

دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الشهرية في مناطق المملكة العربية السعودية
المصدر:	مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية
الناشر:	جامعة الكويت - مجلس النشر العلمي
المؤلف الرئيسي:	الكليبي، فهد بن محمد عبدالله
المجلد/العدد:	س 32, ع 120
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2006
الشهر:	ذو الحجة - محرم - صفر / يناير - فبراير - مارس
الصفحات:	153 - 214
رقم MD:	53827
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
قواعد المعلومات:	EcoLink, HumanIndex
مواضيع:	الراحة الجسدية، السعودية، المناخ، الطقس، النشاط الإنساني، الحرارة ، الأقاليم المناخية، الرطوبة
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/53827

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإنفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علماً أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الإلكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الشهرية في مناطق المملكة العربية السعودية



د. فهد بن محمد الكلبي*

الملخص:

راحة الإنسان المناخية من أهم العوامل التي تؤثر في نشاطاته، ومن ثم تؤثر في إنتاجه من حيث الكم والكيف. لذلك فراحته المناخية المرتبطة بالظروف المناخية وحالة الطقس من أهم العوامل التي تحدد مكان ممارسته الكثير من النشاطات وزمانها. من هنا انطلقت هذه الدراسة لتبحث تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الليلية والنهارية في كل إقليم من أقاليم المملكة العربية السعودية في كل شهر من أشهر السنة؛ وذلك ليتمكن صانعو القرار من تحديد النشاط المناسب لكل إقليم في كل شهر؛ ومن ثم تقليص الأضرار البشرية التي يمكن أن تنتج من هذا النشاط وتحقيق أفضل عائد اقتصادي ممكن منه.

لتحقق أهداف البحث وظف مؤشر الراحة المناخية البشرية المسمى مؤشر الحرارة والرطوبة Temperature Humidity Index THI الذي يعطي قيمة رقمية تحدد مستوى راحة الإنسان البيوميثيورولوجية في إقليم معين في شهر معين بناء على تضافر عنصرَي الحرارة والرطوبة. وقد تم تطبيق

شكر وعرفان:

يتقدم الباحث بجزيل الشكر لعمادة البحث العلمي بجامعة الملك سعود ممثلة بمركز البحوث بكلية الآداب على دعم هذا البحث، الذي يدخل ضمن الدعم المتواصل لجامعة الملك سعود للبحث العلمي.

* دكتوراه في المناخ من جامعة نبراسكا - لنكلن، الولايات المتحدة الأمريكية، عام ١٩٩٥م، وأستاذ مشارك، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

ذلك المؤشر على درجات الحرارة اليومية الصغرى والكبرى في مناطق المملكة؛ وذلك لفحص الراحة المناخية البشرية في كل إقليم وكل فصل خلال الليل والنهار. ولإيضاح نتائج هذه الدراسة تم توقييعها على عدد كبير من خرائط الراحة البيوميثيورولوجية البشرية لتوضيح مستويات الراحة المناخية لكل إقليم في كل فصل سواء في الليل أو النهار. ولتصميم الجداول وتحليل النتائج وتنفيذ الخرائط تم توظيف العديد من البرامج الحاسوبية المناخية وبعض الحزم الإحصائية.

بينت نتائج هذه الدراسة أن المملكة غير مريحة مناخياً نهاراً في الفترة الممتدة تقريباً بين مارس ونوفمبر، ويستثنى من ذلك المرتفعات الجنوبية الغربية في كل تلك الفترة والأطراف الشمالية والمناطق الشمالية في شهري مارس ونوفمبر. أما في أشهر الشتاء فالمناخ يكون في النهار بين مريح مائل للبرودة ومريح ومريح مائل للحرارة عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي بين مريحة مائلة للحرارة وغير مريحة حارة نهاراً.

أما ليلاً فإن المملكة مناخياً تكون في الفترة الممتدة بين ديسمبر ومارس غير مريحة باردة عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي بشكل عام مريحة ليلاً. أما في شهري أبريل ومايو وشهري سبتمبر وأكتوبر فأغلب المناطق مريحة ليلاً عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي مريحة. في أشهر الصيف تكون أغلب المناطق بين مريحة ومريحة مائلة للحرارة ليلاً عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي غير مريحة حارة ليلاً ولاسيما في شهري يوليو وأغسطس.

مشكلة البحث:

تعتبر راحة الإنسان المناخية من أهم العوامل التي تؤدي إلى زيادة الإنتاج من حيث الكم والكيف، وهي من أهم العوامل التي تشجعه على ممارسة نشاطاته سواء منها الإنتاجية أو الترفيهية. كما أن راحة الإنسان المناخية المرتبطة بالظروف المناخية وحالة الطقس من أهم العوامل التي تحدد مكان ممارسته الكثير من النشاطات وزمانها.

والمملكة بلد واسع يمتاز بالتباين المناخي؛ حيث نجد في فصل معين

أنماطاً مناخية مختلفة في أقاليم المملكة العديدة، وهذا يعني أن مستوى الراحة المناخية في كل فصل من فصول السنة يختلف من إقليم إلى آخر. ومن جانب آخر تتباين الانطباعات البشرية لسكان المملكة حول مناخها؛ فالبعض يرى أن مناخ المملكة - بشكل عام - غير مريح والبعض الآخر يرى أنه مريح في أغلب العام.

لذلك يمكن القول إن مشكلة البحث هي أن مستويات الراحة المناخية في أقاليم المملكة تحتاج إلى دراسة؛ وذلك لتحديد النشاط الأنسب لكل إقليم في كل فصل خلال الليل والنهار، وهذا له أثر إيجابي على صحة الإنسان، ويحقق مستوى عالياً من الإنتاجية للنشاطات البشرية في المملكة. وليس هناك ما يبين علمياً مناخ المملكة أيغلب عليه طابع الراحة المناخية البشرية أم عدم الراحة؟

أهمية البحث:

تكمن أهمية هذا البحث في أن فهم مؤشرات الراحة المناخية البشرية في مكان ما يمكن من تحديد النشاط المناسب الذي يتم القيام به في ذلك المكان لتقليل الأثر السلبي لتلك النشاطات على صحة الإنسان وللحصول على أفضل عائد اقتصادي منها. فعلى سبيل المثال لا الحصر يمكن تحديد أنسب الأماكن للنشاطات السياحية في مكان ما في شهر أو فصل معين ليلاً ونهاراً والحصول على أكبر عائد من خلال الجذب السياحي الذي يزداد مع وجود الراحة المناخية. ومن جانب آخر، سوف تبين هذه الدراسة أيغلب على مناخ المملكة طابع الراحة المناخية البشرية أم عدم الراحة؟

أهداف البحث وتساؤلاته:

تهدف هذه الدراسة إلى تحديد درجة الراحة المناخية البشرية في أقاليم المملكة ليلاً ونهاراً وذلك من خلال توظيف مؤشرات مستوى الراحة البيوميثيورولوجية في تحديد النشاط المناسب الذي يمكن أن يتم القيام به في أي إقليم في كل شهر خلال الليل والنهار؛ وذلك لتقليل أثر ذلك النشاط على

صحة الإنسان وللحصول على أفضل مردود اقتصادي. وبناء على ذلك يمكن أن نورد تساؤلات البحث على النحو التالي:

- ١ - ما مستويات الراحة المناخية البشرية النهارية في كل إقليم من أقاليم المملكة المناخية في كل شهر من شهور السنة؟
- ٢ - ما مستويات الراحة المناخية البشرية الليلية في كل إقليم من أقاليم المملكة المناخية في كل شهر من شهور السنة؟
- ٣ - أيغلب على مناخ المملكة بشكل عام طابع الراحة أم عدم الراحة المناخية؟

منهج البحث وأساليبه ومعلوماته:

لتحقيق أهداف البحث تم توظيف مؤشر الراحة المناخية البشرية المسمى مؤشر الحرارة والرطوبة Temperature Humidity Index THI الذي يعطي قيماً كمية تحدد مستوى راحة الإنسان البيوميثيورولوجية في إقليم معين في شهر معين بناء على تضافر عنصري الحرارة والرطوبة النسبية (Oliver, 1981). وقد تم تطبيق ذلك المؤشر على درجات الحرارة اليومية الصغرى والكبرى في مناطق المملكة؛ وذلك لفحص الراحة المناخية البشرية في كل إقليم وكل فصل خلال الليل والنهار. وقد شملت الدراسة ٣٥ محطة مناخية في المملكة (ملحق رقم ١). مصدر البيانات المناخية الأساسي هو سجلات رئاسة الأرصاد وحماية البيئة، غير أنه تم اختيار بعض المحطات من سجلات وزارة الزراعة لتكون التغطية الجغرافية لمناطق المملكة على أفضل وجه ممكن. فترة القياس للمحطات المدروسة تمتد أكثر من ٣٠ سنة عدا عدد قليل من المحطات تمتد فترة قياسها بين ٢٠ و٢٦ سنة. ولكون الدراسة لا تشمل عنصر المطر ولكن تشمل عنصري الحرارة والرطوبة النسبية فقط فإن متوسط عشرين سنة للمحطة يعتبر فترة كافية لإعطاء المتوسط المناخي الممثل لعنصري الحرارة والرطوبة النسبية للمحطة المدروسة. ولإيضاح نتائج هذه الدراسة تم توقيعتها على عدد كبير من خرائط الراحة البيوميثيورولوجية البشرية لتحديد مستويات الراحة المناخية لكل

إقليم في كل فصل سواء في الليل أو النهار. وإعطاء التحليل مزيداً من العمق حددت النسبة المئوية التقريبية من مساحة المملكة لكل مستوى راحة معين في كل شهر ليلاً ونهاراً وذلك بالاعتماد على نتائج خرائط الراحة البيوميثيورولوجية السابقة الذكر. ولتصميم الجداول وتحليل النتائج وتنفيذ الخرائط وظفت العديد من البرامج الحاسوبية المناخية وبعض الحزم الإحصائية.

