أقاليم الراحة المناخية الملائمة للإنسان والسياحة في اليمن

د. خالد عبد الجليل محمد النجار
أستاذ جغرافية السياحة المساعد
قسم الجغرافيا– كلية الآداب – جامعة تعز

توطئة

يعتبر المناخ من أكثر المقومات الطبيعية تأثيراً على السياحة ، حيث يعد من عناصر الجذب السياحي في أي منطقة، كما أن له أهميته الكبيرة في تحديد طول الموسم السياحي بالمناطق السياحية، مما يزيد من فائدة التجهيزات السياحية وزيادة العائد المادي من الاستثمار السياحي.

وتؤثر الاختلافات المنتظمة في الظواهر الطبيعية على راحة الإنسان ونشاطه السياحي، خاصة تلك المرتبطة بالتغيرات المناخية مثل :درجة الحرارة والمطر والرياح، والسطوع الشمسي، ونسبة التغييم ومدى الرؤية ودرجة حرارة المياه. فتلك العوامل تتحكم إلى حد كبير في راحة الإنسان ورحلاته السياحية والترفيهية، فضلاً عن تأثيرها على المنتجعات السياحية سلباً وإيجاباً(Aguilo, E., and et al., 2005, pp.219–231.)، إذ تعد مقياساً مهاً لتحديد نمط السياحة، فارتفاع درجة الحرارة والرطوبة النسبية يمكن أن يشكلا مصدراً مزعجاً للنشاطات الترفيهية والسياحية صيفاً، بينما الرياح ودرجة الحرارة يمكن أن يكونا مصدر إزعاج للسياح شتاءً إذا ما اقترن ذلك بانخفاض الحرارة وارتفاع سرعة الرياح.

أ: مشكلة وتساؤلات الدراسة.

تتلخص مشكلة الدراسة في الأسئلة التالية:

- ما أثر المناخ على راحة الإنسان الفسيولوجية في اليمن؟.
- ما الفترات الزمنية التي يشعر خلالها معظم السكان بالراحة المناخية أو عدم الراحة والضيق؟.
- ما دور المناخ في تحديد المواسم المناسبة للسياحة باليمن؟.
- ما أثر المناخ على حركة السياحة وموسميتها في اليمن؟.
- ما الأقاليم الملائمة مناخياً لتنمية السياحة في اليمن؟.

ب: موقع وحدود منطقة الدراسة.

- تقع الجمهورية اليمنية فلكياً بين دائرتي عرض (59/ 35/ 12° و40/15/ 19°) شمالاً، وبين خطي طول (00/ 15/ 42° و 51/30/ 54°) شرقاً.
- تحدها من الشمال المملكة العربية السعودية ومن الجنوب خليج عدن والبحر العربي ومن الشرق سلطنة عمان، ومن الغرب البحر الأحمر.

- تبلغ مساحة الجمهورية اليمنية نحو (538580/كم^2)، ويقطن بهذه المساحة نحو(19.685.000نسمة)، وتتألف الجمهورية إدارياً من (20/محافظة) بالإضافة إلى أمانة العاصمة صنعاء، ونحو(333/مديرية).
- تتحدد الفترة الزمنية للدراسة الحالية بين (1970-2009م).
- أما البعد النوعي فقد حدد بدراسة المناخ وأثرة على راحة جسم الإنسان وأنشطته السياحية في اليمن.

ج: أهدف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

- التعرف على أثر خصائص المناخ على راحة الإنسان الفسيولوجية في اليمن.
- تحديد النطاقات المكانية والزمنية الأكثر راحة مناخية للسكان والأنشطة السياحية في اليمن.
- الكشف عن دور المناخ في تحديد المواسم المناسبة للسياحة، فضلاً عن أثرة على حركة السياحة وموسميتها في اليمن.
- تقديم رؤية لتقسيم اليمن إلى أقاليم ملائمة للتنمية السياحية من الناحية المناخية.

د: أهمية الدراسة.

- يبرز البحث أهمية مدخل الراحة المناخية كمنهج لتحديد المناطق والأقاليم الملائمة للسياحة وتطويرها في اليمن.
- يفيد صانع القرار السياحي باليمن علي كيفية الاستفادة من المعايير المناخية في تطوير مقومات ومناطق العرض السياحي النوعي؛ ليتلاءم مع مفهوم إدارة التنمية السياحية المستدامة.
- التأكيد على أهمية دور جغرافية السياحة في خدمة المجتمع.

هـ: المبررات الذاتية والموضوعية لاختيار موضوع الدراسة.

- رغبة الباحث في دراسة العلاقة بين المناخ والسياحة باليمن كموضوع تطبيقي في جغرافية السياحة.
- حداثة الدراسات العلمية في اليمن والتي تتناول أثر المناخ على راحة الإنسان وعلاقة ذلك بالطلب السياحي.
- توافر البيانات والمعلومات اللازمة لتحقيق أهداف الدراسة.
- توجه الدولة نحو السياحة كقطاع اقتصادي له أثاره الايجابية، كان الدافع الرئيسي وراء إجراء هذه الدراسة.

و: مصادر الدراسة.

تتلخص أهم المصادر التي اعتمدت عليها الدراسة الحالية في الأتي:-

1- البيانات المناخية التي تصدرها عدد من محطات الرصد المناخية والمنتشرة في نحو (14) محافظة يمنية خلال الفترة (1970- 2009م). وتمثل تلك المحطات مختلف النطاقات التضاريسية: الجبلية والساحلية والصحراوية و الجزر.

2- القرائن والتصنيفات المناخية الخاصة بتحليل وتفسير العلاقة بين العناصر المناخية وراحة الإنسان ونشاطه السياحي منها على سبيل المثال:

– قرينة درجة الحرارة الفعالة " ET " . – قرينة تبريد الرياح " K° ".

– قرينة دليل الحرارة – الرطوبة " THI ". – قرينة الإجهاد الحراري " RS ".

– قرينة التعرق لأدولف "Adolph". – قرينة الانزعاج والراحة لتوم "Thom " "DI"

3– توافر العديد من الدراسات السابقة والتي تناولت نفس موضوع الدراسة في دول أخرى غير اليمن، تتشابه معها في خصائصها المناخية، وقد استفادت منها الدراسة الحالية ومن أهمها: دراسة (علي موسى، 1982م،الوجيز في المناخ التطبيقي)، (حمدي أحمد الديب، 1987م، المناخ والاستجمام)، (شحاتة سيد طلبة، 2004م، أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة)، (طارق زكريا سالم، 2007م، المناخ وأشهر الراحة وكفاءة العمل في مصر)، (محمد توفيق إبراهيم، 2004م، المناخ وأثرة على راحة الإنسان في السواحل المصرية– دراسة في المناخ التطبيقي) وغيرها من الدراسات المثبتة في قائمة المصادر والمراجع.

ز: منهج وأسلوب الدراسة.

– تم في هذه الدراسة **المزج بين المنهجين الموضوعي والإقليمي** أي دراسة موضوع "أقاليم الراحة المناخية الملائمة للإنسان والسياحة" في إقليم معين" الجمهورية اليمنية ".

– **منهج النظام:** استخدم هذا المنهج في تناول مؤشرات قرائن الراحة المناخية وتحليلها ثم إعادة تجميعها مرة أخرى للوصول إلى إنتاج خريطة الأقاليم السياحية الملائمة مناخياً.

– **الأسلوب الكمي:** وذلك لإبراز العلاقات والنتائج بدقة وصدق من خلال تطبيق القرائن والتصنيفات المناخية ومعامل الموسمية الخاصة بتحليل العلاقة بين المناخ وراحة الإنسان ونشاطه السياحي، فضلاً عن استخدام المتوسطات الحسابية والنسب المئوية في مواضع مختلفة من الدراسة.

– **أسلوب التمثيل الكارتوجرافي:** تم استخدام عدد من البرامج المختصة بالتحليل والعرض الإحصائي ورسم الخرائط، منها (Excel –Arc Map) .

ح: محتويات الدراسة.

تشتمل الدراسة على الموضوعات الرئيسة الآتية:

أولا: الخصائص العامة لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية في اليمن.

ثانيا: المناخ وراحة الإنسان في اليمن.

ثالثاً: المناخ والسياحة في اليمن.

رابعاً: الأقاليم السياحية الملائمة مناخياً في اليمن.(رؤية مقترحة).

أولاً:الخصائص العامة لدرجات الحرارة والرطوبة النسبية في اليمن.

