	المظيلف	٤٣
وزارة الزراعة والمياه .	١٩٧٠	٢٦٠٠	٤٢	٠٩	١٩	٠٦	التماص	٤٤

تابع - جدول (١): المعلومات الأساسية للمحطات المناخية

الرقم	الموقع	خط العرض		خط الطول		الارتفاع (م)	سنة الأساس	الجهة القائمة على الرصد
		درجة	دقيقة	درجة	دقيقة			
٤٥	الخوش	١٩	٥٣	٤١	٥٣	٣٥٠	١٩٧٠	وزارة الزراعة والمياه .
٤٦	كباد	١٨	٤٤	٤١	٤٢	٠٢٠	١٩٧٠	وزارة الزراعة والمياه .
٤٧	خيس مشيط	١٨	١٨	٤٢	٤٨	٢٠٦٠	١٩٧٠	مصلحة الأرصاد وحماية البيئة
٤٨	أبها	١٨	١٢	٤٢	٢٩	٢١٩٠	١٩٧٠	وزارة الزراعة والمياه .
٤٩	سراه عبيده	١٨	١٠	٤٣	٠٦	٢٤٠٠	١٩٨٢	وزارة الزراعة والمياه .
٥٠	نجران	١٧	٣٧	٤٤	٢٦	١٢١٠	١٩٧٤	وزارة الزراعة والمياه .
٥١	شروبه	١٧	٢٨	٤٧	٠٧	٧٢٢	١٩٨٥	مصلحة الأرصاد وحماية البيئة
٥٢	صبيا	١٧	١٠	٤٢	٣٧	٠٤٠	١٩٧٠	وزارة الزراعة والمياه .
٥٣	ملاكي	١٧	٠٣	٤٢	٥٧	١٩٠	١٩٧٠	وزارة الزراعة والمياه .
٥٤	جيزان	١٦	٥٢	٤٢	٣٥	٠٠٥	١٩٧٠	مصلحة الأرصاد وحماية البيئة

جدول (٤) المتوسطات الشهرية للمناخ في الأقاليم المناخية المقترحة
 أ- متوسط درجة الحرارة القصوى (م°)

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٢٦,٧	٢٩,٩	١,٧	٣٤,٢	١,٩	٣٨,٨	١,٦	٤٢,٨	١,٧	٤٤,٣	١,٦	٤٤,٣
مناخ المدينة	٣٠,٣	٣٣,٥	١,٨	٣٧,٧	١,٤	٤٠,٣	١,٢	٤٣,٥	١,٠	٤٥,٠	١,١	٤٥,٠
مناخ أبها	٢١,٨	٢٢,٥	٢,٠	٢٤,٨	٢,٠	٢٦,٧	١,٨	٢٩,٩	١,٨	٣١,٣	١,٧	٣١,٣
مناخ الطائف	٣٠,٢	٣١,٥	٢,٠	٣٣,٩	٢,٢	٣٥,٥	١,٨	٣٨,٠	١,٣	٣٩,٣	١,٢	٣٩,٣
مناخ جدة	٢٨,٥	٣٠,٦	٢,٠	٣٤,٦	١,٥	٣٨,٨	١,٦	٤٢,٢	٢,٤	٤٣,٨	٢,٦	٤٣,٨
مناخ تبوك	٢٣,٠	٢٦,٧	٢,٦	٣١,٤	٢,١	٣٦,٤	١,٩	٣٩,٣	١,٤	٤١,٣	١,٣	٤١,٣
مناخ جيزان	٣٣,٢	٣٤,٦	١,١	٣٧,٥	١,٥	٤٠,٤	١,١	٤٢,١	١,٤	٤٢,٩	١,٦	٤٢,٩

تابع - جدول (٤)

التقسيم	يوليه		أغسطس		سبتمبر		أكتوبر		نوفمبر		ديسمبر	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	١,٤	٤٤,٨	١,٤	٤٤,٨	١,٣	٤٣,١	١,٣	٣٩,٠	١,٣	٣٢,٦	١,٥	٢٧,٧
مناخ المدينة	١,٠	٤٥,٧	١,١	٤٥,٣	١,٠	٤٣,٥	١,٠	٣٩,٤	١,٠	٣٤,١	٠,٧	٣٠,٩
مناخ أبها	١,٨	٣١,٥	١,٧	٣١,٢	١,٦	٣٠,٣	١,٦	٢٧,٤	١,٧	٢٤,٠	١,٨	٢٢,٥
مناخ الطائف	١,٤	٣٩,٩	١,٤	٣٩,٣	١,٠	٣٨,٠	١,١	٣٤,٧	١,١	٣١,٥	١,١	٣٠,٢
مناخ جدة	٣,٧	٤٣,١	٣,٢	٤٢,٤	٣,١	٤١,٩	٣,١	٣٩,٤	١,٦	٣٤,٤	١,٠	٣٠,٠
مناخ تبوك	١,٠	٤٢,٥	١,٠	٤٢,٢	١,١	٤٠,٩	١,٣	٣٦,٩	١,٤	٣٠,٠	٢,٨	٢٥,٠
مناخ جيزان	١,٣	٤٢,٠	١,٠	٤١,٤	١,٠	٤١,٢	١,٠	٤٠,٣	٠,٧	٣٦,٩	٠,٨	٣٤,٤