مؤشر الراحة البيوميثيورولوجية للإنسان:

إن تحقق الراحة البيوميثيورولوجية يعتبر من أهم المطالب التي يبحث عنها الإنسان ليتسنى له الاستمتاع بنشاطاته المختلفة والقيام بها على أكمل وجه ممكن لتحقيق أفضل مردود. العنصر الرئيسي لتحقيق الراحة البيوميثيورولوجية للإنسان هو المناخ، لذلك نجد أن الدراسات التي تهتم براحة الإنسان البيوميثيورولوجية توظف بعض المؤشرات البيوميثيورولوجية لقياس مدى راحة الإنسان المناخية في أي زمان ومكان (Griffiths, 1976). ويقصد بالمؤشرات البيوميثيورولوجية تلك المؤشرات الرياضية التي تقيس مدى تأثير الظروف المناخية على راحة الإنسان. وهناك العديد من المؤشرات البيوميثيورولوجية BIOMETEOROLOGICAL INDICES مثل مؤشرات الراحة البشرية المختلفة CONFORT INDICES ومؤشرات الحرارة HEAT INDICES ومؤشرات التبريد WINDSHELL INDICES؛ لكن أشهر تلك المؤشرات المؤشر المسمى مؤشر الحرارة والرطوبة TEMPERATURE HUMIDITY INDEX (Steadman, 1979). وسبب اعتبار ذلك المؤشر من أشهر المؤشرات وأوسعها استخداماً هو أن راحة الإنسان البيوميثيورولوجية مرتبطة ارتباطاً كبيراً بدرجة الحرارة ونسبة الرطوبة في الهواء، فكلما زادت درجة الحرارة ضعفت قدرة الإنسان على العطاء، وضعفت قدرته على الاستمتاع بنشاطاته. أما بالنسبة لعلاقة الرطوبة بدرجة الحرارة وارتباط ذلك بدرجة راحة الإنسان فيتضح أنه كلما زادت الرطوبة في الهواء نقص مقدار التبخر من جسم

الإنسان، ومن ثم ضعفت قدرة الجسم على القيام بعملية التبريد الذاتية التي تعتمد على كمية تبخر العرق من جسم الإنسان. والنقص في التبخر من الجسم يعني بقاء الحرارة في الجسم والزيادة في التبخر تعني تخلص الجسم من مقدار معين من الحرارة لكون عملية التبخر تحتاج إلى حرارة تكتسب من الجسم في أثناء عملية التبخر. لذلك نجد عملية التبخر تساعد الجسم على التخلص من الحرارة الزائدة ومن ثم تبريده مما يؤدي إلى الشعور بالراحة، ولا سيما في أوقات الصيف الحارة. إن ارتفاع نسبة الرطوبة في الهواء يقلل من تبخر العرق من جسم الإنسان، ومن ثم يقلل من عملية التبريد السابقة الذكر، وهذا يشير إلى أن الأجواء الحارة الجافة توفر راحة أكثر للإنسان من الأجواء الحارة الرطبة. فعلى سبيل المثال، إذا كانت درجة الحرارة في كل من الرياض وجدة ٣٣ درجة مئوية والرطوبة النسبية في جدة ٨٠٪ والرياض ٢٠٪ فإن الشعور بالحرارة في جدة سوف يكون أكثر من الرياض. وجدير بالذكر أيضاً أن توظيف هذا المؤشر السابق الذكر THI لم يقتصر على قياس راحة الإنسان مناخياً بل تعداه إلى قياس راحة العديد من الحيوانات التي يتحقق بتوافر راحة مناخية لها تحسن في الإنتاج من حيث الكم والكيف الذي بدوره يحقق عائداً اقتصادياً أفضل (Gates et al., 1995).

على كل حال، ما يهمننا في هذه الدراسة هو تحديد مستويات الراحة المناخية البشرية الشهرية في مناطق المملكة العربية السعودية. هناك بعض الدراسات حول راحة الإنسان المناخية في المملكة مثل دراسة الحجي (١٩٨٩م)، والجخيدب (١٩٩٢م)، والمغلوث (١٩٩٩م)، غير أن هذه الدراسات لم تتطرق - بشكل مفصل - لتوزيع مستويات الراحة المناخية الفصلية ليلاً ونهاراً لجميع مناطق المملكة. لقد تم في هذه الدراسة حساب مؤشر الراحة السابق الذكر المسمى مؤشر الحرارة والرطوبة THI لكل مناطق المملكة في كل شهر من شهور السنة. إن مؤشر الحرارة والرطوبة THI يمكن حسابه بالاعتماد

على قيم الترمومتر الجاف DRY BULBE THEROMOETER وقيم الرطوبة النسبية RELATIVE HUMIDITY على النحو التالي:

$$THI = TD - (0.55 - 0.55x RH) (TD - 58)$$

حيث إن

TD = درجة حرارة الترمومتر الجاف بالدرجة الفهرنهايتية.

RH = الرطوبة النسبية.

في أغلب المراجع التي تبحث استخدام هذا المؤشر اعتبرت القيم بين ٦٠ و٦٥ قيم راحة لأغلب الناس، وتكون القيم في حدود ٧٥ تمثل عدم راحة وشعور بالحرارة على الأقل لنحو ٥٠٪ من الذين أجريت الدراسات عليهم. وإذا نقصت القيم عن ٦٠ بشكل ملحوظ بدأ الإنسان يشعر بعدم راحة بسبب البرودة (Oliver, 1981). بناء على هذا وأخذاً في الاعتبار ظروف المملكة المناخية حددت القيم التي تحدد راحة الإنسان من عدمها في المملكة على النحو التالي:

- القيم التي تقل عن ٦١ تعني جواً غير مريح بارداً.
 - والقيم من ٦١ إلى ٦٥ تعني جواً مريحاً مائلاً للبرودة.
 - والقيم من ٦٦ إلى ٧٠ تعني جواً مريحاً.
 - القيم من ٧١ إلى ٧٥ تعني جواً مريحاً مائلاً للحرارة.
 - والقيم التي تزيد على ٧٥ تعني جواً غير مريح حاراً.
- ولغرض الاختصار في العرض والشرح في الجداول والخرائط أعطيت تلك القيم الحدية رموزاً على النحو التالي:
- غ م ب: تعني غير مريح بارداً.
 - م م ب: تعني مريحاً مائلاً للبرودة.
 - م: تعني مريحاً.
 - م م ح: تعني مريحاً مائلاً للحرارة.
 - غ م ح: تعني غير مريح حاراً.

مستوى الراحة المناخية نهائياً:

يتبين من الجدول رقم (١) والشكل رقم (١) والجدول في الملحق رقم (١) أنه يمكن تقسيم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في نهار شهر ديسمبر على النحو التالي:

- مناطق مريحة مائلة للبرودة نهائياً، وتشمل الأطراف الشمالية والشمالية والمرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة نهائياً، وتشمل المنطقة الشمالية الشرقية.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة نهائياً، وتشمل المنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية والربع الخالي وجنوب الوسطى والساحل الشرقي والمدينة المنورة والساحل الشمالي الغربي.
- مناطق غير مريحة حارة نهائياً، وتشمل الساحل الغربي والساحل الجنوبي الغربي والمنحدرات الغربية.

ويتبين من الجدول رقم (١) والشكل رقم (٢) والجدول في الملحق رقم (١)، أنه يمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في نهار شهر يناير على النحو التالي:

- مناطق غير مريحة باردة نهائياً، وتقتصر على الأطراف الشمالية.
- مناطق مريحة مائلة للبرودة نهائياً، وتشمل بقية المنطقة الشمالية والمرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة نهائياً، وتشمل المنطقة الشمالية الشرقية والوسطى والمدينة والشرقية الداخلية والساحل الشرقي.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة نهائياً، وتشمل المنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية وجنوب الوسطى والربع الخالي والساحل الشمالي الغربي.
- مناطق غير مريحة حارة نهائياً، وتشمل الساحل الغربي والساحل الجنوبي الغربي والمنحدرات الغربية.

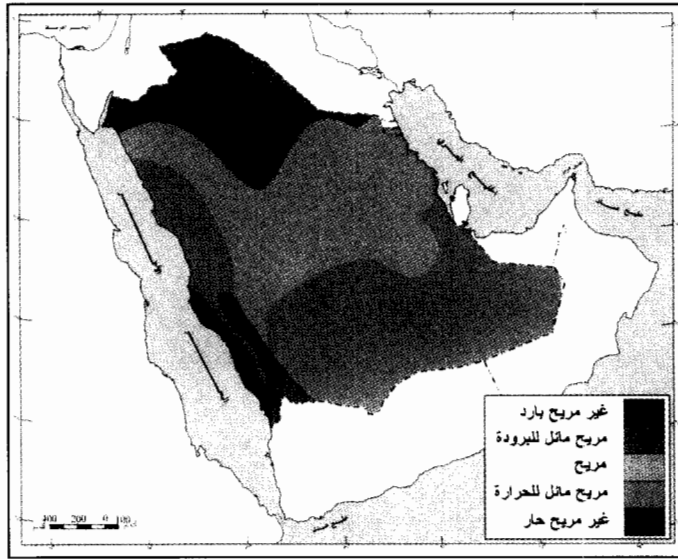
أما بالنسبة لشهر فبراير - الجدول رقم (١) والشكل رقم (٣) والجدول في الملحق رقم (١) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في نهار هذا الشهر على النحو التالي:

- مناطق مريجة مائلة للبرودة نهاراً، وتقتصر على الأطراف الشمالية.
- مناطق مريجة، وتشمل المرتفعات الجنوبية الغربية والمنطقة الشمالية والشمالية الشرقية والوسطى والساحل الشرقي والشرقية الداخلية.
- مناطق مريجة مائلة للحرارة نهاراً، وتشمل المنحدرات الشرقية وجنوب الوسطى والربع الخالي والساحل الشمالي الغربي والمدينة.

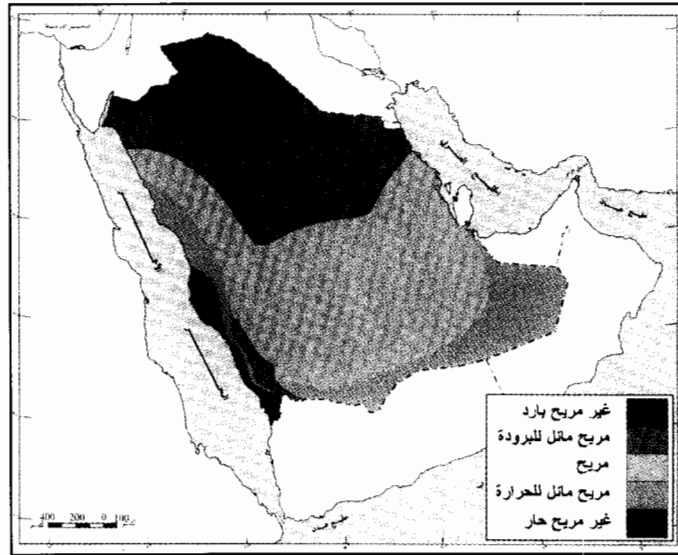
جدول رقم (١)
وصف مؤشرات الراحة المناخية النهائية لأقاليم المملكة العربية السعودية لكل شهر