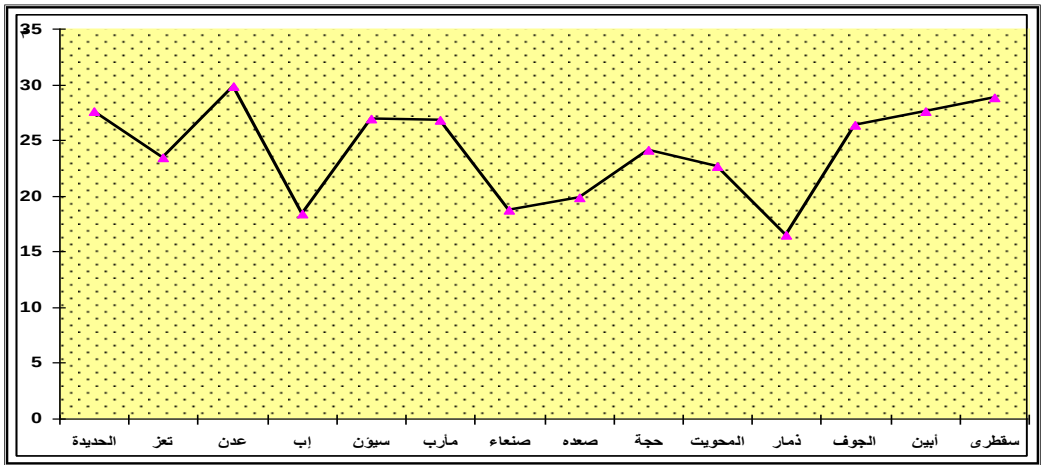
1– درجات الحرارة.

تعد درجة الحرارة من أهم عناصر المناخ التي تؤثر علي صحة وراحة الإنسان وأنشطته السياحية بالسلب أو الإيجاب، جدول(1).

جدول (1) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة في اليمن خلال الفترة (1970-2009م)

المحافظات /الشهور	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى	المعدل الشهري
يناير	24.2	19.9	26.2	15.9	19.3	19.0	14.5	14.1	20.5	17.8	12.8	19.5	24.2	26.0	19.7
فبراير	24.9	21.1	26.3	17.2	22.1	22.7	16.6	16.5	22.2	19.7	14.6	22.7	24.9	26.2	21.3
مارس	26.4	23.0	27.9	18.5	25.3	25.4	18.5	18.5	24.0	22.4	16.6	25.9	26.4	27.2	23.3
أبريل	27.6	24.3	29.2	19.4	27.8	28.1	19.3	20.9	24.3	22.7	17.6	27.0	27.6	29.3	24.7
مايو	29.8	25.5	32.0	20.3	30.3	30.4	21.0	23.2	25.2	25.7	18.7	30.0	29.8	31.1	26.6
يونيو	30.9	26.3	33.1	20.8	32.3	32.8	22.4	24.0	26.2	27.5	19.2	31.6	30.9	33.4	28.2
يوليو	31.0	26.1	32.8	20.6	34.0	33.5	23.0	24.6	26.3	26.0	19.5	32.9	31.0	32.0	28.0
أغسطس	30.3	25.4	32.5	20.1	33.6	32.9	22.5	24.4	26.4	25.5	19.2	31.8	30.3	31.7	27.6
سبتمبر	29.9	24.6	32.4	19.1	30.5	30.2	20.5	22.3	25.5	25.9	18.5	29.8	29.9	29.4	26.3
أكتوبر	27.2	23.2	30.1	17.4	25.7	25.8	16.8	18.7	24.3	22.3	15.9	25.6	27.2	27.0	23.4
نوفمبر	24.9	21.5	27.7	15.9	22.5	21.5	14.6	16.0	22.5	18.7	13.2	21.2	24.9	26.7	20.8
ديسمبر	24.6	20.4	26.8	15.8	19.9	19.5	14.1	14.3	21.3	18.4	12.6	19.0	24.6	25.7	19.8
المعدل السنوي	27.6	23.5	29.8	18.4	26.9	26.8	18.7	19.8	24.1	22.7	16.5	26.4	27.6	28.8	24.1

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، 2010م.



شكل (1) المعدلات السنوية لدرجات الحرارة في اليمن خلال الفترة (1970-2009م)

يتضح من الجدول (1) والشكل(1) الحقائق الآتية:-

- لا ينخفض المعدل السنوي لدرجة الحرارة في المناطق الجبلية باليمن عن(16م°)، وغالباً ما تزيد عن(25م°)في مناطقها الساحلية والصحراوية.
- تتراوح معدلات درجة الحرارة في أشهر الصيف (يونيو، يوليو، أغسطس) بين(27.6م° -28.2م°)، ويرجع ذلك إلى تأثير الجفاف، فضلاً عن زاوية سقوط أشعة الشمس شبة العمودية في أكثر أيام السنة(آغا،1983م:243).
- تتميز منطقة الدراسة بثلاث مناطق حرارية، المنطقة الأولى تمثلها المحطات الساحلية مثل:(عدن والحديدة وأبين وسقطرى)، وتعد من أعلى مناطق اليمن ارتفاعاً في معدلات درجات الحرارة، حيث بلغ معدل درجة الحرارة السنوي فيها نحو(27.6م°)في الحديدة وأبين، و (29.8م°)في عدن، و(28.8م°) في أرخبيل سقطرى، مما يدل على ضعف المؤثرات البحرية، وذلك لضيق اتساع المسطح المائي.
- أما المنطقة الثانية فتمثلها المحطات الجبلية، وهي: (صعدة، وعمران، وصنعاء وذمار وإب وتعز والمحويت وحجة) حيث يتراوح فيها معدل درجة الحرارة السنوي بين (16.5م°- 24.1م°)، ويرجع ذلك إلى عامل الارتفاع الذي يلعب دورا مهما في تعديل درجات الحرارة خاصة في فصل الصيف -ولولا هذا العامل لأضحى اليمن بلد قائض الحرارة- لأن السلسلة الجبلية لليمن تمتد من الجنوب إلى الشمال وتجاوره أقاليم شديدة الحرارة من الغرب والشرق والجنوب الشرقي (نعمان،1996م:28).
- أما المنطقة الثالثة فتمثلها المناطق الصحراوية (مأرب والجوف وسيئون) حيث يتراوح فيها معدل درجة الحرارة السنوي بين (26.4م°- 26.9م°).
- يعد شهر يناير أبرد شهور السنة في اليمن بمتوسط بلغ (**19.7م°**)، في حين يمثل شهر يونيو أحر شهور السنة بمتوسط بلغ (**28.2م°**)، وذلك لأن شهر يونيو تكون السماء فيه صافية وخالية من الغيوم ،بينما شهر يوليو يمثل بداية وصول الرياح الموسمية الرطبة وارتفاع الغيوم (الغريري، وآخرون، 2000م: 81).

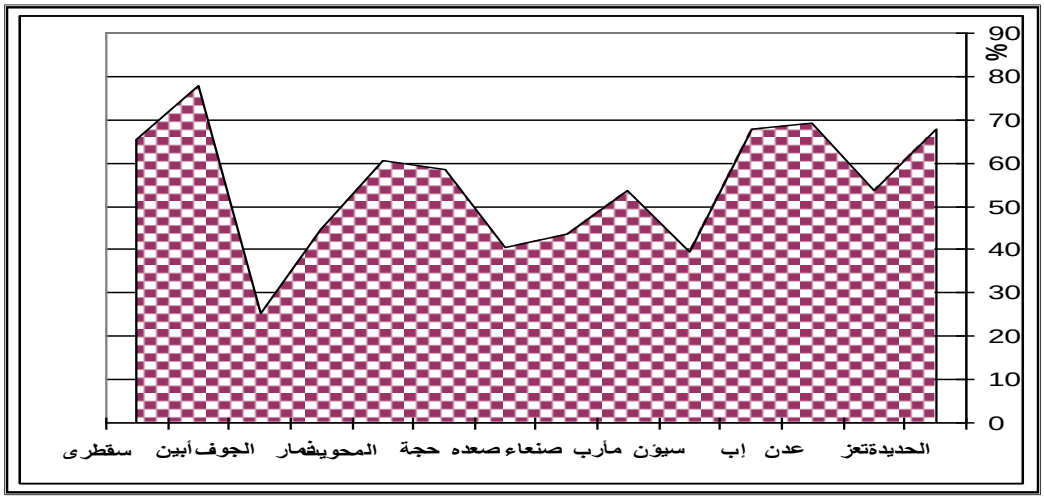
2- الرطوبة النسبية.

تعد الرطوبة النسبية من العناصر المناخية المهمة والمؤثرة على النشاط السياحي، إذ أن ارتفاع نسبتها يؤدي إلى إرهاق الإنسان، خاصة إذا ما اقترنت بالحرارة المرتفعة، وفيما يلي دراسة لخصائص الرطوبة النسبية وأثرها على راحة الإنسان في اليمن، والجدول (2) والشكل (2) يوضحان ذلك.

جدول (2) معدلات الرطوبة النسبية الشهرية والسنوية في اليمن خلال الفترة (1970–2009م).