تابع - جدول (4) المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية المقترحة
ب - متوسط درجة الحرارة الوسطى

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	١,٤	١٥,٠	١,٤	١٥,٠	١,٦	١٩,١	١,٤	٢٤,٣	١,٥	٢٩,٦	١,٥	٣٢,١
مناخ المدينة	١,٧	١٨,٥	١,٨	١٨,٥	٢,٠	٢٢,٨	١,١	٢٧,٠	١,٠	٣١,٢	١,٠	٣٣,٥
مناخ أبها	١,١	١٢,٩	١,٤	١٢,٩	١,٤	١٥,٣	١,٤	١٧,٣	١,٣	٢٠,٠	١,٣	٢٢,٢
مناخ الطائف	١,٠	١٦,٧	١,٢	١٨,٣	١,٦	٢١,٥	١,٧	٢٣,٨	١,٧	٢٦,٧	١,٧	٢٨,٧
مناخ جدة	٣,٦	١٩,٣	٣,٠	١٩,٣	٢,٢	٢١,٧	١,٣	٢٥,٨	١,٥	٢٩,٥	١,٥	٣١,٥
مناخ تبوك	١,٥	١١,٥	١,٧	١١,٥	١,٨	١٤,٩	١,٥	١٩,٨	١,١	٢٤,٠	١,١	٢٧,٣
مناخ حجاز	٠,٥	٢٥,٦	٠,٧	٢٦,٢	٠,٧	٢٨,١	٠,٨	٣٠,٦	٠,٨	٣٢,٦	٠,٨	٣٣,٧

تابع - جدول (4)

المنتج	يونيه		أغسطس		سبتمبر		أكتوبر		نوفمبر		ديسمبر	
	القيمة	الانحراف المياري	القيمة	الانحراف المياري	القيمة	الانحراف المياري	القيمة	الانحراف المياري	القيمة	الانحراف المياري	القيمة	الانحراف المياري
منتج الرياض	٣٣,٤	١,٢	٣٣,٠	١,٠	٣٠,٨	٠,٨	٢٥,٤	٠,٩	١٩,٠	١,٤	١٣,٩	١,٤
منتج المدينة	٣٤,٦	٠,٩	٣٤,٥	٠,٦	٣٢,١	٠,٦	٢٦,٦	١,١	٢١,٤	١,٣	١٢,٤	١,٢
منتج أياها	٢٢,٥	١,٣	٢٢,٢	١,٢	٢١,٤	١,٢	١٨,٠	١,٢	١٤,٥	١,٣	١٢,٤	١,٢
منتج العلافف	٢٩,٨	١,٥	٢٩,٩	١,٥	٢٧,٢	١,٠	٢٢,٦	٠,٨	١٩,٥	٠,٩	١٧,٠	٠,٩
منتج جمدة	٣٢,٨	٢,٣	٣٢,٤	١,٩	٣٠,٨	١,٤	٢٧,٧	١,٢	٢٣,٤	٢,٢	١٩,٢	٣,٣
منتج تبوك	٢٨,٨	١,١	٢٨,٨	١,١	٢٦,٩	١,٠	٢٢,٠	١,٢	١٥,٠	١,٤	١٠,٣	١,٢
منتج حيزان	٣٣,٦	٠,٨	٣٣,٣	٠,٥	٣٢,٦	٠,٦	٣٠,٧	٠,٦	٢٨,٦	٠,٥	٢٦,٥	٠,٥

تابع جدول (4) المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية في الأقاليم المناخية المقترحة

ج - متوسط درجة الحرارة الدنيا (م)