المستمر	توفير	أكتوبر	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير	المنطقة	
													وصف مؤشرات الراحة المناخية لكل شهر
ب ب ب	م	م	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	م	م	ب ب ب	المرتفعات الجنوبية الغربية الأطراف الشمالية	
ب ب ب	م	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	م	ب ب ب	ب ب ب		
ب ب ب	م	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	م	م	ب ب ب		
ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	م	م	ب ب ب	الشمالية الشرقية الوسطى
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	المنحدرات الشرقية جنوب الوسطى	
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب		
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	الربع الخالي الساحل الشمالي الغربي المنية	
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب		
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	الشمالية الداخلية الساحل الشرقي	
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب		
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	المنحدرات الغربية الساحل الغربي	
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب		
ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	ب ب ب	الساحل الجنوبي الغربي	

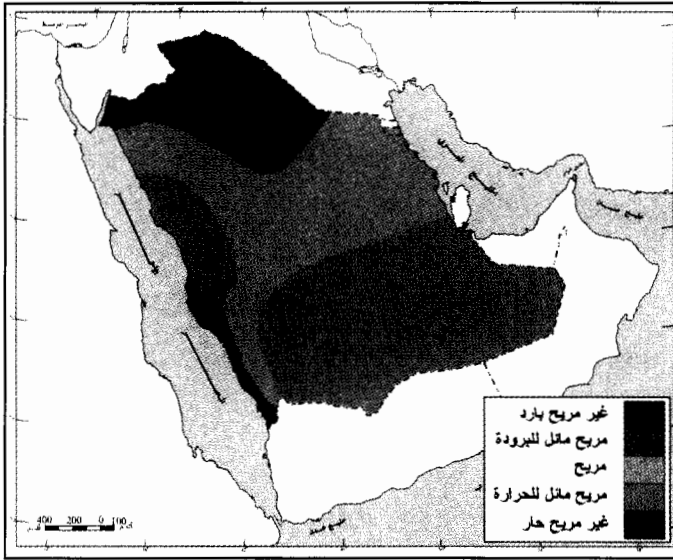
وصف قيم مؤشر الحرارة والرطوبة THI والرطوبة العريضة المملكة العربية السعودية على النحو التالي:
ب ب ب = غير مرتجع باره، م ب = مرتجع مائل للبرودة، م = مرتجع، م ب = مرتجع مائل للحرارة، ب ب ب = غير مرتجع حار.



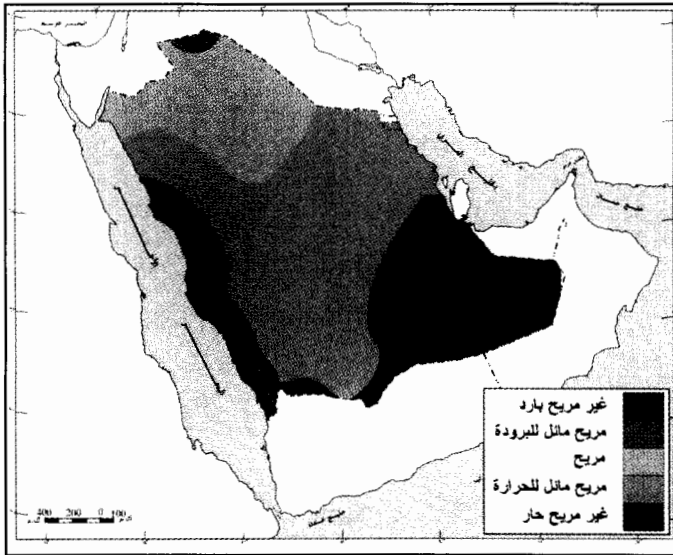
شكل رقم (١): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر ديسمبر في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٢): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر يناير في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٣): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر فبراير في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٤): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر مارس في المملكة العربية السعودية

بالنسبة لشهر مارس - الجدول رقم (١) والشكل رقم (٤) والجدول في الملحق رقم (١) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في نهار هذا الشهر على النحو التالي:

- مناطق مريحة نهاراً: وتشمل الأطراف الشمالية والشمالية والمرتفعات الجنوبية الغربية.

- مناطق مريحة مائلة للحرارة نهاراً: وتشمل المناطق الشمالية الشرقية والوسطى.

- مناطق غير مريحة حارة نهاراً: وتشمل بقية مناطق المملكة.

بالنسبة لشهر أبريل - الجدول رقم (١) والشكل رقم (٥) والجدول في الملحق رقم (١) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في نهار هذا الشهر على النحو التالي:

- مناطق مريحة مائلة للحرارة نهاراً: وتشمل الأطراف الشمالية والشمالية والمرتفعات الغربية.

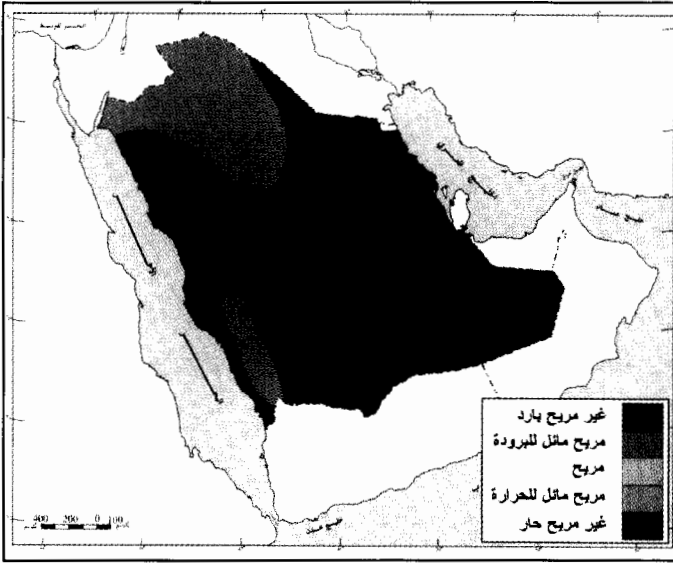
- مناطق غير مريحة حارة نهاراً: وتشمل بقية مناطق المملكة.

أما بالنسبة للفترة الممتدة من أواخر الربيع حتى أول شهر من الخريف، والتي تشمل الأشهر من مايو حتى سبتمبر - الجدول رقم (١) والأشكال من رقم ٦ حتى ١٠ والجدول في الملحق رقم (١) - فنتصف جميع مناطق المملكة بأنها غير مريحة حارة عدا المرتفعات الجنوبية الغربية التي تصنف مريحة مائلة للحرارة.

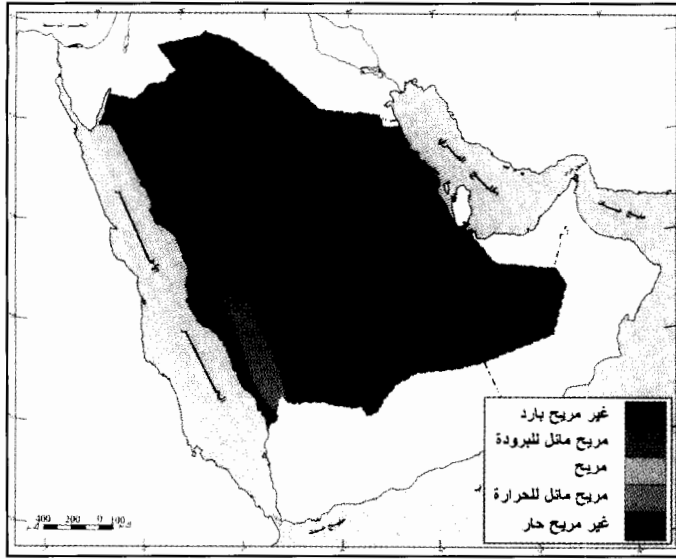
أما في شهر أكتوبر - الجدول رقم (١) والشكل رقم (١١) والجدول في الملحق رقم (١) - فجميع المناطق غير مريحة حارة نهاراً عدا المرتفعات الغربية والجنوبية الغربية، التي تصنف على أنها مريحة والأطراف الشمالية والشمالية التي تصنف على أنها مريحة مائلة للحرارة.

بالنسبة لشهر نوفمبر - الجدول رقم (١) والشكل رقم (١٢) والجدول في

- الملحق رقم (١) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية في
نهار هذا الشهر على النحو التالي:
- مناطق مريجة نهاراً: وتشمل الأطراف الشمالية والشمالية والمرتفعات الجنوبية الغربية.
 - مناطق مريجة مائلة للحرارة نهاراً: وتشمل المناطق الشمالية الشرقية والوسطى والمنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية.
 - مناطق غير مريجة حارة نهاراً: وتشمل بقية مناطق المملكة.



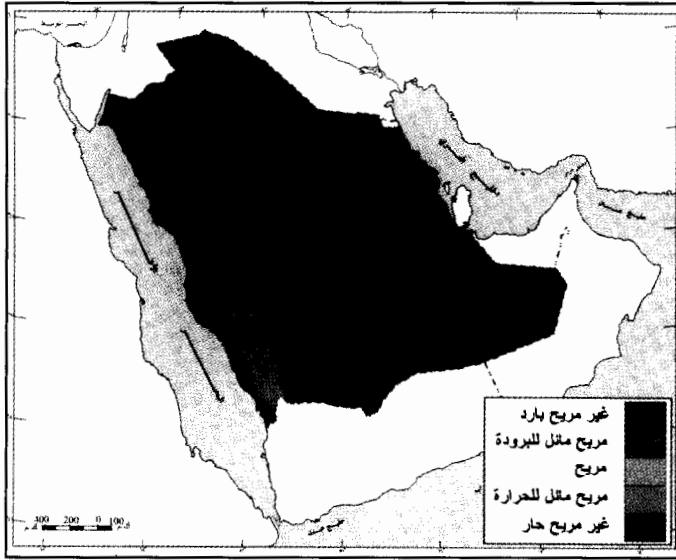
شكل رقم (٥): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان
في نهار شهر أبريل في المملكة العربية السعودية



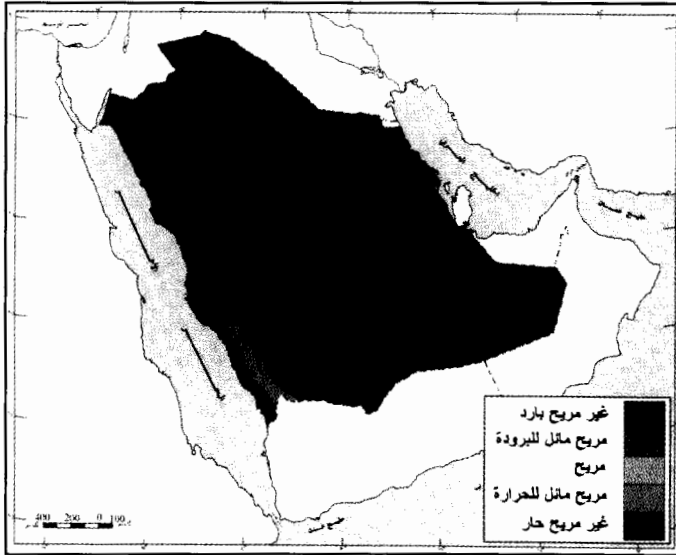
شكل رقم (٦): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر مايو في المملكة العربية السعودية