الشهور المحافظات	الحديدة	تعز	عدن	لحج	سيئون	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى	المعدل الشهري
يناير	71	60	70	67	49	60	46	46	62	71	46	35	77	68	46.3
فبراير	72	58	72	66	47	58	46	43	61	60	46	32	79	66	44.9
مارس	70	54	73	64	42	54	50	44	59	59	50	32	80	69	44.2
أبريل	72	51	73	66	39	51	52	34	60	62	52	33	80	65	43.7
مايو	72	48	71	67	33	48	42	33	57	51	41	21	80	63	40.2
يونيو	68	49	67	67	31	49	35	31	53	52	31	19	76	60	38.1
يوليو	66	53	65	73	32	53	43	42	60	66	44	22	76	58	42.6
أغسطس	63	56	64	74	34	56	49	51	62	69	54	24	76	57	45.2
سبتمبر	64	55	70	69	35	55	36	35	57	63	41	20	80	61	41.4
أكتوبر	64	51	70	67	39	51	37	37	52	56	39	17	78	73	40.2
نوفمبر	65	51	68	66	42	51	42	45	55	61	44	20	77	70	42.2
ديسمبر	70	58	69	66	48	58	46	45	63	56	49	28	77	73	44.9
المعدل السنوي	68.0	53.7	69.3	67.7	39.3	53.7	43.7	40.5	58.4	60.5	44.8	25.3	78	65.3	42.8

المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الهيئة العامة للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، 2010م.



شكل (2) معدلات الرطوبة النسبية السنوية في اليمن خلال الفترة (1970-2009م).

يتضح من الجدول (2) والشكل(2) ما يلي:-

⇒ انخفاض معدلات الرطوبة النسبية الشهرية والسنوية في أغلب محافظات اليمن، حيث تراوحت نسب معدلاتها السنوية بين(39.3%- 78%)، بينما تراوحت المعدلات الشهرية بين (38.1% - 46.3%)، مما يدل على أن نسبة بخار الماء في الهواء متوسط بشكل عام خاصة في أشهر الصيف، حيث بلغ المعدل الفصلي للرطوبة النسبية لأشهر الصيف نحو (41.9%)، ويعزى ذلك إلى ما يتعرض له البحرين الأحمر والعربي من عمليات تبخر شديدة ومستمرة طوال العام.

⇒ يتناسب منحنى الرطوبة النسبية عكسياً مع منحنى درجات الحرارة الشهرية، أي أن قيم الرطوبة النسبية المرتفعة لا تسجل في أشهر الصيف وإنما تسجل في أشهر الشتاء والربيع، حيث تصل قيم الرطوبة النسبية في أشهر الشتاء إلى(45.4%) والى نحو (42.7%)في أشهر فصل الربيع، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة على مدار السنة، غير أن انخفاضها النسبي في فصل الشتاء يؤدي إلى زيادة قيم الرطوبة النسبية وسقوط الأمطار الربيعية، فضلاً عن مجاورتها للبحر الأحمر والبحر العربي.

⇒ أما في المناطق الجبلية الواقعة على ارتفاع(2000-3000)متر فوق مستوى سطح البحر، فتتراوح معدلات الرطوبة النسبية في أشهر الصيف بين(41.3% -71.3%))، بينما تبلغ في أشهر الشتاء(44.7% - 66.3%)، ويرجع ذلك إلى عامل الارتفاع وبعدها عن البحر، وكذلك إلى زيادة أمطارها مقارنةً بالمناطق الساحلية والصحراوية.

⇒ ترتفع معدلات الرطوبة النسبية في شهر يناير بمحطات عدن والحديدة (70% و71%) على التوالي، بينما تنخفض في ذمار لتصل إلى نحو (46%).

⇒ وتستمر معدلات الرطوبة النسبية في ارتفاعها في شهر مارس ، ففي أبين وعدن والحديدة (80%،72.2%،71%) على التوالي، وترجع الزيادة بهذا الفصل إلى أنه يمثل بداية موسم الأمطار وهبوب الكتل الهوائية من المسطحات المائية المجاورة.

⇒ أما في شهر أكتوبر، فتكون معدلات الرطوبة النسبية منخفضة بصفة عامة، فتكون في الحديدة (64.4%)وفي عدن (70.0 %)،ونحو(37%)في صنعاء وذمار، وتبقى في أبين نحو(78%)، بينما تنخفض في الجوف لتصل(17%).

3- مقياس فاعلية الحرارة في اليمن لثورنثويت (Thornthwaite).

لإيجاد النمط المناخي السائد في المناطق اليمنية فقد تم حساب فاعلية الحرارة السنوية والشهرية بالاعتماد على المعادلة التي وضعها "ثورنثويث" وهي: (فاعلية الحرارة السنوية= 5.4 × المعدل السنوي لدرجة الحرارة(م^5)) ، كما يمكن حساب فاعلية الحرارة الشهرية وفق تصنيف ثورنثويث من خلال المعادلة التالية: (9× المتوسط الشهري لدرجة الحرارة /20)، وفي ضوء فاعلية الحرارة السنوية حدد "ثورنثويث 1948م" Thornthwaite ستة أقاليم حرارية تتراوح فيها فاعلية الحرارة بين(0- وأكثر من 128)، (إبراهيم،2004م:84) والجدول (3) يوضحها كما يأتي:

جدول(3) الأقاليم الحرارية وفاعليتها وفقاً لتصنيف "ثورنثويث" Thornthwaite.

قيمة مؤشر فاعلية الحرارة	صفر	صفر - 16	32-16	64-32	128-64	أكثر من 128
الإقليم المناخي	صقيع	تندرا	تايجا	بارد	معتدل	مداري
الرمز	F	E	D	C	B	A

المصدر: نقلا عن (إبراهيم، 2004م:84).

ولمعرفة أهم السمات الحرارية في مختلف مناطق اليمن تم تطبيق معادلة "ثورنثويث" وذلك لقياس فاعلية الحرارة السنوية والشهرية والجدول (4) والملحق (1) يوضحان ذلك على النحو الآتي:

أ- فاعلية الحرارة السنوية في اليمن.

جدول (4) فاعلية الحرارة السنوية في اليمن وفقاً لتصنيف "ثورنثويث" Thornthwaite

المنطقة	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى
فاعلية الحرارة	149.0	126.9	160.9	99.4	145.3	144.7	101.0	106.9	124.1	122.6	89.1	142.6	149.0	155.5
نوع المناخ	A	B	A	B	A	A	B	B	B	B	B	A	A	A

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات الجدول(1).

يتضح من الجدول(4)، انه يمكن تقسيم اليمن وفق تصنيف "**ثورنثويث**" إلى نوعين من المناخ:

- **النوع الأول يسمى (المناخ المعتدل) (64-128)** ويسود في المناطق الجبلية من اليمن وهي: تعز وإب وصنعاء وصعده وحجة والمحويت وذمار وغيرها.

- **النوع الثاني يسمى (المناخ المداري) (أكثر من 128)** ويسود في المناطق الساحلية والصحراوية من اليمن وهي: الحديدة وعدن وسيئون ومأرب والجوف وأبين وسقطرى.

ب- فاعلية الحرارة الشهرية في اليمن.

ولمعرفة فاعلية الحرارة الشهرية، يتضح من الملحق (1) انه يمكن تقسيم السنة في اليمن إلى فصلين رئيسين يختلفان في طولهما من منطقة إلى أخرى، على النحو الآتي:

1- الفصل المعتدل: يتراوح طوله بين (4-12/شهر)، حيث يبلغ طوله نحو (12/شهر) في المناطق الجبلية وهي: تعز وصنعاء وذمار وإب والبيضاء وعمران وريمة والضالع. ويقل طول الفصل المعتدل في بعض المناطق الساحلية والصحراوية والجبلية حيث يتراوح بين (4-7/أشهر)، ففي سيئون ومأرب والجوف يبلغ طوله أربعة أشهر، يبدأ من نوفمبر وينتهي في فبراير، ويصل طول الفصل المعتدل إلى سبعة أشهر في المحويت وحجة من المناطق الجبلية حيث يبدأ من أكتوبر وينتهي في أبريل.

2- الفصل المعتدل الدافئ أو الفصل الحار نسبياً: يتراوح طوله بين (2-12/شهر) ، حيث يشغل أطول فترة تصل إلى (12/شهر) في المناطق الساحلية مثل: عدن والحديدة وأبين وسقطرى والمهرة ،ويصل طوله إلى نحو (8/أشهر) في مناطق سيئون والجوف ومأرب، يبدأ من مارس وينتهي في أكتوبر، بينما يصل طوله إلى نحو (5/أشهر) في منطقتي المحويت وحجة، يبدأ من مايو وينتهي في سبتمبر، ويقل طوله حتى يصل إلى شهرين فقط في منطقة صعده في شهور يوليو وأغسطس.