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٠,١٦-	١,٢	١,٨	٤,٧	١,١	١,٥	١٠,٦	١,٦	١٦,١	١,٥	١٩,١	١,٤
مناخ المدينة	٢,٥	١,٦	٤,٩	٨,٧	٢,٥	٢,٨	١٣,٥	٢,٥	١٧,٧	١,٤	٢٠,٣	٠,٨
مناخ أبها	٢,٣	١,٢	٣,٥	٥,٨	١,٧	١,٨	٧,٥	١,٩	٩,٦	١,٧	١٢,٣	١,٧
مناخ الطائف	٣,٢	١,٨	٤,٤	٧,٩	١,٦	١,٩	١١,٤	٢,٥	١٥,٥	٢,٥	١٧,١	١,٤
مناخ جدة	٧,٤	٤,٤	٨,٤	١٠,٤	٣,٩	٣,٢	١٤,١	١,٩	١٨,١	١,٥	٢٠,٨	١,٥
مناخ تبوك	٣,٩-	٠,٩	١,٨-	٠,١٥	٠,٩	٠,٨	٥,٥	١,٣	٩,٦	١,٤	١٣,٨	١,٦
مناخ جيزان	١٧,٥	١,٤	١٧,٧	١٩,٩	٢,١	٢,٦	٢٠,٩	١,٦	٢٢,٥	١,٥	٢٤,١	١,٧

تابع - جدول (٤)

ديسمبر	نوفمبر		أكتوبر		سبتمبر		أغسطس		يوليه		التقسيم	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة		
١,٢	٠,٥٩	١,٦	٦,٠	١,٤	١١,٤	١,٥	١٧,٣	١,٥	٢٠,١	١,٧	٢٠,٨	مناخ الرياض
١,٩	٣,٧	١,٨	٨,٢	١,٦	١٣,٢	٠,٩	١٨,٦	١,٢	٢١,٤	١,٠	٢١,٥	مناخ المدينة
١,٦	٢,٧	١,٦	٤,٥	١,٤	٧,٣	٠,٩	١١,٣	٠,٩	١٢,٧	١,٢	١٢,٩	مناخ أبها
١,٢	٣,٨	١,٤	٦,٤	١,٠	٩,٤	١,٠	١٤,٥	١,١	١٨,٢	١,٦	١٧,٦	مناخ الطائف
٤,١	٨,٦	٣,٤	١٢,٩	٢,٣	١٧,٢	١,٦	٢٠,٨	١,٣	٢٢,٥	١,٣	٢٢,٧	مناخ جدة
١,٢	٣,٠-	١,١	١,٣	١,٧	٧,٤	٢,٢	١٣,٢	٢,٣	١٥,٩	٢,٠	١٥,٨	مناخ تبوك
١,٣	١٨,٣	١,١	١٩,٨	١,٢	٢٠,٩	١,٥	٢٢,٩	١,٦	٢٣,٦	١,١	٢٣,٧	مناخ حجازان

جدول (٤) المتوسطات الشهرية للمناخية في الأقاليم المناخية المقترحة

د - متوسط الرطوبة النسبية القصوى (%)

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٤,٥	٩٢,٦	٣,٧	٩١,٣	٤,١	٩٠,٨	٤,٣	٨٦,٤	٥,٢	٧٥,٢	٤١,٢	٦,٨
مناخ المدينة	٥,٨	٨٩,١	٦,٤	٨٥,٥	٥,٤	٨٤,٩	٦,٤	٨٥,١	١٠,٩	٦٥,٢	٤٠,٠	١٠,٤
مناخ أبها	٢,٥	٩٧,٠	١,٥	٩٦,٢	١,٤	٩٦,٦	٢,٠	٩٧,٢	٢,١	٩٦,٢	٩١,٦	٣,٨
مناخ الطائف	٤,٢	٩٠,٤	٥,٧	٨٩,٢	٤,٨	٩٠,٣	٤,٨	٨٧,٨	٨,٧	٨٤,٠	٦٢,٢	١٢,٨
مناخ جدة	٣,٥	٩٤,٤	٣,٢	٩٤,٧	٢,٠	٩٦,٠	٣,٠	٩٤,١	٥,٥	٩٤,٠	٩٠,٣	١١,٧
مناخ تبوك	٥,٧	٩١,٢	٦,٠	٩٠,٠	٥,٩	٨٨,٤	٥,٧	٨٢,٤	٧,٥	٧٤,٧	٧٠,٢	٤,٤
مناخ حجازان	١,٤	٩٦,٥	١,٣	٩٦,٤	١,٧	٩٥,٩	٢,٤	٩٥,١	٣,٣	٩٥,٢	٩٢,٧	٤,٤

تابع - جدول (٤)