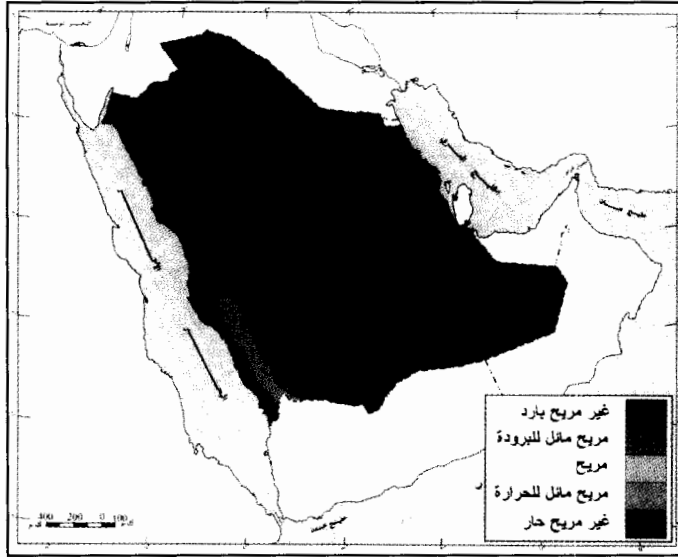
شكل رقم (٧): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر يونيو في المملكة العربية السعودية



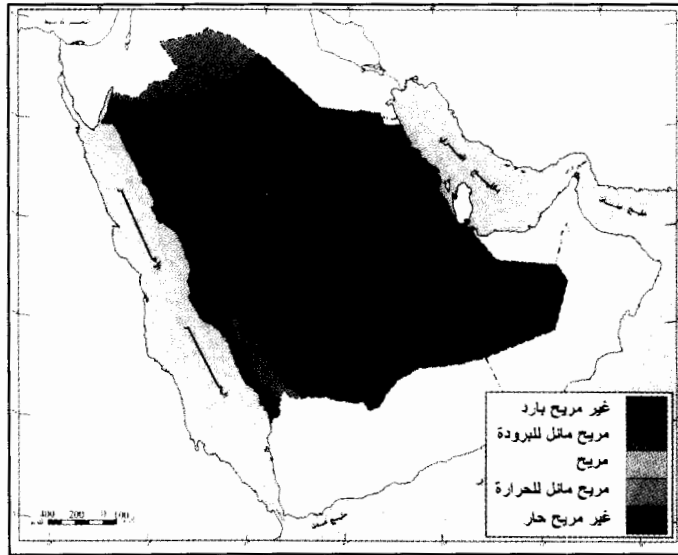
شكل رقم (٨): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان
في نهار شهر يوليو في المملكة العربية السعودية



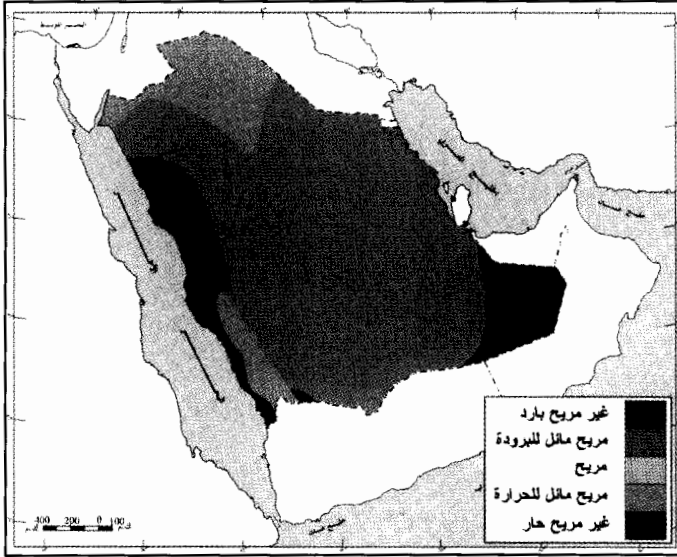
شكل رقم (٩): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان
في نهار شهر أغسطس في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١٠): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر سبتمبر في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١١): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر أكتوبر في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١٢): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في نهار شهر نوفمبر في المملكة العربية السعودية

مستويات الراحة بالمساحة التقريبية نهائياً:

الهدف من هذا الجزء من البحث هو تحديد المساحة التقريبية للمملكة، التي يمثلها مستوى معين من مستويات الراحة المناخية نهائياً في كل شهر. لقد تم ذلك بالاعتماد على نتائج خرائط الراحة البيوميثيولوجية السابقة الذكر. ويبين الجدول رقم (٢) النسبة المئوية للمساحة لكل مستوى راحة نهائياً، ويتضح من الجدول ما يلي:

- يغلب على المملكة نهائياً طابع الراحة المناخية في أشهر الشتاء؛ حيث يتمتع ما بين ٨٠٪ و ٩٠٪ من مساحة المملكة بالراحة المناخية في نهار شهر ديسمبر ويناير وفبراير.
- في آخر فصل الخريف وأول فصل الربيع (نوفمبر ومارس) يتمتع ما بين ٧٠٪ و ٧٥٪ من مساحة المملكة بطابع الراحة المناخية نهائياً.
- في بقية الأشهر تكون أغلب مساحة المملكة غير مريحة حارة.

جدول رقم (٢)
النسبة المئوية التقريبية من مساحة المملكة
لكل مستوى راحة مناخية نهراً

النسبة المئوية التقريبية للمساحة لكل مستوى راحة نهراً					الشهر
ح م غ	ح م م	م	م م م	غ م م	
٥	١٠	٥٠	٢٠	١٥	١
٥	٤٢	٤٠	١٠	٣	٢
٢٨	٤٥	٢٠	٧	٠	٣
٧٠	٣٠	٠	٠	٠	٤
٩٢	٨	٠	٠	٠	٥
٩٤	٦	٠	٠	٠	٦
٩٥	٥	٠	٠	٠	٧
٩٧	٣	٠	٠	٠	٨
٩٤	٦	٠	٠	٠	٩
٨٥	١٥	٠	٠	٠	١٠
٢٠	٦٥	١٥	٠	٠	١١
٥	٤٢	٣٥	١٥	٣	١٢
٥٧,٥	٢٣,١	١٣,٣	٤,٣	١,٨	المتوسط

مستوى الراحة المناخية ليلاً:

يتبين من الجدول رقم (٣) والأشكال من (١٣ حتى ١٥) والجدول في الملحق (١) أن جميع مناطق المملكة في أشهر الشتاء الثلاثة (ديسمبر، يناير، فبراير) غير مريحة باردة ليلاً عدا الساحل الغربي والجنوبي الغربي والغربي والمنحدرات الغربية التي تتصف بأنها مريحة ليلاً.

في شهر مارس (الجدول رقم ٣ والشكل رقم ١٦) يمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:

- مناطق غير مريحة باردة ليلاً، وتشمل الأطراف الشمالية والمناطق الشمالية والشمالية الشرقية الوسطى والمرتفعات الغربية والمدينة.

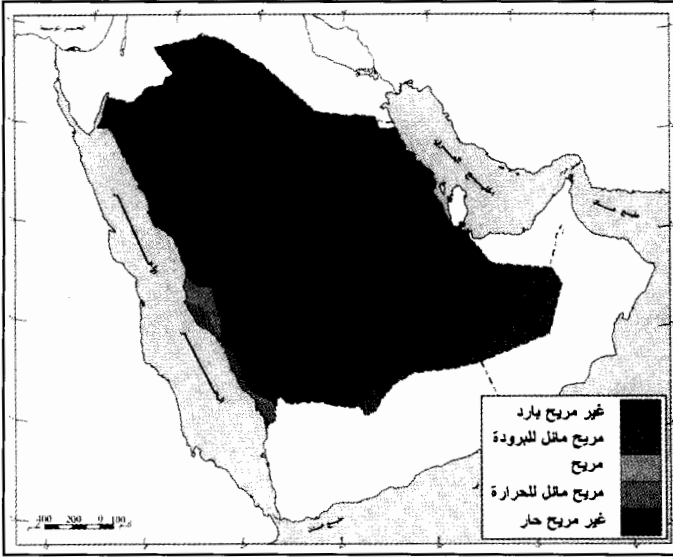
- مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل المنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية وجنوب الوسطى والساحل الشمالي الغربي والساحل الشرقي.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل الساحل الغربي والمنحدرات الغربية.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة، وتشمل الساحل الجنوبي الغربي فقط.
- بالنسبة لشهر أبريل - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم (١٧)) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:
- منطقة غير مريحة باردة ليلاً، وهي المرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل الأطراف الشمالية والمنطقة الشمالية.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل المناطق الوسطى والمناطق الساحلية الغربية والشرقية والشمالية الغربية والمنحدرات الغربية والشرقية للجبال الجنوبية الغربية والمدينة وجنوب الوسطى والربع الخالي.
- منطقة مريحة مائلة للحرارة، وهي الساحل الجنوبي الغربي.
- في شهر مايو - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم (١٨)) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:
- منطقة غير مريحة باردة، وهي المرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل الأطراف الشمالية والمنطقة الشمالية.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل المنطقة الشمالية الشرقية والوسطى والمنحدرات الشرقية للجبال الجنوبية الغربية وجنوب الوسطى والربع الخالي والشرقية الداخلية والمدينة والساحل الشمالي.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة ليلاً، وتشمل المنحدرات الغربية والساحل الغربي.
- منطقة غير مريحة حارة ليلاً، وتشمل الساحل الجنوبي الغربي.