ويتضح مما سبق؛ بأن اليمن يعد بلد معتدل من ناحية الحرارة والرطوبة النسبية، ولا تبرز المتوسطات الشهرية الواقع الحراري الفعلي لليمن لأن التباين التضاريسي داخل أجزاء اليمن يعكس نفسه على الحالة الحرارية، مما يجعل من اليمن بلداً ملائماً لممارسة مختلف الأنماط السياحية الشتوية والصيفية مثل: سياحة الغوص والرياضات المائية الأخرى والسياحة الترفيهية خاصة في فصل الصيف بالمناطق الساحلية، وسياحة المناظر الطبيعية والاستجمام في المناطق الجبلية وغيرها من الأنماط السياحية.

ثانياً: المناخ وراحة جسم الإنسان في اليمن.

تكتسب الموضوعات التي تتناول دراسة وتحليل العلاقة بين الظروف المناخية وشعور الإنسان بالراحة(Comfort)أو الضيق وعدم الراحة (Discomfort) ،أهمية كبيرة في الدراسات المناخية التطبيقية في جغرافية السياحة، فبرغم من التطورات التقنية التي أحرزها الإنسان في مجال التحكم والسيطرة على ظروف بيئته (طلبة،2004م)، إلا أن المناخ مازال له التأثير الكبير والفعال في إحساس الإنسان بالراحة أو الضيق والانزعاج ومن ثم تأثير ذلك على تحديد مدة إقامته في المنطقة السياحية، وفيما يأتي دراسة لأهم عناصر المناخ المؤثرة على راحة الإنسان بالاعتماد على عدد من المعايير والمؤشرات التي توضح ذلك الأثر على النحو الآتي .

1- معدل التعرق.

تحدد فاعلية الحرارة كمية العرق التي تعد بمثابة المنظم للموازنة الحرارية داخل جسم الإنسان، لذلك يستخدم معدل إفراز الجسم للعرق قرينة لمدى معرفة إحساس الإنسان بالضيق من الظروف المناخية، ومن خلال تطبيق معدلات أدولف (Adolph) (موسى،1982م:33)، التي تعين حدود معدلات التعرق (جرام/ساعة)، حيث معدل التعرق (جرام/ساعة) في الشمس= 720+41 (ت-33). ومعدل التعرق (جرام/ساعة) في الليل= 400+39 (ت-33)، حيث: ت= درجة حرارة الهواء (م^0)، يوضحها الجدول (5) والشكلين (3، 4).

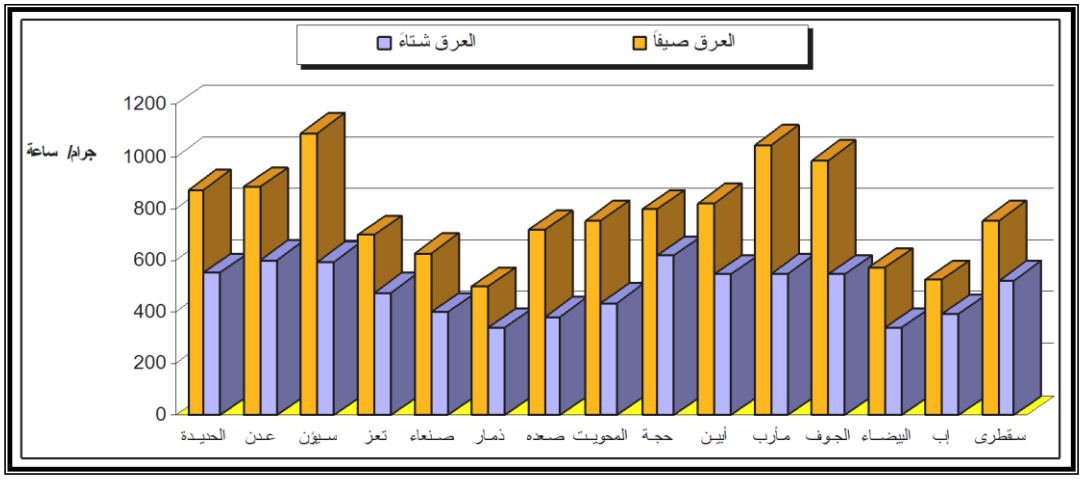
جدول (5) العلاقة بين كمية العرق ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى بالنهار والليل خلال فصلي الصيف والشتاء.

المحطة	كمية التعرق في الشمس (جرام/ساعة)				كمية التعرق في الليل (جرام/ساعة)			
	درجة الحرارة النهارية العظمى(م°)				درجة الحرارة الليلية الصغرى(م°)			
	الشتاء م°	الصيف م°	العرق شتاءً	العرق صيفاً	الشتاء م°	الصيف م°	العرق شتاءً	العرق صيفاً
الحديدة	28.9	36.7	592.9	871.7	21.2	29.7	00	271.3
عدن	30.1	37.0	617.5	884.0	22.8	28.5	00	224.5
سيؤن	29.9	42.1	601.1	1093.1	11.0	24.5	00	68.5
تعز	27.0	32.4	474.0	695.4	13.9	19.5	00	00
صنعاء	25.1	30.7	396.1	625.7	5.1	14.5	00	00
ذمار	23.7	27.6	338.7	498.6	3.0	11.0	00	00

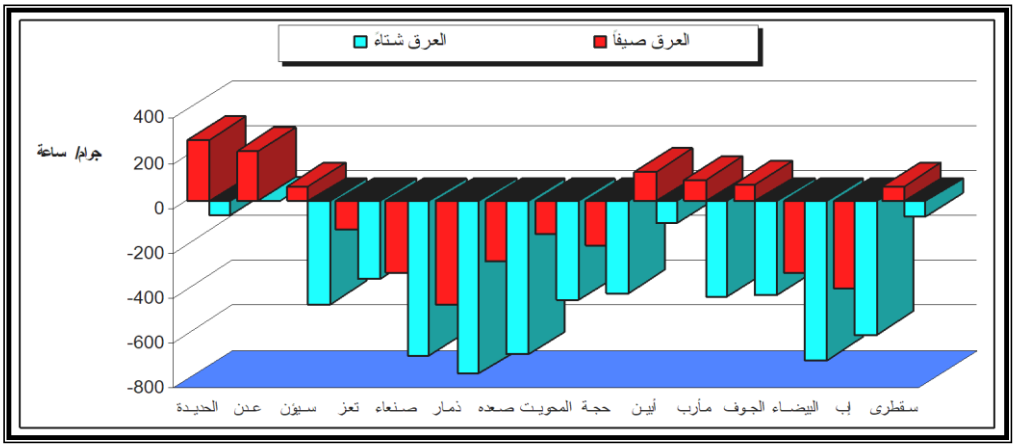
جدول (5) العلاقة بين كمية العرق ومتوسط درجات الحرارة العظمى والصغرى بالنهار والليل خلال فصلي الصيف والشتاء.

المحطة	كمية التعرق في الشمس (جرام/ساعة) درجة الحرارة النهارية العظمى(م°)				كمية التعرق في الليل (جرام/ساعة) درجة الحرارة الليلية الصغرى(م°)			
	الشتاء م°	الصيف م°	العرق شتاءً	العرق صيفاً	الشتاء م°	الصيف م°	العرق شتاءً	العرق صيفاً
صعده	24.7	32.9	379.7	715.9	5.2	15.8	00	00
المحويت	26.0	33.8	433.0	752.8	11.4	19.0	00	00
حجة	30.5	34.9	551.9	797.9	12.2	17.7	00	00
أبين	28.7	35.4	543.7	818.4	20.3	26.1	00	130.9
مأرب	28.8	40.9	547.8	1043.9	11.9	25.2	00	95.8
الجوف	28.7	39.5	543.7	986.5	12.1	24.7	00	76.3
البيضاء	23.7	29.3	338.7	568.3	4.5	14.5	00	00
إب	25.0	28.2	392.0	523.2	7.5	12.8	00	00
سقطرى	28.1	33.8	519.1	752.8	21.0	24.5	00	68.5
المعدل	27.3	34.3	486.3	773.3	12.2	20.5	00	62.4

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية،2010م)(00- لا يوجد تعرق)