الالتزام	ديسمبر		نوفمبر		أكتوبر		سبتمبر		أغسطس		يوليه		التقسيم
	الالتزام المعياري	القيمة	الالتزام المعياري	القيمة	الالتزام المعياري	القيمة	الالتزام المعياري	القيمة	الالتزام المعياري	القيمة	الالتزام المعياري	القيمة	
مناخ الرياض	٥,٠	٩٢,٢	٥,٧	٨٧,٨	٩,٤	٧٢,٧	١٥,١	٤٩,٩	١١,٤	٤٣,٤	٨,٥	٤٠,٦	
مناخ المدينة	٤,١	٨٩,٩	٨,٨	٧٩,٠	١٧,٠	٥٨,٣	١٥,٣	٤٧,٧	٨,٥	٤٦,٨	١٢,٠	٤٤,٥	
مناخ أبها	٣,٨	٩٥,١	٢,٧	٩٥,٤	٢,٦	٩٣,٥	٢,٠	٩٤,٠	٢,٣	٩٦,٥	١,٩	٩٣,٧	
مناخ الطائف	٢,٨	٨٩,٧	٨,٢	٨٤,٩	٩,٥	٧٣,١	١٠,٨	٦٣,٨	٩,٩	٦٥,٩	٩,٦	٥٩,٩	
مناخ جدة	٣,٦	٩٤,٣	٣,٥	٩٤,٩	٢,٥	٩٦,٧	٢,٣	٩٦,٦	٤,٧	٩٤,٢	٧,١	٩٣,٤	
مناخ تبوك	٦,٢	٩١,٢	٦,٩	٩٠,٥	٤,٥	٨٤,٥	٣,٠	٧٤,٩	٤,٨	٧١,٥	٦,٩	٧٠,٢	
مناخ حيزان	٢,٢	٩٦,٦	٢,٩	٩٥,٨	١,٦	٩٦,٥	٢,٥	٩٦,٢	٤,٣	٩٤,٥	٥,٠	٩٢,٥	

هـ - متوسط الرطوبة النسبية الوسطى (%)
 تابع - جدول (٤) المتوسطات الشهرية للعناصر المناخية المقترحة

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٣,٨	٤٦,٦	٢,٨	٤٢,٨	٢,٣	٤٢,٨	٣٧,٥	٢,٣	٢٧,٩	٢,٩	١٩,٠	٣,٠
مناخ المدينة	٦,٧	٣٩,٠	٥,٥	٣٦,٧	٥,٣	٣٦,٧	٣٣,٤	٣,٧	٢٤,٠	٤,٣	١٧,٦	٤,٠
مناخ أبها	٦٥,١	٦٤,٤	٣,٤	٦١,٨	٤,٠	٦١,٨	٥٨,٢	٤,٦	٥١,٩	٤,٢	٤٢,٢	٣,٥
مناخ الطائف	٤٩,٠	٤٥,٥	٥,٨	٤٥,٢	٥,٧	٤٥,٢	٤٢,٧	٥,٤	٣٦,٧	٦,٦	٢٥,٤	٦,٣
مناخ جدة	٦٢,٠	٦٠,٤	٦,١	٥٨,٦	٥,٢	٥٨,٦	٥٤,٦	٥,٨	٥١,٥	١٠,٤	٤٨,٧	١٥,٩
مناخ تبوك	٥٥,١	٤٨,٩	٧,٤	٤٣,٣	٦,٧	٤٣,٣	٣٦,٩	٥,٣	٣١,٧	٤,٤	٢١,٢	٤,٧
مناخ حجازان	٦٦,٦	٦٥,٢	٥,١	٦٣,١	٦,٤	٦٣,١	٥٧,٩	٦,١	٥٧,٥	٦,٢	٥٥,٧	٧,٨

تابع - جدول (٤)

التقسيم	يوليه		أغسطس		سبتمبر		أكتوبر		نوفمبر		ديسمبر	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	١٨,٣	٣,٤	١٩,٦	٣,٩	٢١,٦	٤,٧	٣٠,٨	٤,٤	٤٤,٦	٣,٨	٥٣,٧	٤,٠
مناخ المدينة	١٨,٧	٣,٥	١٩,٨	٣,٤	١٩,٧	٤,٩	٢٤,٤	٦,٦	٣٧,٣	٦,٦	٤٥,٥	٦,٠
مناخ أبها	٤٦,٠	٣,٤	٥٠,٣	٢,٥	٤٢,٩	٥,١	٤٧,٢	٥,٦	٥٧,١	٦,٦	٦٢,٤	٦,٠
مناخ الطائف	٢٤,٩	٦,٨	٢٧,٢	٦,٥	٢٦,٩	٥,٣	٣٢,١	٤,٣	٤٢,٧	٧,٢	٤٩,٠	٤,٩
مناخ جدة	٥١,٠	١٤,٩	٥٤,٠	١٣,٠	٥٩,٢	١٠,٩	٦٠,٧	٧,٠	٦٠,٩	٤,٩	٦٢,١	٥,٤
مناخ تبوك	٣٢,٩	٥,٢	٣٤,٢	٥,٠	٣٥,٦	٤,٥	٣٩,٣	٣,٦	٤٩,٥	٤,٨	٥٥,٧	٨,١
مناخ جيزان	٥٣,٠	٧,٤	٥٦,٩	٦,٠	٦٢,٥	٤,٩	٦١,٦	٥,٠	٦٤,١	٤,٤	٦٦,٣	٤,٦