جدول رقم (٣)

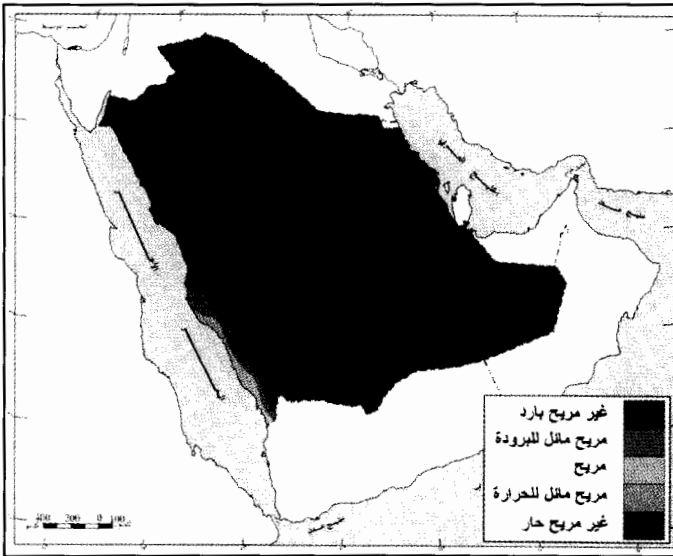
وصف مؤشرات الراحة المناخية الليبية لأقاليم المملكة العربية السعودية لكل شهر

وصف مؤشرات الراحة المناخية لكل شهر		المناطق											
تيسير	توقف	اكثور	سبتمبر	أغسطس	يوليو	يونيو	مايو	أبريل	مارس	فبراير	يناير		
غ م ب	غ م ب	غ م ب	م	م	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب		الأطراف الشمالية
غ م ب	غ م ب	م م ب	م م ب	م	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب		الشمالية
غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب		المرتفعات الجنوبية الغربية
غ م ب	غ م ب	م	م	م	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب		الشمالية الشرقية
غ م ب	غ م ب	م	م	م	م	م	م	ك	غ م ب	غ م ب	غ م ب		الوسطى
غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب		المنحدرات الشرقية
غ م ب	غ م ب	غ م ب	م م ب	م	م	م	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		جنوب الوسطى
غ م ب	غ م ب	م	م	م م ب	م	م	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		الربع الخالي
غ م ب	غ م ب	م م ب	م	م م ب	م م ب	م م ب	م م ب	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		الشرقية الداخلية
غ م ب	غ م ب	م م ب	م	م م ب	م م ب	م م ب	م م ب	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		البلدية
غ م ب	غ م ب	م	م	م م ب	م م ب	م م ب	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		الساحل الشمالي الغربي
غ م ب	غ م ب	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب	م	م	م م ب	غ م ب	غ م ب		الساحل الشرقي
غ م ب	غ م ب	م	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	م	م	م	م	م		المنحدرات الغربية
م	م	م م ب	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	م م ب	م	م	م	م		الساحل الغربي
م	م م ب	م م ب	م م ب	غ م ب	غ م ب	غ م ب	م م ب	م	م	م	م		الساحل الجنوبي الغربي

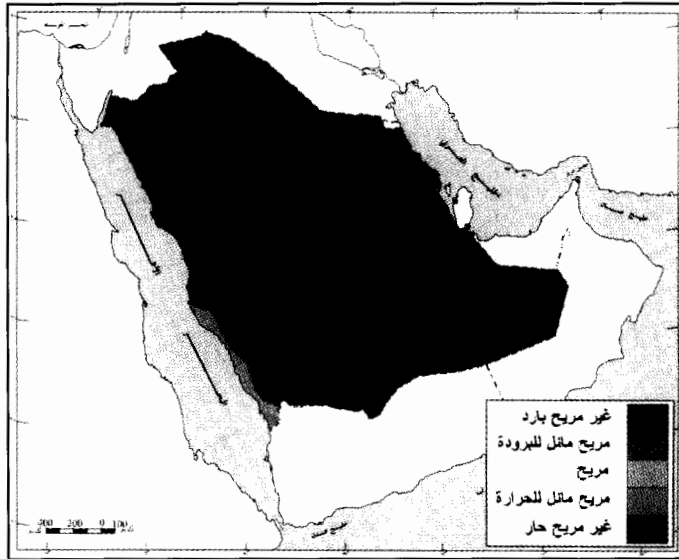
وصف قيم مؤشر الحرارة والرطوبة THI Humidity Index والرطوبة Temperature Humidity Index لأقاليم المملكة العربية السعودية على النحو التالي:
 غ م ب = غير مريح بارداً، م م ب = مريح مريح بارداً، م م م = مريح، م م ح = مريح مثل للبرودة، م = مريح، م ح م = مريح مثل للحرارة، غ م ح = غير مريح حار.



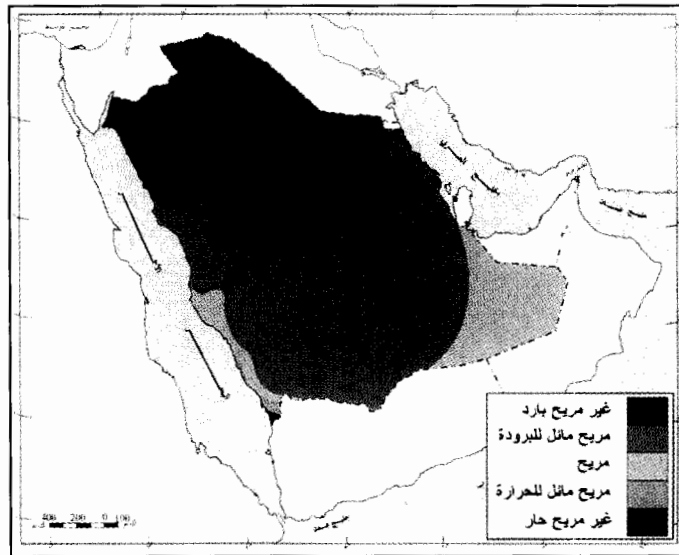
شكل رقم (١٣): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان
في ليل شهر ديسمبر في المملكة العربية السعودية



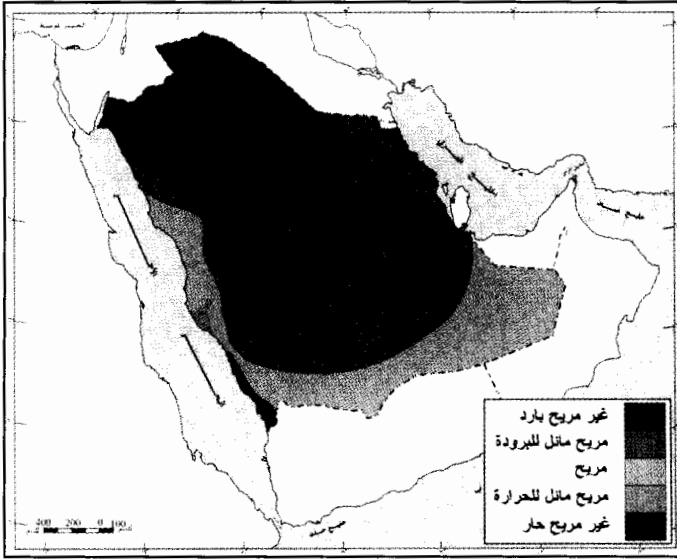
شكل رقم (١٤): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان
في ليل شهر يناير في المملكة العربية السعودية



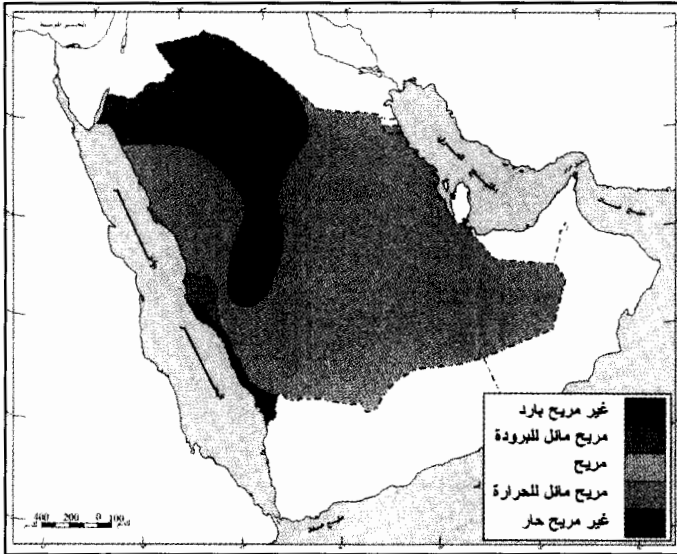
شكل رقم (١٥): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر فبراير في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١٦): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر مارس في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١٧): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر أبريل في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (١٨): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر مايو في المملكة العربية السعودية

في شهري يونيو ويوليو - (الجدول رقم (٣) والشكلان رقما (١٩ و ٢٠)،
فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في هذين الشهرين
على النحو التالي:

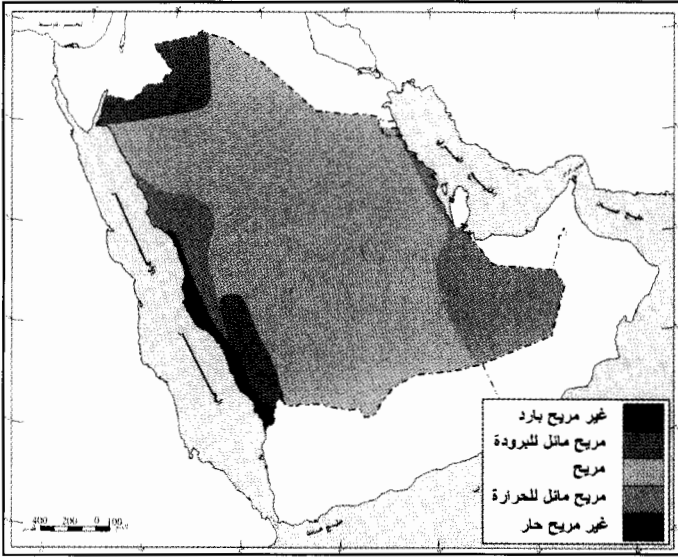
- منطقة مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وهي المرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل كامل المنطقة الشمالية والمنطقة الوسطى
والساحل الشمالي الغربي والربع الخالي.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة ليلاً، وتشمل منطقة المدينة المنورة وجنوب
الوسطى الشرقية الداخلية والمنحدرات الغربية والساحل الغربي.
- مناطق غير مريحة حارة ليلاً، وتشمل الساحل الشرقي والساحل
الجنوبي الغربي.

بالنسبة لشهر أغسطس - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم ٢١) - يمكن أن
نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:

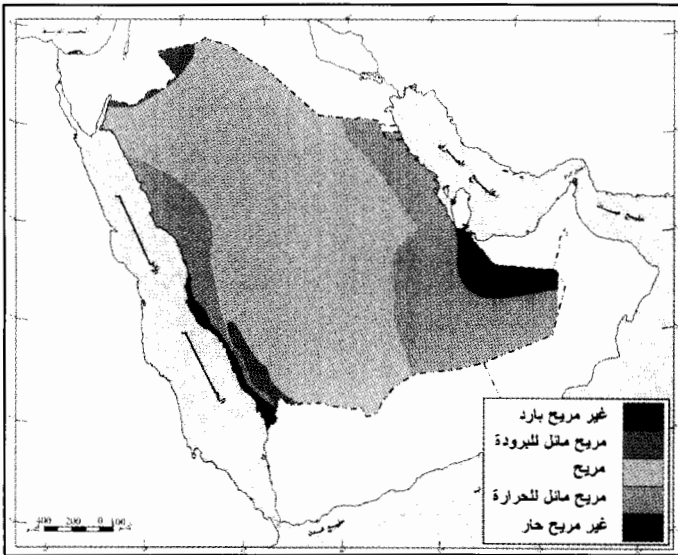
- منطقة مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وهي المرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل الأطراف الشمالية والمنطقة الشمالية
والمنطقة الوسطى والمنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة مائلة للحرارة ليلاً، وتشمل جنوب الوسطى والربع
الخالي والمنطقة الشرقية الداخلية.
- مناطق غير مريحة حارة ليلاً، وتشمل جميع سواحل المملكة
والمنحدرات الجنوبية الغربية.