شكل (3) كمية التعرق في النهار (جرام/ساعة) باليمن



شكل (4)كمية التعرق في الليل (جرام/ساعة) باليمن

يتضح من الجدول (5)والشكلين(3) (4) الحقائق التالية:-

- ترتفع معدلات التعرق في اليمن خلال شهور الصيف نهاراً وتحت الشمس ،حيث تتراوح ما بين (498.6-1093.1جرام/ساعة) في المحطات السابقة، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة باليمن خلال فصل الصيف لموقعها ضمن المناطق الجافة المدارية التي تتسم بدرجات الحرارة المرتفعة بالإضافة إلى صفاء جوها وخلوه من السحب وقلة الغطاء النباتي خاصة بالمناطق الساحلية والصحراوية، وتؤدي تلك الظروف إلى نفاذ كميات كبيرة من الإشعاع الشمسي وامتصاص الأرض لها نهاراً.
- تنخفض معدلات التعرق في منطقة الدراسة خلال فصل الشتاء نهاراً وتحت الشمس، حيث تتراوح بين (338.7-617.5جرام/ساعة) ويرجع ذلك لانخفاض عدد ساعات سطوع الشمس وذلك لقلة الإشعاع الشمسي في فصل الشتاء، وقد ترتب على ذلك شعور الإنسان بالراحة وعدم إحساسه بالانزعاج، مما يؤكد أن الارتباط بين معدلات التعرق ودرجة الحرارة يأخذ شكل العلاقة الطردية.
- سجلت مدينة سيئون أعلى معدل للتعرق (1093.1جرام/ساعة) في فصل الصيف وتحت الشمس، تليها مدينة مأرب (1043.9جرام/ساعة)، ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة العظمى في فصل الصيف بسيئون (42.1م°) وبمأرب (40.9م°).
- يلاحظ بالنسبة لمعدلات التعرق خلال فصل الشتاء نهاراً وتحت الشمس، أن أعلى معدلاتها سجلت في مدينة عدن(617.5جرام/ساعة) تليها مدينة سيئون (601.1 جرام/ساعة) ثم مدينة الحديدة (592.9جرام/ساعة) ويرجع ذلك إلى ارتفاع درجة الحرارة العظمى في فصل الشتاء بمدينة عدن (30.1م°) ومدينة سيئون (29.9م°) ومدينة الحديدة (28.9م°).
- لم تسجل أغلب مناطق الجمهورية أي كمية عرق في فصل الشتاء أثناء الليل، حيث تظهر الأرقام بالسالب. ويدل الرقم السالب على انعدام العرق بشكل كبير (السعيد،2007م:12)،ويرجع ذلك أساساً إلى انخفاض درجة الحرارة الصغرى بصورة واضحة في ليالي فصل الشتاء الأمر الذي يؤدي إلى انعدام إفراز العرق من جسم الإنسان.
- يشعر جميع السكان في المناطق الساحلية والصحراوية بالانزعاج والضيق خلال فصل الصيف نهاراً، وما عدى ذلك فإن الجو يبقى ملائماً لمزاولة مختلف الأنشطة السياحية.
- وتجدر الإشارة إلى أن قيم المعدلات الشهرية والفصلية للتعرق تخفي قيماً يومية تزيد أو تقل عن المعدلات الشهرية،

فهناك متوسطات يومية لدرجة الحرارة تتسم بالارتفاع النسبي خلال موجات الحر التي تتعرض لها المناطق الصحراوية والساحلية في اليمن قد ترفع من قيم معامل التعرق أو تخفضه.

2- مقياس الحرارة والرطوبة(Temperature Humidity Index).

تؤثر الحرارة والرطوبة النسبية على أنشطة الإنسان بالسلب أو بالإيجاب، وذلك من خلال تأثيرها على شعور الإنسان بالرضا عما يحيط به، فيمكن له أن يتحمل درجات الحرارة العالية إذا كانت الرطوبة النسبية منخفضة، أما في حالة ارتفاعها فإنه يشعر بالضيق وعدم الراحة.

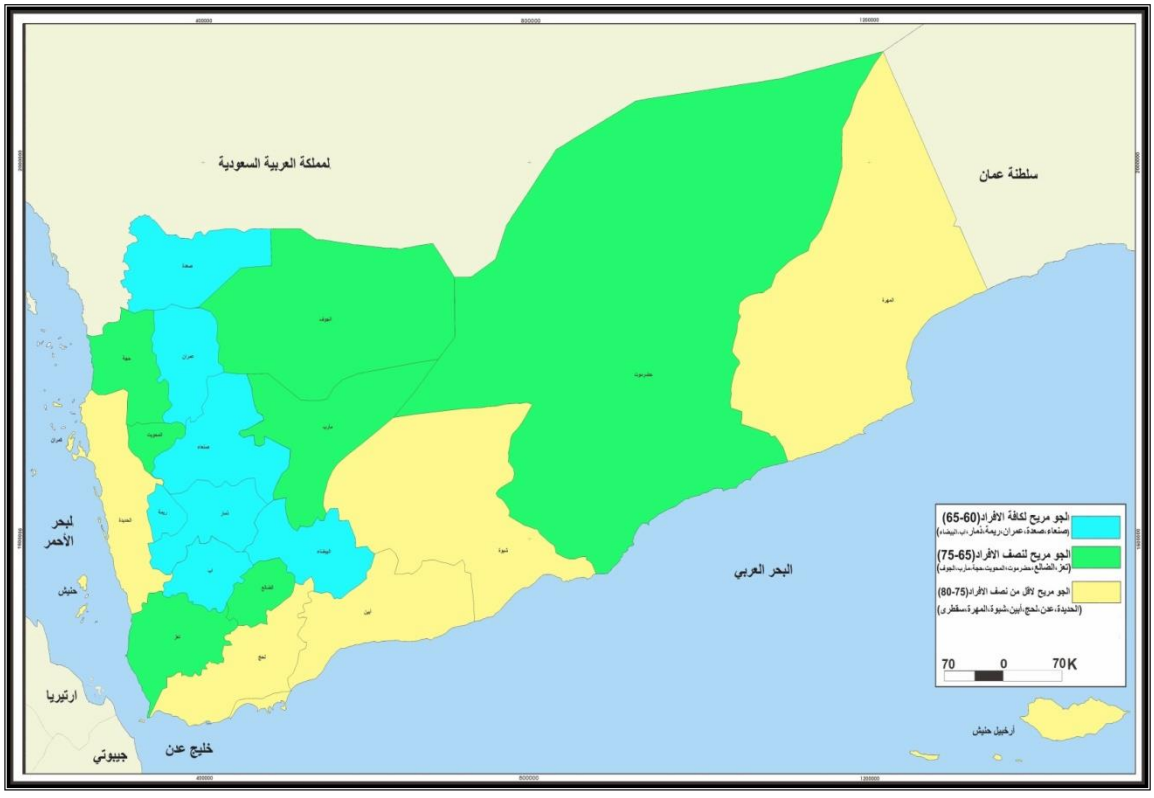
ويعطي مؤشر الحرارة والرطوبة (THI) قيما رقمية تحدد مستوى راحة الإنسان البيوميتيورولوجية في إقليم معين في شهر معين بناء على تضافر عنصري الحرارة والرطوبة النسبية.

ولمعرفة مدى الراحة التي يحظى بها سكان اليمن والوافدين إليها من الخارج ،فقد تم تطبيق مؤشر الراحة (THI) لاوليفر (Oliver) (ت هـ= ت – (0.55 – 0.55 × ر ط) (ت – 58)، (عبد الحكيم،والديب،2001م:44)، وتوصل من خلال تطبيق المعادلة السابقة إلى أنه عندما يكون ناتج المعادلة (60–65) فأن الجو يعد مريحاً لكافة الأفراد، أما إذا كان الناتج (65–75) فيكون الجو مريحاً لنصف الأفراد، و(75–80) فيشعر اقل من نصف الأفراد بالراحة، وفي حالة زيادة ناتج المعادلة عن (80) فكل الأفراد يشعرون بالضيق، والجدول(6)والشكل(5) يوضح ذلك:

جدول(6) نطاقات الراحة المناخية وفقاً لمعيار أوليفر (THI, Oliver) في اليمن.

المنطقة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المتوسط السنوي	نطاق الراحة المناخية
الحديدة	73.3	78.4	81.8	76.6	77.5	مريح لأقل من 50% من السكان
عدن	75.2	81.3	84.8	60.8	75.5	مريح لأقل من 50% من السكان
سيؤن	65.7	73.8	81.1	70.3	72.7	مريح لنصف السكان 50%
تعز	66.3	70.9	73.5	69.7	70.1	مريح لنصف السكان 50%
صنعاء	58.8	64.5	68.1	61.4	63.2	مريح لكافة السكان 100%
ذمار	56.6	62.1	64.0	59.2	60.5	مريح لكافة السكان 100%
صعده	58.7	65.5	48.8	63.3	59.1	مريح لكافة السكان 100%
المحويت	63.9	70.6	74.9	69.0	69.6	مريح لنصف السكان 50%
حجة	67.8	71.9	74.5	63.1	69.3	مريح لنصف السكان 50%
أبين	73.9	79.6	83.4	78.4	78.8	مريح لأقل من 50% من السكان
مأرب	66.2	75.7	82.8	73.2	74.5	مريح لنصف السكان 50%
الجوف	64.5	72.3	76.1	69.1	70.5	مريح لنصف السكان 50%
إب	60.7	65.2	66.0	62.5	63.6	مريح لكافة السكان 100%
البيضاء	57.5	63.5	67.7	59.9	62.2	مريح لكافة السكان 100%
سقطرى	73.5	79.4	82.9	77.6	78.4	مريح لأقل من 50% من السكان
المتوسط الفصلي العام	65.5	71.6	74.0	67.6	69.7	مريح ل50% من السكان

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية، 2010م) والملحق (2).



المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (6).

شكل (5) نطاقات الراحة المناخية الفصلية باليمن وفقاً لنتائج معادلة أوليفر

يتضح من الجدول (6) والشكل(5) ما يلي:-

- يشعر السكان في الجمهورية اليمنية بالراحة المناخية معظم فصول السنة، حيث بلغ متوسط ناتج المعادلة السنوي (69.7) أي أن جميع الأفراد يشعرون بالراحة على مدار العام عند متوسطات الحرارة والرطوبة السنوية الحالية.
- وبتتبع مستويات الراحة في الفصول المختلفة نجد أن الشتاء يأتي في المرتبة الأولى بمتوسط (65.5) ثم الخريف (67.6) فالربيع(71.6) وأخيراً الصيف (74.0) ، وعلى الرغم من هذه الاختلافات إلا أنها تتسم بالتجانس على مدار العام.
- وإذا كان هناك تجانس فصلي (زماني) فان هناك تجانساً مكانياً بين أجزاء اليمن المختلفة، فبحساب المعادلة على أساس المتوسط السنوي لدرجة الحرارة والرطوبة بالمواضع الواقعة على خط الساحل، يتضح أنها تتصف بالتجانس فالفرق بين أعلى قيمة وأدنى قيمة بين مدينتي الحديدة وعدن لا يتجاوز (2).
- ويكون الإحساس بالراحة المناخية في المرتفعات أفضل منه بالساحل في فصل الصيف، بينما في فصل الربيع يكون الإحساس بالراحة المناخية في المناطق الواقعة على خط الساحل أكثر من المناطق الواقعة بالسهل الساحلي. أما فصل الخريف فهو أكثر اعتدالاً في مناطق السهل الساحلي والمواضع الواقعة على خط ساحل البحر العربي جنوباً من المواضع الواقعة على خط ساحل البحر الأحمر غرباً ، ثم تخرج المعادلات إلى نطاق الراحة

لنحو (50%)من الأفراد إلى الجنوب باستثناء منطقة (أبين)، حيث يظهر أثر القارية بها نظراً لبعدها عن خط الساحل.

- أما عن فصل الصيف فجملة المواضع الساحلية والصحراوية من اليمن تقع في نطاق غير الراحة لجميع الأفراد، ويرجع ذلك إلى ارتفاع معدلات الحرارة في مقابل ارتفاع معدلات الرطوبة النسبية بينما تقع المناطق الجبلية في نطاق الراحة ،وذلك نتيجة عامل الارتفاع وتساقط الإمطار.
- وفى فصل الخريف فإن المواضع الساحلية تقع في بداية الشعور بالراحة لنحو (50%)ولكنها تتذبذب ارتفاعاً وانخفاضاً حول الخط الممثل للقيمة (96.7) ويلاحظ أن خارج المعادلة في الربيع أعلى منه في الخريف، ويرجع ذلك إلى أن فصل الخريف يتأثر بحرارة الصيف، كما أن انصرافه يتم ببطء(العرشي،1995م:56). أما الربيع فترتفع فيه الحرارة بسرعة إذ إنه يأتي بعد الشتاء بدفئه.

ويتضح مما سبق أن العلاقة بين الحرارة والرطوبة النسبية وراحة جسم الإنسان في اليمن علاقة إيجابية إلى حد كبير، فنتائج المعادلة تضع فصول السنة (امتداد زماني) وجملة المحطات السابقة (امتداد مكاني) في نطاق الراحة للأفراد عند هذه الحدود من متوسطات درجات الحرارة والرطوبة النسبية.

3- مقياس الإجهاد الحراري Heat Stress Index

يعد "ستيدمان" "Steadman 1979" من أهم العلماء الذين وضعوا وحدثوا هذا المقياس ،حيث استخدم في حسابه عشرين عنصراً ويمكن حسابه أيضاً بالاعتماد على عنصري الحرارة والرطوبة أو عنصري الحرارة ونقطة الندى(إبراهيم،2004م:198)، ولقياس الإجهاد الحراري الذي يعاني منه الإنسان في مختلف مناطق اليمن في حالة ارتفاع كل من درجة الحرارة والرطوبة معاً، وعلى ضوء ناتج معيار الإجهاد الحراري ، يمكن تقسيم حالة المناخ في اليمن إلى قسمين رئيسين: الأول منهما يقل ناتج المقياس به عن (80) ويمثل مستوى الراحة المناخية، والثاني يزيد ناتج المقياس على (80) ويكون غير مريح ويضم بداخلة عدة مستويات يوضحها الجدول(7)

جدول(7) مستويات عدم الراحة في ضوء مقياس الإجهاد الحراري.

حالة المناخ	ناتج مقياس الإجهاد الحراري	
يحذر منه	27-32 ^{0}ف	80-90 ^{0}ف
يحذر منه بشده	32-41	90-105
مناخ خطر	41-54	105-130
مناخ خطر جداً	أكبر من 54	أكبر من 130

المصدر: اعتماداً على إبراهيم، 2004م:198

وبالاعتماد على مقياس الإجهاد الحراري، توصلت الدراسة إلى حالة المناخ في مختلف المناطق اليمنية. والجدول(8) والملحق (3) والشكل(6) يوضحان ذلك بالتفصيل على النحو الآتي:

جدول(8) مستويات الراحة المناخية الفصلية في اليمن وفقاً لمقياس الإجهاد الحراري(HIS).

الفصول/ المنطقة	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيئون	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى
الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح جداً	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	مريح
الربيع	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه
الصيف	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه
الخريف	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه

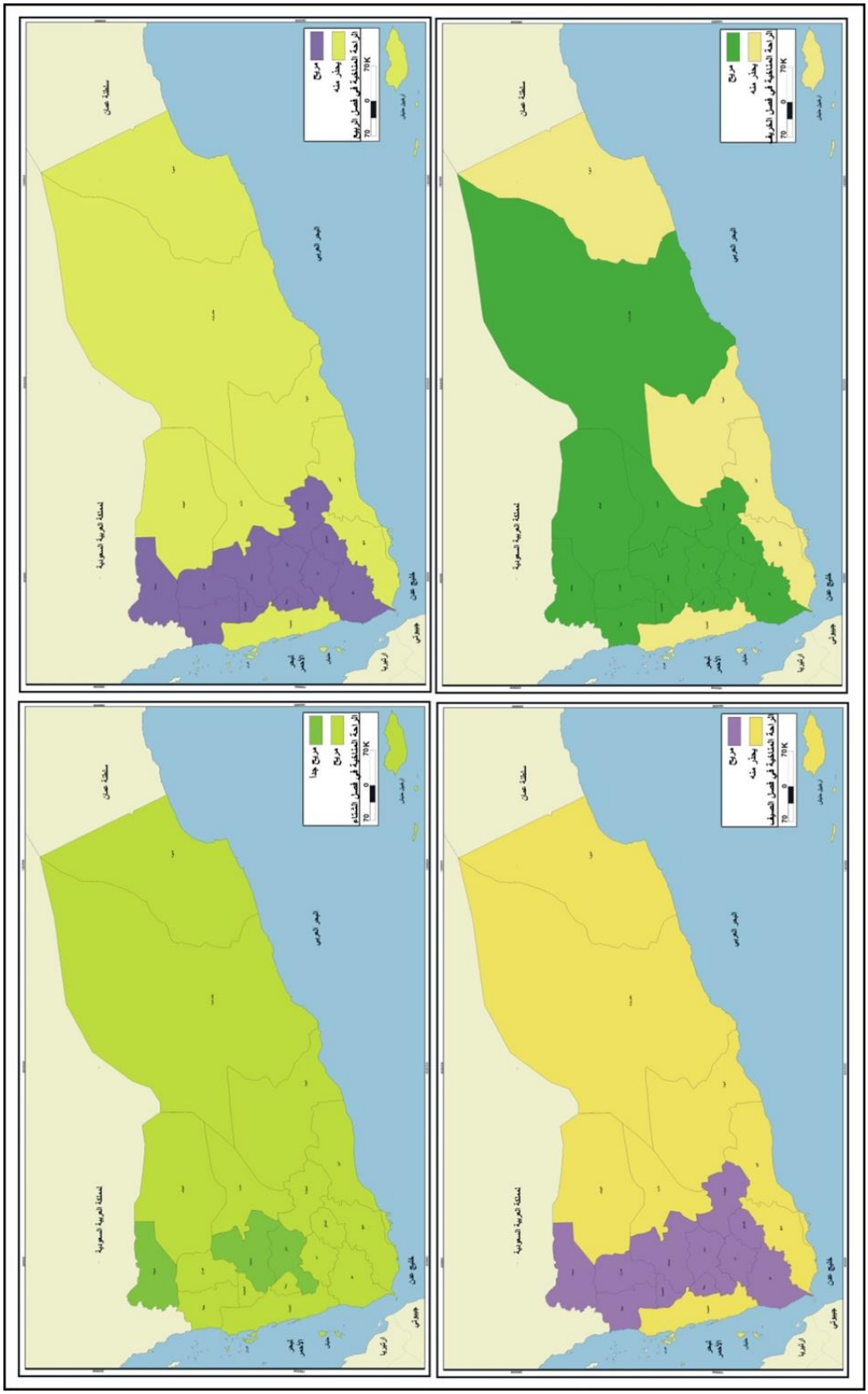
المصدر: إعداد الباحث اعتماداً على الملحق(3)

ويتضح من الجدول (8)والملحق(3) والشكل (6) الآتي :

– تفرد مناخ اليمن براحته للإنسان في فصل الشتاء لخلوه من أي نوع من أنواع الإجهاد الحراري، ويرجع ذلك أساساً إلى وقوع جميع مناطق اليمن ضمن مستوى أقل من (80م^5) أو(27م^5) وفقاً لمقياس الإجهاد الحراري.