و - متوسط الرطوبة النسبية الدنيا (٪) - تابع - جدول (٤) المتوسطات الشهرية للمعاصر المناخية في الأقاليم المناخية المقترحة

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري
مناخ الرياض	١٥,٥	١,٩	١٢,٨	١,٦	١٠,٧	٢,٣	٩,٤	٢,٠	٨,٥	٢,٠	٧,٨	٢,٣
مناخ المدينة	١٢,٤	٢,٤	٩,٤	٢,٤	٨,٥	١,٥	٧,٣	٢,٠	٦,٩	٢,٧	٦,٧	٢,٣
مناخ إيه	١٦,٦	٣,٩	١٦,٤	٢,٧	١٥,٨	١,٦	١٦,٤	٢,٧	١٣,٦	٢,٠	١٠,٦	١,٥
مناخ الطائف	١٠,٨	١,٨	٩,٩	٢,٣	٩,٢	٢,٠	٩,٠	١,٨	٨,٤	٢,٤	٧,١	٢,٠
مناخ جدة	٢٠,٣	٤,٦	١٨,١	٢,٣	١٥,٢	٢,٤	١٣,٢	١,٦	١٣,٦	٢,٧	١٢,٤	٣,٦
مناخ تبوك	١٥,٣	٧,٣	١١,٣	٤,٨	٩,٦	٣,٦	٨,٠	٢,٧	٨,١	٢,٥	٩,٤	٣,٣
مناخ جيزان	٢٦,٦	٩,٥	٢٤,٣	١١,١	٢٢,٩	١٠,٥	١٧,٩	٦,٩	١٧,٩	٧,٥	١٦,٦	٩,٦

تابع - جدول (4)

التقسيم	يوليه		أغسطس		سبتمبر		أكتوبر		نوفمبر		ديسمبر	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٧,٩	٢,١	٨,٧	٢,٤	٩,١	٢,٧	١٠,٥	٢,٨	١٣,٩	٢,٦	١٦,٧	٢,٠
مناخ المدينة	٦,٦	١,٥	٧,٤	٢,٢	٧,١	١,٢	٨,٤	٢,١	١١,٤	٢,٧	١٢,٤	١,٦
مناخ أبها	١٣,٠	١,٥	١١,٧	٠,٨	١٠,٥	٢,٢	١٠,٣	٢,٧	١٢,٢	١,٨	١٤,٥	٢,٦
مناخ الطائف	٩,٠	٤,٠	٩,٧	٣,٨	٩,٥	٣,٧	٨,٦	٣,١	١٠,٨	٢,٧	١٠,٩	٢,٩
مناخ جدة	١٤,٠	٣,٧	١٥,٩	٦,٥	١٥,٥	٣,٨	١٣,٩	١,٧	١٨,٤	١,٦	١٩,٧	٤,٠
مناخ تبوك	١٠,٢	٢,٠	١٠,٨	١,٤	٩,٦	١,٢	١١,١	١,٩	١٤,٤	٣,٢	١٦,٩	٧,٣
مناخ جيزان	١٨,٥	٨,٣	٢٠,٦	٨,١	٢٠,٧	٩,٦	١٤,٧	٨,٦	٢١,٢	٩,٢	٢٦,١	٩,٩

تابع - جدول (٤) المتوسطات الشهرية للمعاصر المناخية في الأقاليم المقترحة

ح - متوسط كمية التبخر (ملم)

التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	١٤١,٠	٣٩,٢	١٧٧,٠	٣٧,١	٢٤٧,٩	٤٨,١	٣١٠,٣	٤٤,٤	٤١٢,٣	٥٨,٠	٤٨٠,٦	٧٠,١
مناخ المدينة	٢٠٩,٧	٥٣,٥	٢٢٢,٧	٣٧,٢	٣١٥,٨	٣٧,٧	٣٦٣,٨	٣٣,٩	٤٧٠,٦	٣٥,٥	٥١٠,٧	٣٥,٦
مناخ أبها	١٢٧,٩	٣٥,٨	١٣٧,٢	٢٥,٠	١٧٧,١	٣٧,٨	١٩٩,٢	٢٩,٩	٢٣٦,٧	٢٥,٢	٢٨١,٣	١٩,٢
مناخ الطائف	١٩٢,٧	٣٢,٥	٢٠٨,٣	٣٠,٧	٢٨٧,٥	٣٧,٥	٣٠٣,٦	٣٥,٣	٣٣٩,٨	٣٠,٨	٣٩٣,٠	٣٨,٩
مناخ جدة	١٤٦,٠	٣٣,٧	١٥٧,٦	٢٨,٧	١٩٠,٤	٢٦,٢	٢٣١,٠	٢٧,٢	٢٨٢,٢	٦٤,٢	٣٢٤,٦	١٠٥,٩
مناخ تبوك	١١٩,٨	١٩,٥	١٥١,١	٣٦,٥	٢٢٢,٧	٥٢,٠	٢٩٥,٥	٢٩,٨	٣٧٥,٩	٧٤,٣	٤١٤,٩	٨٧,٦
مناخ حجازان	١٩٨,٥	١٢,٣	٢١٧,٢	١٤,١	٢٨٢,٥	١٢,٩	٣٣٣,٥	٢٢,٤	٣٨٣,٤	١٢,٣	٣٩٥,٩	٣٩,٧

تابع - جدول (٤)

ديسمبر		نوفمبر		أكتوبر		سبتمبر		أغسطس		يوليه		التقسيم
الاتحراف المعياري	القيمة	الاتحراف المعياري	القيمة	الاتحراف المعياري	القيمة	الاتحراف المعياري	القيمة	الاتحراف المعياري	القيمة	الاتحراف المعياري	القيمة	
٣٧,٣	١٤٥,٨	٣٦,٠	١٩٨,٢	٤٧,١	٣١٢,١	٥٧,٦	٤١٧,٦	٧٢,٦	٤٩٣,١	٧١,٤	٥٢٣,٧	مناخ الرياض
٢٥,١	١٩١,٤	٤٠,١	٢٤٦,٢	٤٥,١	٣٥٩,١	٥٢,٢	٤٦٠,٣	٤٢,٢	٥٢٠,٧	٤٦,٢	٥٤٥,٠	مناخ المدينة
٢٨,٣	١٢٨,٣	٢٥,٨	١٥٣,٥	٤٤,٤	٢١٥,٠	١٧,٩	٢٦٢,٧	١٦,٩	٢٣٥,٢	٢٠,٥	٢٧١,٢	مناخ أبها
٣٠,٥	١٧٩,٠	٤٣,٧	٢٢٤,٠	٣٩,٤	٣٠٨,١	٣٦,٥	٣٥٦,٧	٣٩,٢	٤٠٣,٥	٣٤,٥	٤٣٢,٩	مناخ الطائف
٢٣,٨	١٥٠,١	٢٦,٥	١٧٥,٤	١٨,٩	٢١٣,٣	٤٥,٣	٢٤٩,٩	٧٥,١	٢٩٧,٢	٩٩,٥	٣٢٤,٦	مناخ جدة
١١,٥	١١٤,٧	١٨,٤	١٥٧,٥	٣٨,٠	٢٥٦,٩	٥٢,٩	٣٤١,٦	٧٨,٤	٤١٠,٤	١٠٣,٧	٤٥٠,٧	مناخ تبوك
٢٠,٢	٢١٢,٦	٢٢,٠	٢٤٥,١	٢٩,٦	٣١٩,٢	٤٤,٠	٤٣٢,٤	٣٣,٠	٣٩٢,٨	٣٤,٥	٤١٩,٠	مناخ جيزان

جدول (٤) المتوسطات الشهرية للمناخية في الأقاليم المناخية المقترحة
 ز - متوسط كمية الأمطار (ملم)