في شهر سبتمبر - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم ٢٢) - فيمكن أن نقسم
مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:

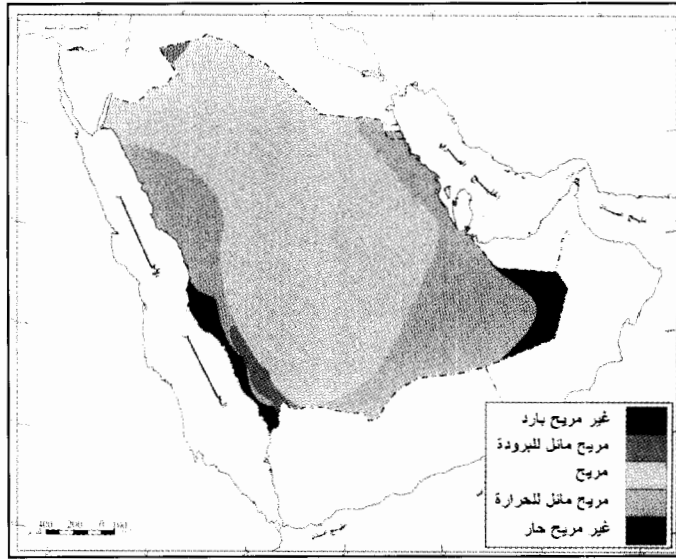
- مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل المرتفعات الجنوبية الغربية.
- مناطق مريحة ليلاً، وتشمل كامل المناطق الشمالية والمنطقة الوسطى
والمنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية وجنوب الوسطى
والربع الخالي والشرقية الداخلية والمدينة.



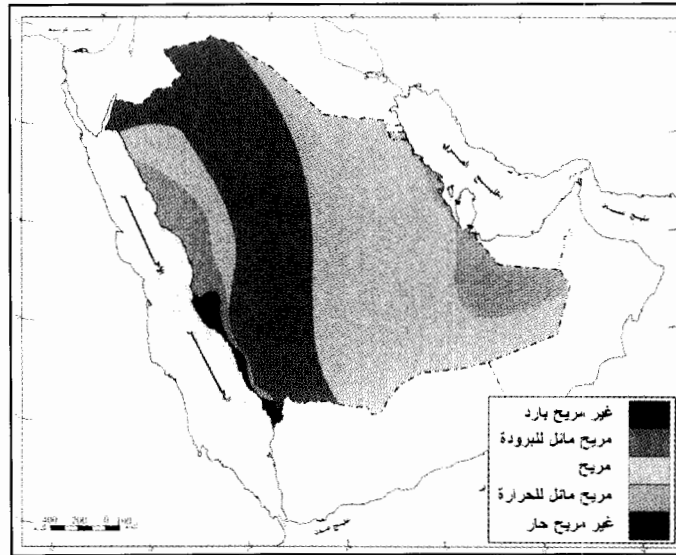
شكل رقم (١٩): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر يونيو في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٢٠): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر يوليو في المملكة العربية السعودية

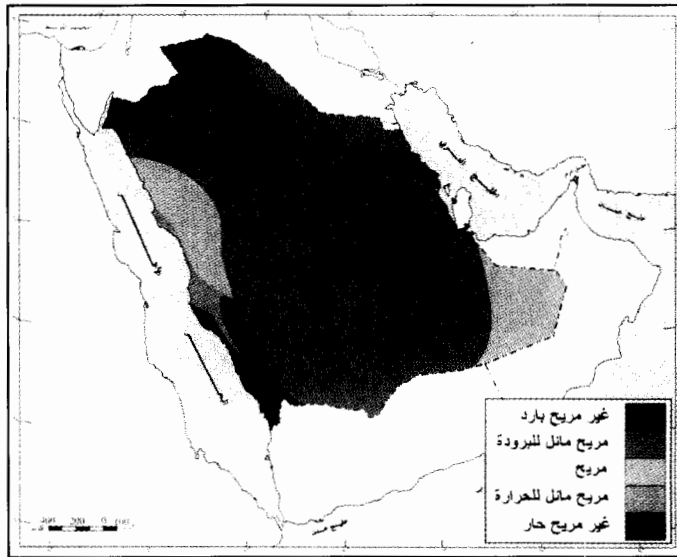


شكل رقم (٢١): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر أغسطس في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٢٢): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر سبتمبر في المملكة العربية السعودية

- مناطق مريحة مائلة للحرارة ليلاً، وتشمل الساحل الشمالي الغربي والساحل الشرقي.
- مناطق غير مريحة حارة ليلاً، وتشمل الساحل الغربي والجنوبي الغربي والمنحدرات الغربية.
- في شهر أكتوبر - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٢٣)) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:
 - مناطق غير مريحة باردة ليلاً، وتشمل الأطراف الشمالية للمملكة.
 - مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل المرتفعات الجنوبية الغربية والمنطقة الشمالية والمنحدرات الشرقية.
 - مناطق مريحة، وتشمل المنطقة الشمالية الشرقية والوسطى وجنوب الوسطى والربع الخالي والشرقية الداخلية والمدينة والساحل الشمالي الغربي والساحل الشرقي.
 - مناطق مريحة مائلة للحرارة، وتشمل المنحدرات الغربية والساحل الغربي والجنوبي الغربي.
- في شهر نوفمبر - (الجدول رقم (٣) والشكل رقم (٢٤)) - فيمكن أن نقسم مناطق المملكة من حيث الراحة المناخية ليلاً في ذلك الشهر على النحو التالي:
 - مناطق غير مريحة باردة ليلاً، وتشمل كامل المناطق الشمالية للمملكة والمرتفعات الجنوبية الغربية والوسطى والمنحدرات الشرقية للمرتفعات الجنوبية الغربية وجنوب المنطقة الوسطى.
 - مناطق مريحة مائلة للبرودة ليلاً، وتشمل الربع الخالي والشرقية الداخلية.
 - مناطق مريحة ليلاً، وتشمل الساحل الشرقي والمدينة والسواحل الشمالية الغربية والغربية والساحل الشرقي والمنحدرات الغربية.
 - مناطق مريحة مائلة للحرارة، وتقتصر على الساحل الجنوبي الغربي.



شكل رقم (٢٣): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر أكتوبر في المملكة العربية السعودية



شكل رقم (٢٤): مستويات الراحة البيولوجية المناخية للإنسان في ليل شهر نوفمبر في المملكة العربية السعودية

مستويات الراحة بالمساحة التقريبية ليلاً:

الهدف من هذا الجزء من البحث هو تحديد المساحة التقريبية للمملكة التي يمثلها مستوى معين من مستويات الراحة المناخية ليلاً في كل شهر. لقد تم ذلك بالاعتماد على نتائج خرائط الراحة البيوميثيورولوجية السابقة الذكر. يبين الجدول رقم (٤) النسبة المئوية للمساحة لكل مستوى راحة ليلاً، ويتضح من الجدول ما يلي:

- يغلب على المملكة ليلاً طابع عدم الراحة المناخية في أشهر الشتاء؛ حيث يكون بين ٨٥٪ و ٩٥٪ من مساحة المملكة غير مريحة في أشهر الشتاء (ديسمبر ويناير وفبراير).
- في آخر فصل الخريف وأول فصل الربيع (نوفمبر ومارس) يكون ما بين ٤٠٪ و ٧٥٪ من مساحة المملكة بين غير مريحة باردة ومريحة مائلة للبرودة ليلاً.
- في الفترة ما بين شهر مايو ونهاية شهر أكتوبر يتمتع بين ٧٠٪ و ٩٠٪ من مساحة المملكة براحة مناخية ليلاً.

جدول رقم (٤)

النسبة المئوية التقريبية من مساحة المملكة

لكل مستوى راحة مناخية ليلاً

النسبة المئوية التقريبية للمساحة لكل مستوى راحة ليلاً					الشهر
ح م غ	ح م م	م	م م م	غ م م	
٠	٠	٢	٤	٩٤	١
٠	١	٣	٥	٩١	٢
١	٢	١٣	٤٤	٤٠	٣
٣	٤	٢٠	٥٣	٢٠	٤
٦	٤	٦٥	٢٢	٣	٥
٥	١٥	٧٠	١٠	٠	٦
٧	٢٠	٧٠	٣	٠	٧

تابع / جدول رقم (٤)

النسبة المئوية التقريبية من مساحة المملكة
لكل مستوى راحة مناخية ليلاً

النسبة المئوية التقريبية للمساحة لكل مستوى راحة ليلاً					الشهر
ح م غ	ح م م	م	م م ب	غ م ب	
٧	٢٢	٦٧	٣	٠	٨
٥	١٠	٥٥	٣٠	٠	٩
٥	٥	١٣	٦٥	١٢	١٠
٢	٤	٤	١٥	٧٥	١١
٠	٣	٣	٩	٨٥	١٢
٣,٤	٧,٦	٣٣	٢٢	٣٥,٨	المعدل

الخلاصة والتوصيات:

اتضح من تطبيق مؤشر راحة الإنسان البيوميثيورولوجية المسمى Temperature Humidity Index THI ليلاً ونهاراً أن مناخ المملكة غير مريح نهاراً في الفترة الممتدة بين مارس ونوفمبر، ويستثنى من ذلك المرتفعات الجنوبية الغربية في كامل تلك الفترة والأطراف الشمالية والمناطق الشمالية في شهري مارس ونوفمبر. أما في أشهر الشتاء فمناخ المملكة يكون في النهار بين مريح مائل للبرودة ومريح ومريح مائل للحرارة عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية، فهي بين مريحة مائلة للحرارة وغير مريحة حارة نهاراً.

أما ليلاً فإن المملكة تكون في الفترة الممتدة بين ديسمبر ومارس غير مريحة باردة عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية، فهي بشكل عام مريحة ليلاً. أما في شهري أبريل ومايو وشهري سبتمبر وأكتوبر فأغلب المناطق مريحة ليلاً عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي مريحة مائلة للحرارة. في أشهر الصيف تكون أغلب المناطق ليلاً بين مريحة ومريحة مائلة للحرارة ليلاً عدا المنحدرات الغربية والسواحل الغربية والجنوبية الغربية فهي غير مريحة حارة ليلاً ولاسيما في شهري يوليو وأغسطس.