– ينبغي الحذر من الظروف المناخية في فصلي الصيف والربيع بالمناطق الساحلية والصحراوية والتي تتألف من مناطق : الحديدة وعدن وسيئون ومأرب والجوف وأبين وسقطرى، وذلك لوقوع تلك المناطق ضمن مستوى أكبر من (80م^5) أو(32م^5).

– يعد فصلي الخريف والربيع من الفصول المريحة مناخياً في المناطق الجبلية باليمن وهي :(تعز و إب وصنعاء وصعدة وحجة والمحويت وذمار والجوف وريمة وعمران والضالع والبيضاء).



المصدر : إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (8) والملحق(3).

شكل(6) المستويات المكانية والفصلية للراحة المناخية في اليمن وفقاً لمقياس الإجهاد الحراري

4- مقياس تبريد الرياح (Wind Chill Index).

وضع العالمان "سيبل وباسل" Siple &Passel في سنة (1945م) معياراً لتحديد تبريد الرياح وهو عبارة عن قياس لكمية الحرارة التي يستطيع الجو امتصاصها خلال ساعة من سطح مكشوف مساحته (م^2) وهذه الكمية تتناسب طردياً مع انخفاض درجة الحرارة عن (33م^5) وسرعة الرياح،رغم أن هذا المقياس يغفل دور الملابس في الوقاية من تبريد الرياح،غير أن الإحساس بالبرد عن طريق الوجه واليدين يجعل للمقياس قيمة وأهمية كبرى(موسى،1997م:43).

ويمكن تطبيقها من خلال المعادلة الآتية: ح ع = (ع×100)- 10.5 (ح-33): **حيث إن:**

- **ح ع = عامل تبريد الرياح (سعر حراري/م^2/ساعة)أو (وات/م^2).**
- **ع = سرعة الرياح (متر/ثانية).**
- **ح = درجة الحرارة (م^5).**

وعلى ضوء نتائج مقياس تبريد الرياح تتحدد درجة الإحساس بالظروف المناخية (الديب،1987م:21) ،على النحو الآتي:

جدول(9) درجات مقياس تبريد الرياح(WCI)

حالة الشعور بالمناخ	قيمة تبريد الرياح (سعر حراري/م^2/ساعة)	حالة الشعور بالمناخ	قيمة تبريد الرياح (سعر حراري/م^2/ساعة)
حار	50	مائل للبرودة	600-400
دافئ	100-50	بارد	800-600
منعش	200-100	بارد جداً	1000-800
شبة معتدل	400-200	قارص البرودة	1200-1000

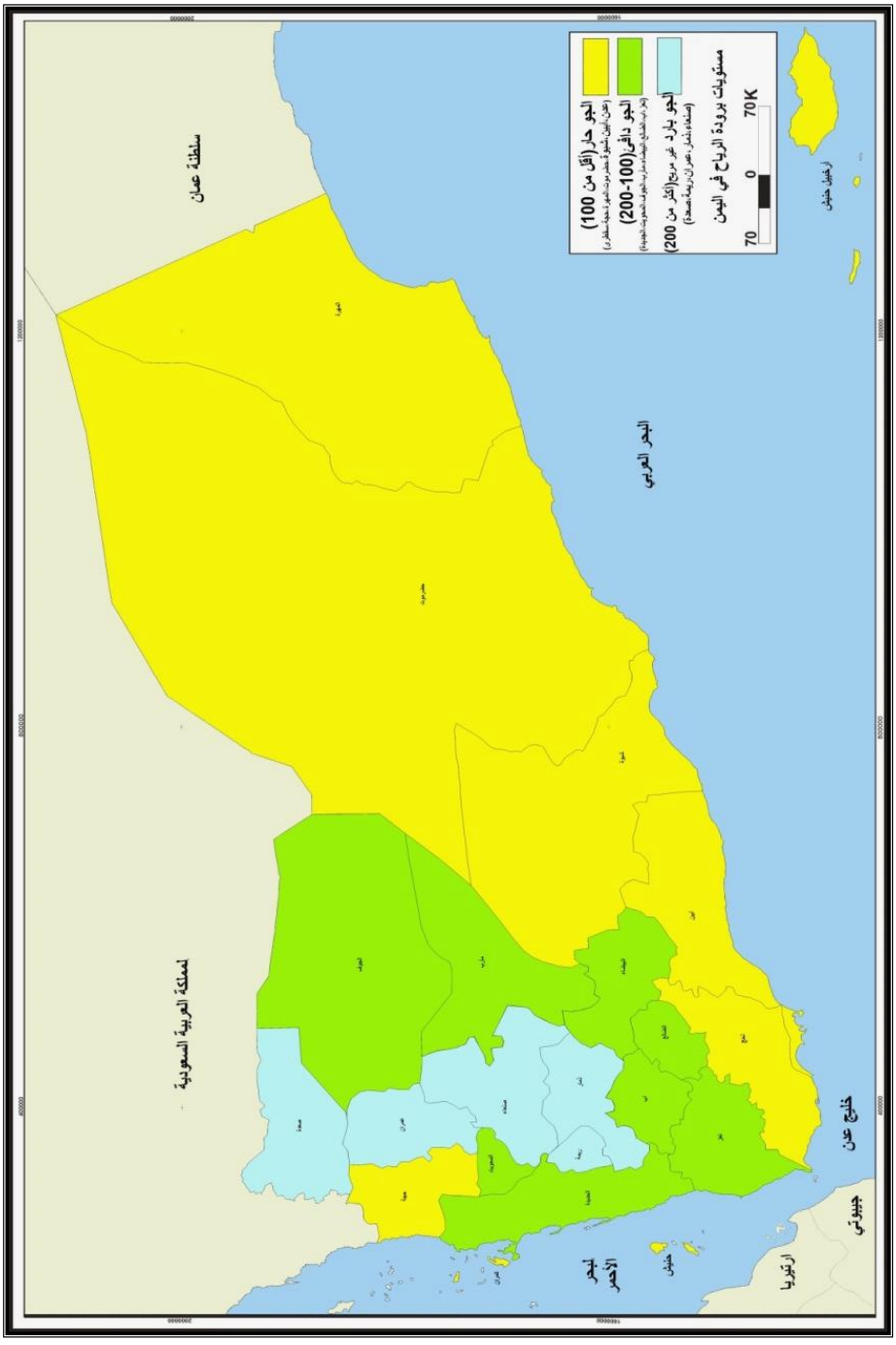
والجدول (10) والشكل (7) يوضحان نتائج تطبيق مقياس "سيبل وباسل" Siple &Passel لتبريد الرياح في اليمن.

جدول (10) نتائج مقياس تبريد الرياح في اليمن للفترة(1970– 2009م).

المنطقة	الحديدة	عدن	سيؤن	تعز	صنعاء	ذمار	صعده	المحويت	حجة	أبين	مأرب	الجوف	إب	البيضاء	سقطرى	المتوسط
الشتاء	185	123	97	176	245	284	271	197	104	109	384	190	166	114	124	185
الربيع	114	58	49	128	202	237	208	145	75	66	151	85	128	102	70	121
الصيف	47	30	7	100	176	220	169	109	59	29	3	16	104	151	11	82
الخريف	116	50	56	132	232	299	268	158	74	67	225	108	128	141	82	142
المتوسط	116	62	51	134	214	260	229	152	78	68	191	100	132	127	72	132

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية،2010م) .

يتضح من الجدول (10) والشكل (7) ،أن المتوسط السنوي لبرودة الرياح يبلغ (132) كمتوسط زماني ومكاني، وهذا يعني أن منطقة الدراسة تقع في النطاق الدافئ القريب إلى المنعش، ويتباين هذا المتوسط زمنياً ويأتي فصل الشتاء في المركز الأول حيث يقع في النطاق الدافئ القريب من المنعش(185) ،ويليه الخريف(142) ثم الربيع (121) وكلاهما يقعان في النطاق الدافئ وأخيراً الصيف (82) ،وهذه المعادلة تعطي مؤشرات لظروف مناخية استجمامية جيدة في فصول الشتاء والربيع والخريف، بينما لا يعد فصل الصيف فصلاً استجمامياً لسكان وزوار المناطق الساحلية والصحراوية في اليمن، بالمقابل تشكل المناطق الجبلية ظروفاً ملائمة سياحياً للسكان والسياح في فصل الصيف.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (10).