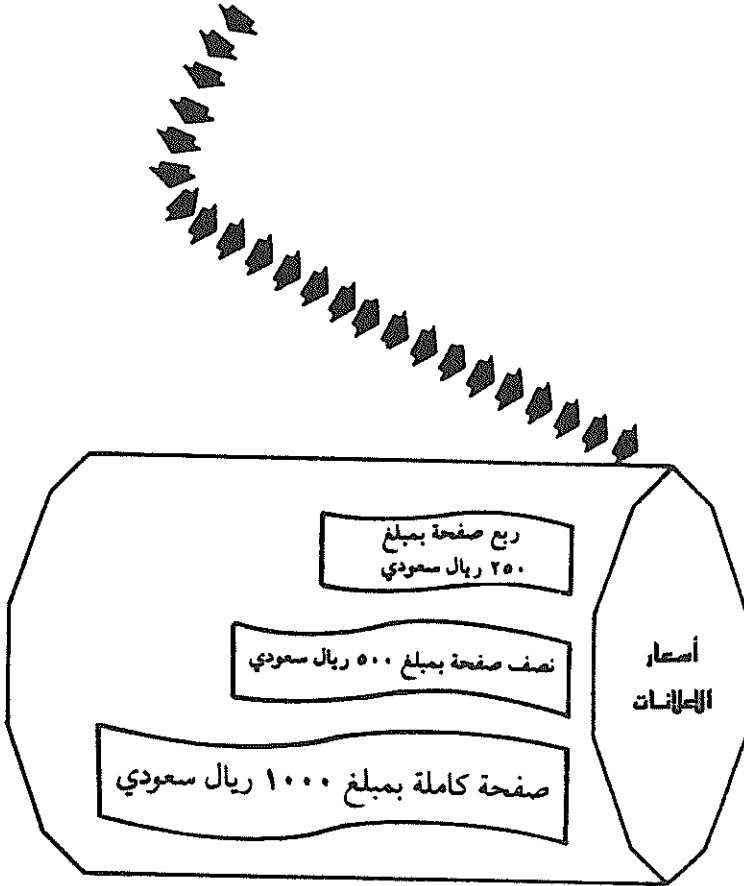
التقسيم	يناير		فبراير		مارس		أبريل		مايو		يونيه	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	١٣,٢	٥,٨	١٠,٨	٢,٧	٢٢,٧	٨,٢	٢٠,٦	٧,٦	٧,٠	٤,٨	٠,٩	٠,١٨
مناخ المدينة	٣,٤	٢,٠	٣,٣	٣,٠	١٥,٨	٧,٢	١٥,٥	٢,٣	٣,١	٣,٠	٠,٤٩	٠,٩٤
مناخ أبها	٤٨,٥	٢٩,٦	٤١,٢	١٦,٤	٥٢,٥	١٧,٩	٦٠,٥	٢٢,٢	٤٣,٦	١٩,٣	١٠,٠	٥,٤
مناخ الطائف	٦,١	٣,٧	٦,٨	٢,٣	٢٢,٧	٦,١	٣٥,٧	١٥,٣	١٧,٠	١٠,٢	٢,٢	٢,٢
مناخ جدة	١٠,٤	٥,١	٩,٢	٦,٩	١٤,١	١٣,٩	٥,٨	٥,٥	٠,٧	٠,٦	٠,٠٥	٠,٠١
مناخ تبوك	٨,٨	٥,٦	١٤,٠	١٩,٩	٤,٢	٤,٢	٨,٢	٤,٤	٣,٢	٣,٢	٠,٠٢	٠,٠٤
مناخ جيزان	١٩,٣	٩,١	٣,٣	١,٦	١٠,١	٦,٧	١٢٠	١٣,١	١٢,٢	١٥,٠	٥,٧	١٠,٠

تابع - جدول (4)

التقسيم	يوليه		أغسطس		سبتمبر		أكتوبر		نوفمبر		ديسمبر	
	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة	الانحراف المعياري	القيمة
مناخ الرياض	٠,١٥	٠,٢٨	٠,٠٣	٠,٠٧	٠,٠٩	٠,٢٧	٤,٦	٤,٤	١٠,٢	٧,٩	١١,٠	٤,٢
مناخ المدينة	١,١	١,٧	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٣٣	٠,٥٤	٠,٤٧	١,٠	٢,٨	٣,٦	٣,٥	٢,٢
مناخ أبها	٢١,٧	١١,١	٢٤,٣	١١,٤	٥,٩	٤,٣	١٣,٢	٧,٤	١٩,٧	١٧,٩	٢٩,٦	٢٦,٠
مناخ الطائف	٣,٧	١,٩	٤,٧	٢,٧	١,٨	٣,٣	٧,٠	٥,٣	٤,٨	٤,٥	٥,٥	٣,٥
مناخ جدة	٠,٠٣	٠,٠٠٨	٠,٠١٥	٠,٠١٦	٠,٠٢٢	٠,٠٣٧	٢,٠	٢,٥	٦,١	٣,٠	٩,١	٥,٠
مناخ تبوك	٠,٠	٠,٠	٠,٠٤	٠,٠٨	٠,٤	٠,٧	٤,٥	٢,٥	٧,١	٣,٠	٧,٦	٤,٩
مناخ حجازان	١٦,٠	١٤,٨	٢٠,٩	٢٥,١	٢١,١	٢٣,٤	١٨,٨	١٣,٩	٨,٩	٦,٦	١١,٩	٦,٠

صفحة الاعلانات

عزيزي الباحث وصاحب العمل
والمؤسسة تتيح لك الجمعية الجغرافية
السعودية فرصة التعريف بإنتاجك العلمي
وأجهزتك التي يمكن أن تخدم الجغرافيين
والجغرافيا بأسعار رمزية .