تبين النتائج السابقة أن أغلب مناطق المملكة - وعلى العكس مما يعتقد الكثير - تتمتع في فترات طويلة خلال العام بمناخ مريح ومناسب للنشاطات البشرية وبخاصة في نهار الفترة ما بين نوفمبر وفبراير وليل الفترة ما بين أبريل وأكتوبر. غير أن تلك النشاطات البشرية يجب أن تنظم وتوزع مكانياً وزمانياً بشكل جيد ومدروس؛ لكي يستثمر المناخ في المملكة على أتم وجه ويتحقق أكبر مردود ممكن من تلك النشاطات. إن معرفة نمط الراحة البيوميثيورولوجية في المملكة في كل شهر في الليل والنهار يمكن أن يخدم كثيراً من المجالات مثل النشاط الصناعي والنشاط الزراعي والنشاط السياحي

والنشاط الرياضي وغيرها، وهذا يؤدي إلى تقليل الآثار الصحية السلبية المحتملة والناجمة من ممارسة تلك النشاطات، ويحقق أكبر عائد اقتصادي منها. فمثلاً معرفة أنماط الراحة البيوميثيورولوجية في كل شهر في مناطق المملكة المختلفة في ظروفها المناخية يمكن من تحديد نوع النشاط الرياضي في كل منطقة في كل فصل في الليل والنهار، وهذا يترتب عليه عطاء أفضل ومخاطر أقل على صحة الرياضيين. مثال آخر هو فائدة معرفة مؤشرات الراحة البيوميثيورولوجية في تنظيم وتوزيع واستثمار النشاط السياحي الاستثمار الأمثل الذي يترتب عليه دعم للمستثمرين، ومن ثم دعم كبير للاقتصاد الوطني. فكل نشاط سياحي معين يتطلب مستوى راحة مناخية معينة. لذلك يمكن أن يوزع النشاط السياحي على مناطق المملكة المختلفة مناخياً بحسب النوع والفصلية ووقت ممارسة هذا النشاط في الليل أو في النهار، وذلك سيؤدي إلى تحقيق استثمار أمثل للنشاطات السياحية ومن ثم دعم واحد من أهم أوجه الاستثمار وهو السياحة. ويجب الإشارة هنا إلى أن تنظيم مثل هذا النشاط الحيوي والمهم جداً للبلد من النواحي الاجتماعية والاقتصادية يجب أن يصاحبه دراسة لتنظيم الإجازات الدراسية بما يتوافق مع مناخ المملكة.

بناء على ما تقدم، يمكن الخروج بتوصية واحدة جامعة، وهي أن كثيراً من الجهات الحكومية والأهلية في المملكة يجب أن تأخذ في الاعتبار راحة الإنسان المناخية عند تنظيم التوزيع المكاني والزمني للنشاطات البشرية المرتبطة بتلك المؤسسات؛ وذلك لتحقيق أفضل النتائج لتلك النشاطات وتقليل الآثار السلبية على صحة الإنسان ونشاطه، الناتجة من أداء تلك النشاطات، ونتائج هذه الدراسة ومخرجاتها يمكن أن تفيد كثيراً في هذا المجال. ولتكون تلك التوصية أكثر تحديداً، نورد بعض الجهات التي يمكن أن تستفيد من نتائج تلك الدراسة وذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- وزارة العمل والشؤون الاجتماعية.

- وزارة الصحة.

- وزارة الزراعة.
- الهيئة العليا للسياحة.
- الرئاسة العامة لرعاية الشباب.
- القطاعات العسكرية.
- العديد من المؤسسات الصناعية الوطنية والأهلية التي يهتما سلامة العاملين ومستوى جودة الإنتاج البشري.

المراجع

أولاً - المراجع العربية:

- الجخيدب، مساعد بن عبدالرحمن، (١٩٩٢م)، «المناخ وراحة الإنسان بمنطقة القصيم»، مطبوعات جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية بالقصيم، المملكة العربية السعودية.
- المغلوث، فريدة عبدالعزيز، (١٩٩٩م)، «المناخ وراحة الإنسان بشرق المملكة العربية السعودية»، رسالة دكتوراه، كلية الآداب للبنات بالدمام، المملكة العربية السعودية.

ثانياً - المراجع الأجنبية:

- Al-hijji A.A. (1989), "Leisure time and recreation Planning in Saudi Arabia, Doctoral Dissertation, Geography dept, Exeter university, Exeter, UK.
- Gates, R.S., H. Zhang, D.G. Colliver and D.G. Overhults. (1995), "Regional variation in temperature humidity index for poultry housing", *Transactions of the ASAE* 38(1): 197-205.
- Oliver, J.E., (1981), *Climate and Man's Environment*, John Wiley & Sons, New York.
- Griffiths, J.F. (1976), *Applied Climatology*, Oxford University Press, London.
- Steadman, R.G. (1979), The Assessment of Sultriness, Part 1: A Temperature Humidity Index Based on Human Physiology and Clothing Science. *Journal of Applied Meteorology*, July 1979.

ملحق رقم ١
جداول قيم THI الشهرية في أثناء الليل والنهار
لجميع المحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

الجداول من إعداد الباحث

ملحق رقم (١)

جدول رقم (١): قيم THI خلال النهار وخلال الليل

لشهر ديسمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٥٦	٣٩
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٦٢	٤٢
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٦٢	٤٥
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٦٢	٤٦
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٦٤	٤٦
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٦٦	٤٨
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٦٥	٤٦
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٦٥	٤٨
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٦٣	٤٥
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٦٧	٥٠
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٧١	٥٥
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧٤	٥٩
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٧٠	٥٢
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٦٨	٥٠
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٧٠	٥٢
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٧١	٥٦
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٦٧	٥١
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٧٨	٦٠

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (١): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر ديسمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٦٩	٥١
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٧١	٤٨
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨٠	٦٦
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٠	٥١
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٢	٦٦
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٦٧	٤٧
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٧١	٥٣
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٧٢	٥٣
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٠	٥٢
التماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٦٠	٤٦
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٣	٥٢
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٦٥	٤٩
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٦٩	٥٠
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٦٧	٤٧
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٢	٥٢
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٧٤	٥٤
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٨٦	٦٩
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٥	٧٠

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٢): قيم THI خلال النهار وخلال الليل

لشهر يناير للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٥٦	٣٩
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٦٠	٤٠
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٥٩	٤٢
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٥٩	٤٣
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٦١	٤٣
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٦٢	٤٥
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٦٢	٤٤
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٦٢	٤٦
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٦١	٤٣
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٦٣	٤٧
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٦٧	٥٢
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧١	٥٧
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٦٦	٤٩
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٦٥	٤٨
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٧٠	٥٢
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٦٩	٥٥
الدوامي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٦٥	٤٤
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٧٥	٥٧

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٢): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر يناير للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
يرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٦٧	٤٨
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٧٠	٤٨
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٧٨	٦٤
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٦٩	٤٩
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٠	٦٣
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٦٤	٤٥
السلي	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٦٩	٥١
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٧١	٥١
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٦٨	٥١
الناماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٥٧	٤٥
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٢	٥١
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٦٢	٥٠
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٦٧	٤٩
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٦٥	٤٧
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧١	٥١
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٧٢	٥٣
صيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٨٤	٦٨
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٣	٦٩

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٣): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر فبراير للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٥٩	٤١
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٦٣	٤٣
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٦٢	٤٥
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٦٢	٤٦
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٦٤	٤٦
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٦٦	٤٧
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٦٥	٤٧
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٦٦	٤٩
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٦٤	٤٦
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٦٦	٤٩
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٦٩	٥٤
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧١	٥٧
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٧٠	٥٢
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٦٨	٥١
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٧٠	٥٢
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٧١	٥٦
الدوامي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٦٧	٥٢
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٧٦	٥٧

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٣): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر فبراير للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٧٢	٥٢
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٧٣	٥٠
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٧٨	٦٣
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٠	٥١
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٠	٦٣
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٦٥	٤٧
السلييل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٧٢	٥٥
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٧٣	٥٥
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٠	٥٤
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٥٩	٤٧
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٤	٥٤
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٦٣	٥٠
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٦٨	٥١
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٦٦	٥٠
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٤	٥٥
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٧٦	٥٧
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٨٥	٦٨
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٣	٧٠

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٤): قيم THI خلال النهار وخلال الليل

لشهر مارس للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٦٤	٤٧
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٦٧	٤٧
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٦٧	٥٠
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٦٧	٥١
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٦٩	٥١
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٧١	٥٣
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٦٩	٥٢
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٧١	٥٥
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٦٨	٥١
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٧١	٥٤
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٧٤	٥٩
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧٥	٦٠
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٧٥	٥٧
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٧٢	٥٦
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٧٧	٦٠
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٧٥	٦١
الدوامي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٧٢	٥٦
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٧٩	٦١

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٤): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر مارس للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٧٨	٥٧
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٧٧	٥٦
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨١	٦٥
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٤	٥٥
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٣	٦٦
المنندق	٢٠٦٠	٤١١٧	٦٨	٥٠
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٧٧	٦٠
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٧٧	٥٩
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٢	٥٧
الناماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٦٣	٥٠
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٧	٥٨
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٦٩	٥٣
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧١	٥٤
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٦٩	٥٣
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٧	٥٩
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٠	٦١
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٨٨	٧١
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٦	٧٢

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٥): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر أبريل للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٧١	٥٤
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٧٤	٥٤
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٧٥	٥٨
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٧٣	٥٨
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٧٧	٥٩
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٧٩	٦٠
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٧٥	٥٨
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٧٨	٦١
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٧٤	٥٨
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٧٨	٦١
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٨١	٦٥
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧٩	٦٥
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٨٢	٦٣
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٧٨	٦١
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٣	٦٥
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٧٩	٦٥
الدوامي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٧٨	٦١
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٨٤	٦٦

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٥): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر أبريل للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
يبرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٣	٦٣
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٤	٦٢
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨٤	٦٨
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٦	٥٩
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٧	٧٠
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٣	٥٣
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨١	٦٤
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨١	٦٤
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٥	٦٠
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٦٦	٥١
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨٠	٦٢
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٤	٥٥
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٤	٥٧
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٢	٥٥
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٩	٦٢
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٢	٦٥
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩١	٧٣
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٩	٧٥

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٦): قيم THI خلال النهار وخلال الليل

لشهر مايو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٧٦	٥٩
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٧٩	٥٩
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٧٩	٦٣
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٧٨	٦٣
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٢	٦٥
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٣	٦٦
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٧٩	٦٢
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٣	٦٧
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٧٨	٦٣
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٨٢	٦٦
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٨٦	٧٠
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٣	٦٩
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٨٧	٦٨
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٨٢	٦٦
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٧	٦٩
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٢	٦٨
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٨٣	٦٦
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٨٨	٧٠