الإصدارات السابقة

- ١ - نموذج لتوقيع الكتابة العربية على الرموز في الخرائط العامة والطبوغرافية
 - ٢ - تقدير عدد سكان المدن السعودية الصغيرة باستخدام الصور الجوية
 - ٣ - الحرارة وتكاليف تمديد موسم إنتاج الطماطم في البيوت المحمية المكيفة في واحة الأحساء
 - ٤ - The Utility of Sand grain size in distinguishing Between various depositional environments
 - ٥ - خصائص ومشكلات إنتاج الخضراوات بالبيوت المحمية من وجهة نظر المزارعين في منطقة الرياض الإدارية
 - ٦ - الصناعات الغذائية في مدينة الرياض خصائصها الجغرافية ومستقبلها
 - ٧ - خدمات هواتف العملة في مدينة الرياض دراسة جغرافية في الخصائص والتوزيع
 - ٨ - نمط توزيع محطات وقود السيارات في مدينة الرياض ، عام ١٤٠٩هـ / ١٩٨٨م
 - ٩ - تحلية مياه البحر في دول مجلس التعاون لدول الخليج العربية : دراسة جغرافية تحليلية
 - ١٠ - نوايا الهجرة والمفاضلات المكانية لطلبة الجامعة السعوديين
 - ١١ - التحليل المكاني للخدمات التنموية في وادي تندحة - منطقة عسير
 - ١٢ - تعرج الأنهار والأودية : دراسة جيومورفولوجية تطبيقية لبعض الأودية الجافة في المملكة العربية السعودية .
- د . ناصر بن محمد عبدالله سلمى
د . خالد بن محمد العنقري
د . عبدالله أحمد سعد الطاهر
د . محمد سعيد سقا
- د . عبدالله بن سليمان الحديثي
عبد العزيز إبراهيم الحرة
د . صبحي بن أحمد قاسم السعيد
د . عبدالرحمن بن صادق الشريف
د . خالد بن ناصر المدييم
د . محمد بن عبدالعزيز القباني
د . محمد بن مفرح بن شبلي القحطاني
د . حسين سناف ريباوي
د . عبدالله بن ناصر الوليعي

Price Listing Per Copy:

Individuals 10.00 S.R.

Institutions 15.00 S.R.

Handling & Mailing Charges are added on the above listing

● أسعار البيع:

● سعر النسخة الواحدة للأفراد : ١٠ ريالاً سعودية

● سعر النسخة الواحدة للمؤسسات : ١٥ ريالاً سعودياً.

● تضاف إلى هذه الأسعار أجرة البريد.

●

ABSTRACT

This study presents a proposed classification of the climate in Saudi Arabia based on comparative applications of "Cluster Analysis: Ward's Minimum Variance" and "Principal Component Analysis". These applications were carried on a data matrix of 5184 climatic readings. The results of the cluster analysis have outweighed those of the principal component analysis outlining seven climatic regions. Finally, further analysis of the results of the application of the principal component analysis revealed that there are seven climatic factors that control the climatic variations in Saudi Arabia. These analysis were carried in the computer center of the King Abdulaziz University using a combination of the SAS programmes on the main frame and the Statview programmes on the Macintosh P.C.

Administrative Board of The Saudi Geographical Society

Abdulaziz A. Al-Asheikh	(Ph. D.) Board Chairman
Abdullah S. Al-Zahrani	(Ph. D.) Vice-Chairman
Abdulmohsen A. Al-Hijji	(Ph. D.) Secretary General
Ibraheem S. Al-Dousary	(Ph. D.) Treasurer
Rashood M. Al-Kharayyef	(Ph. D.) Research Unit Supervisor
Mohammad A. Al-Ruwaithy	(Ph. D.) Member
Abdullah A. Sanea	(Ph. D.) Member
Mohammad A. Al-Saleh	(Ph. D.) Member
Mohammad T. Al-Yussif	(Ph. D.) Member



RESEARCH PAPERS IN GEOGRAPHY

13



Climatic Regions in Saudi Arabia: A Comparative Application of Cluster Analysis and Principal Components Analysis

Dr. Mohammad A. Al-Jerash

1413A.H

1992A.D

**OCCASIONAL PAPERS PUBLISHED BY THE SAUDI GEOGRAPHICAL SOCIETY
KING SAUD UNIVERSITY - RIYADH
KINGDOM OF SAUDI ARABIA**