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٦): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر مايو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
يبرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٦	٦٥
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٦	٦٥
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨٧	٧١
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٨٠	٦٣
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩٠	٧٣
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٦	٥٦
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨٤	٦٨
وادي النواصر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٤	٦٨
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٩	٦٤
النفاص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٧١	٥٥
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨٣	٦٥
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٨	٥٩
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٨	٦٠
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٦	٥٨
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٨١	٦٥
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٤	٦٧
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩٤	٧٦
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩١	٧٧

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٧): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر يونيو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٨٠	٦٢
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٨٣	٦١
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٨٢	٦٧
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٨٠	٦٥
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٤	٦٧
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٥	٦٩
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٨٢	٦٥
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٤	٦٩
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٨٠	٦٥
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٨٣	٦٧
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٨٩	٧٣
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٥	٧١
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٨٩	٧١
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٨٤	٦٧
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٨	٦٨
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٤	٧١
الدوامي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٨٣	٦٧
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٩١	٧١

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٧): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر يونيو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٨	٦٩
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٧	٦٦
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٩٠	٧٣
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٨٠	٦٦
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩١	٧٣
المنندق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٨	٥٩
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨٥	٦٨
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٥	٦٨
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٨٠	٦٦
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٧٤	٥٩
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨٣	٦٦
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٨٠	٦١
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٩	٦٢
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٨	٦٠
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٨١	٦٥
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٥	٦٧
صبا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩٤	٧٨
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩٣	٧٩

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٨): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر يوليو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٨٢	٦٤
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٨٥	٦٣
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٨٤	٦٩
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٨٢	٦٧
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٦	٦٨
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٥	٦٩
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٨٣	٦٧
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٥	٧٠
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٨١	٦٦
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٨٤	٦٨
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٩١	٧٥
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٧	٧٣
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٩٠	٧٣
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٨٤	٦٨
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٩٠	٧٠
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٢	٧١
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٨٣	٦٧
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٩١	٧٣

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٨): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر يوليو للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٩	٧٢
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٨	٦٧
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٩٠	٧٤
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٩	٦٧
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩٠	٧٤
المنندق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٨	٦٠
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨٦	٧٠
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٦	٦٩
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٨٠	٦٧
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٧٤	٦٠
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨٣	٦٧
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٨	٦١
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٩	٦٢
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٨	٦١
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٨٢	٦٨
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٦	٦٩
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩٤	٧٨
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩٢	٧٩

ملحق رقم (١)

جدول رقم (٩): قيم THI خلال النهار وخلال الليل

لشهر أغسطس للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٨٢	٦٥
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٨٦	٦٤
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٨٥	٦٩
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٨٣	٦٧
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٦	٦٨
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٥	٦٩
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٨٤	٦٧
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٥	٧٠
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٨٢	٦٦
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٨٤	٦٨
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٩٢	٧٦
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٨	٧٥
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٩١	٧٣
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٨٥	٦٨
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٩	٦٩
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٥	٧٢
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٨٣	٦٦
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٩٢	٧٤

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (٩): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر أغسطس للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
يبرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٩	٦٩
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٧	٦٨
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٩٠	٧٦
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٨٠	٦٧
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩١	٧٥
المنذق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٧	٥٩
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨٦	٧١
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٦	٦٩
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٨٠	٦٧
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٧٤	٦٠
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨٣	٦٨
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٩	٦١
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٨٠	٦٢
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٩	٦٠
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٨٢	٦٨
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٦	٧٠
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩١	٧٧
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩٢	٧٩

ملحق رقم (١)

جدول رقم (١٠): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر سبتمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٨٠	٦٢
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٨٣	٦٢
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٨٢	٦٦
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٨١	٦٥
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٤	٦٦
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٤	٦٧
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٨٢	٦٥
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٤	٦٧
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٨٠	٦٤
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٨٢	٦٦
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٩٢	٧٣
الوجه	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٦	٧٣
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٨٩	٧٠
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٨٣	٦٥
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٨	٦٤
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٤	٧٠
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٨٣	٦٦
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٩٢	٧٣

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (١٠): قيم THI خلال النهار وخلال الليل لشهر سبتمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
يبرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٦	٦٦
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٧	٦٥
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٩٠	٧٥
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٨٠	٦٥
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩٣	٧٦
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٧	٥٩
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٨٣	٦٧
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٤	٦٦
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٨	٦٥
النماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٧٣	٥٧
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٨١	٦٤
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٩	٥٩
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٦	٦٠
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٦	٥٨
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٨٠	٦٤
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٤	٦٧
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩٥	٧٧
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩٣	٧٨

ملحق رقم (١)

جدول رقم (١١): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر أكتوبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٧٥	٥٧
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٧٨	٥٧
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٧٧	٦٠
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٧٧	٦٠
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٨٠	٦١
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٨٠	٦٣
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٧٨	٦٠
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٨٠	٦٣
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٧٦	٥٩
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٧٩	٦٢
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٨٦	٦٨
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٨٣	٦٩
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٨٥	٦٥
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٧٩	٦١
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٨٣	٦٠
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٨٠	٦٦
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٧٧	٦٢
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٨٩	٧٠

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (١١): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر أكتوبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	داائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٨٠	٦١
الأفلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٨٢	٥٩
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨٩	٧٢
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٧	٥٩
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٩١	٧٢
المنندق	٢٠٦٠	٤١١٧	٧٤	٥٥
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٧٩	٦٢
وادي الدواسر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٨٠	٦١
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٤	٦٠
الناماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٦٨	٥٣
بييشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٧	٥٩
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٧٤	٥٥
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧٢	٥٦
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٢	٥٤
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٦	٥٩
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٨٠	٦٢
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٩٢	٧٥
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٩١	٧٥

ملحق رقم (١)

جدول رقم (١٢): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر نوفمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دائرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
طريف	٣١٤١	٣٨٤٤	٦٦	٤٩
القريات	٣١٢٤	٣٧١٧	٦٩	٤٩
عرعر	٣٠٥٤	٤١٠٨	٦٨	٥٢
الجوف	٢٩٤٧	٤٠٠٦	٦٩	٥٣
رفحة	٢٩٣٧	٤٣٣٠	٧١	٥٣
حفر الباطن	٢٨٥٤	٤٥٣٢	٧٣	٥٥
تبوك	٢٨٢٢	٣٦٣٦	٧١	٥٣
القيصومة	٢٨١٩	٤٦٠٨	٧٢	٥٦
حائل	٢٧٢٦	٤١٤١	٧٠	٥٢
القصيم	٢٦١٨	٤٣٤٦	٧٣	٥٦
الظهران	٢٦١٥	٥٠١٠	٧٨	٦٢
الوجة	٢٦١٢	٣٦٢٩	٧٩	٦٤
الأحساء	٢٥١٧	٤٩٢٩	٧٧	٥٨
الرياض	٢٤٥٥	٤٦٤٣	٧٤	٥٦
حرض	٢٤٤٠	٤٩١٠	٧٦	٥٦
المدينة	٢٤٣٢	٣٩٤٢	٧٦	٦١
الدوادمي	٢٤٢٩	٤٤٢٢	٧٢	٥٦
ينبع	٢٤٠٨	٣٨٠٤	٨٣	٦٥

ملحق رقم (١)

تابع / جدول رقم (١٢): قيم THI خلال النهار وخلال الليل
لشهر نوفمبر للمحطات المدروسة في المملكة العربية السعودية

المحطة	دايرة العرض	خط الطول	قيمة THI نهاراً	قيمة THI ليلاً
بيرين	٢٣١٩	٤٨٥٧	٧٥	٥٥
الافلاج	٢٢١٧	٤٦٤٤	٧٦	٥٢
جدة	٢١٤٠	٣٩٠٩	٨٤	٦٩
الطائف	٢١٢٨	٤٠٣٣	٧٣	٥٤
مكة	٢١٢٦	٣٩٤٦	٨٦	٦٩
المنطق	٢٠٦٠	٤١١٧	٦٩	٤٩
السليل	٢٠٢٨	٤٥٣٧	٧٦	٥٧
وادي النواصر	٢٠٢٦	٤٤٤١	٧٦	٥٦
الباحة	٢٠١٧	٤١٣٩	٧٢	٥٥
الناماص	١٩٦٠	٤٢٩٢	٦٣	٤٧
بيشة	١٩٥٩	٤٢٣٧	٧٥	٥٥
بلجرشي	١٩٥٢	٤١٣٣	٦٨	٥١
خميس - مشيط	١٨١٧	٤٢٤٨	٧١	٥٢
أبها	١٨١٣	٤٢٤٠	٧٠	٥٠
نجران	١٧٣٦	٤٤٢٥	٧٣	٥٥
شرورة	١٧٢٨	٤٧٠٦	٧٧	٥٨
صبيا	١٧١٠	٤٢٣٧	٨٨	٧١
جازان	١٦٥٣	٤٢٣٥	٨٨	٧٢



Determining the Levels of Human Biometerological Comfort in Saudi Arabia Regions

Dr. Fahad M. Alkolibi

Abstract:

Human Biometerological Comfort is a very significant aspect affecting man activities and, consequently, affecting the quantity and the quality of his production. Hence, the level of the Biometerological comfort for man is important to determine the time and the location of his activities. Taking into consideration these facts, comes this study as an attempt to determine the levels of climatological comfort in the regions of Saudi Arabia in each month. This will assist the decision maker to determine the proper activities in each region in each month, which will allow reducing the negative impact of the activities on human health, and to obtain the best economical outcome from these activities.

To achieve the goals of this study, the Temperature Humidity Index (THI) was employed to determine the monthly levels of the human Biometerological comfort in each region of Saudi Arabia. The THI values were calculated using daily maximum and minimum temperatures for each one of the studied stations. This is to have THI values for daytime as well as night-time. To illustrate the results of this study, many Biometerological comfort maps were drawn to represent the level of human climatological comfort in the regions of Saudi Arabia in each month at day and night. In addition, many computer programs and statistical packages were employed to design the maps and analyse the data of this study.

The study revealed that except for southwestern mountain region and the northern region, Saudi Arabia climatologically is uncomfortably hot at the daytime in the period extending from March to November. In this period of time, the southwestern mountain region and the northern region are between comfortably to semi comfortably hot. With respect to winter months, the climate is

comfortably to semi comfortably cold in most of the regions except the western sloops and the southwest coasts, which are uncomfortably hot to semi comfortably hot.

At night, most of the country is uncomfortably cold in the period extending from December to March except the western sloops and the southwestern region that are comfortable. In the tow months of spring, April and May, and the tow months of fall, September and October, most of the country has a comfortable climate except the western sloops and the southwestern coastal region, which are uncomfortably hot. At summer nights, most of the country is between comfortably to semi comfortably hot except the western sloops and the southwestern coastal region, which are uncomfortably hot, especially in July and August.