شكل (7) مستويات الإحساس بالراحة وفقاً لمعادلة برودة الرياح في اليمن.

5- نطاقات الانزعاج والراحة المناخية في اليمن وفقاً لمعامل توم (Thom).

تعد معادلة توم (Thom) من أهم المعادلات المناخية تطبيقاً واستخداماً في هذا المجال، حيث اهتمت بدرجات الحرارة الفعالة ومدى تأثيرها في توزيع أقاليم الراحة التي تتوفر فيها راحة الإنسان وتصلح للاستخدام السياحي، (Oliver, j. E., 1981, p.148.) و (سالم،2007م: 33)، وتنص المعادلة على: **{THI (DI) =0.4(T+TW) +4.8}**، (معدل الانزعاجDI) = درجة الحرارة – الرطوبة، T = درجة الحرارة الجافة (م°) **TW**= درجة الحرارة الرطبة (م°) على النحو الذي يظهره الجدول (11) والأشكال (8-11).

جدول (11) نطاقات الراحة المناخية في اليمن وفقاً لنتائج معيار(Thom)

المنطقة	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف	المتوسط السنوي
الحديدة	22.4	26.2	28.5	25.9	25.8
عدن	23.1	25.6	28.2	25.9	25.7
سيؤن	18.3	24.2	28.6	22.9	23.5
تعز	18.2	21.3	22.7	20.4	20.7
صنعاء	14	17.6	20.0	15.8	16.9
ذمار	13.7	16.8	17.2	13.0	15.2
صعده	15	20.1	21.0	15.0	17.8
المحويت	17.9	22.1	22.6	17.8	20.1
حجة	19.7	21.9	22.8	20.1	21.1
أبين	22.0	25.5	26.2	22.3	24.0
مأرب	19.8	26.3	27.7	19.7	23.4
الجوف	20.1	25.6	27.1	19.4	23.1
إب	15.6	18.1	17.9	15.0	16.6
البيضاء	14.2	17.9	18.9	13.3	16.1
سقطرى	18.3	24.1	27.2	25.3	23.7
المتوسط الفصلي	22.7	27.8	29.7	24.3	20.9

مصدر/ من إعداد الباحث

يتبين من الجدول (11) الحقائق الآتية يتبين من الجدول (11) الحقائق الآتية:

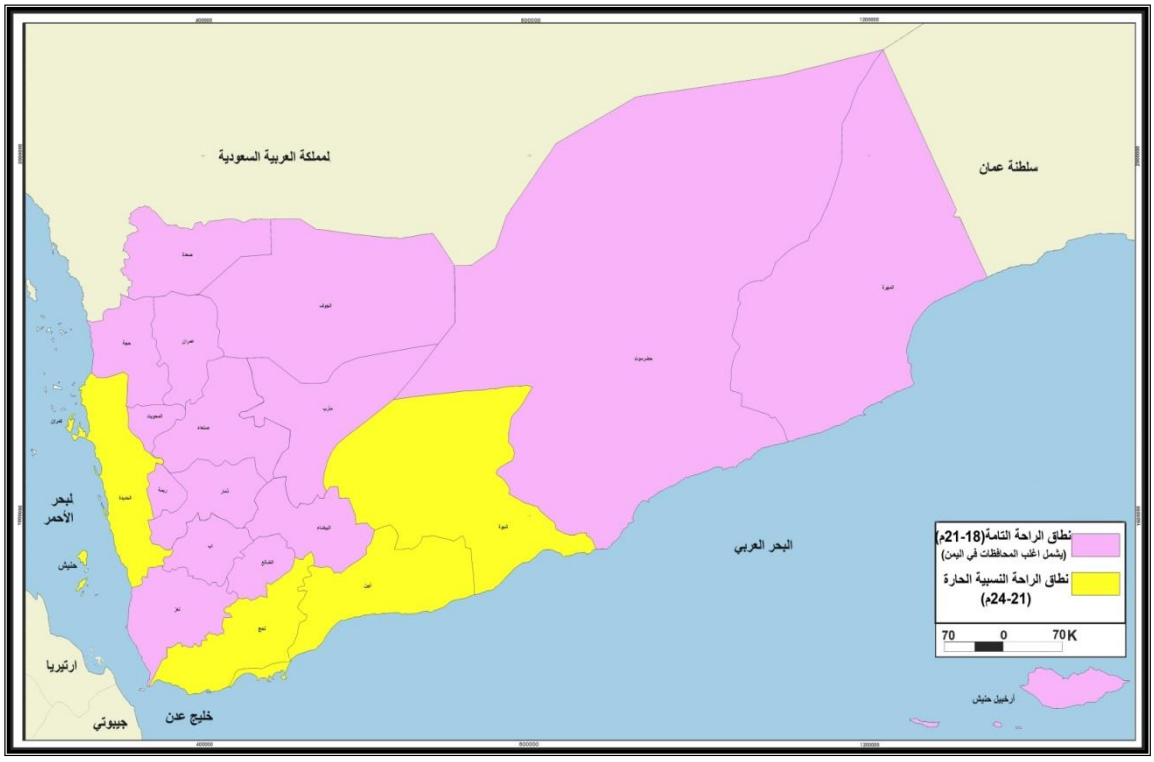
1: نطاقات الانزعاج و الراحة المناخية خلال فصل الشتاء.

يتضح من الجدول (11) والشكل (8) أن فصل الشتاء صالح للنشاط والحركة المريحة للسان والسياح في مختلف مناطق وأقاليم اليمن حيث تقع معظمها في مستوى الراحة النسبية بمتوسط عام بلغ نحو(22.7م°). ويوجد في فصل الشتاء نطاقين لراحة المناخ في اليمن هي:-

أ: **نطاق الراحة التامة(18-21م°):** ويوجد في أغلب محافظات اليمن (سيؤن وتعز وصنعاء وذمار وصعدة والمحويت وحجة ومأرب والجوف وإب والبيضاء وسقطرى والضالع وريمة والمهرة) .يرجع ذلك إلى دفء مياه البحر في هذا الشهر في المناطق الساحلية على البحرين الأحمر والعربي، وكذلك لزيادة عدد ساعات سطوع الشمس في الشتاء بتلك المناطق لوقوع معظمها ضمن الظروف المدارية فضلاً عن قلة السحب بها، وعليه تكون هذه المناطق

هي الأنسب لراحة السكان والسياح الوافدين من شمال ووسط أوربا وأسيا ،حيث تكون دولهم شديدة البرودة في هذا الشهر من السنة.

ب: نطاق الراحة النسبية الحارة(21-24م°) : وهذا النطاق يمثل عدم الإحساس بالراحة الكاملة (10-50%)من السكان لا يشعرون بالراحة ويوصف بأنة يميل إلى الدفء ويوجد في محافظة الحديدة على ساحل البحر الأحمر، وفي عدن وأبين وشبوة ولحج على ساحل البحر العربي، لأن درجة حرارة المياه لا تزال أعلى من درجة حرارة اليابسة في هذا الشهر فضلاً عن ضعف تأثير البحرين الأحمر والعربي.



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج المعادلة في الجدول (11).

شكل (8) نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الشتاء بالجمهورية اليمنية

2: نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الربيع.

يوجد بهذا الشهر ثلاثة نطاقات لراحة المناخ في اليمن بمتوسط عام بلغ (27.8م°) وهي ما يظهره الشكل (9) على النحو الآتي:

أ**:نطاق الراحة التامة(18-21م°)**: ويوجد في مناطق(إب و البيضاء وذمار وصنعاء وصعدة) وهذه تقع ضمن النطاق الجبلي.

ب: نطاق الراحة النسبية الحارة(21-24م°):ويوجد في مناطق (تعز والضالع والمحويت وحجة وعمران وريمة) وجميعها تقع ضمن النطاق الجبلي.

ج:نطاق الانزعاج المتوسط الحار (24-27م°):وهذا النطاق يمثل عدم الإحساس بالراحة الكاملة لأنه يوصف بأنه يميل إلى الحرارة أي عدم الراحة الحارة ويوجد في معظم المناطق الساحلية والصحراوية والجزر من اليمن مثل (الحديدة وعدن وحضرموت وأبين ومأرب والجوف وسقطرى والمهرة وشبوة) . وبالرغم من ذلك يستطيع السكان مزاولة

أعمالهم ويكون عندهم القدرة على النشاط والحركة وذلك لأنه نطاق متوسط الحرارة.

3: نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الصيف.

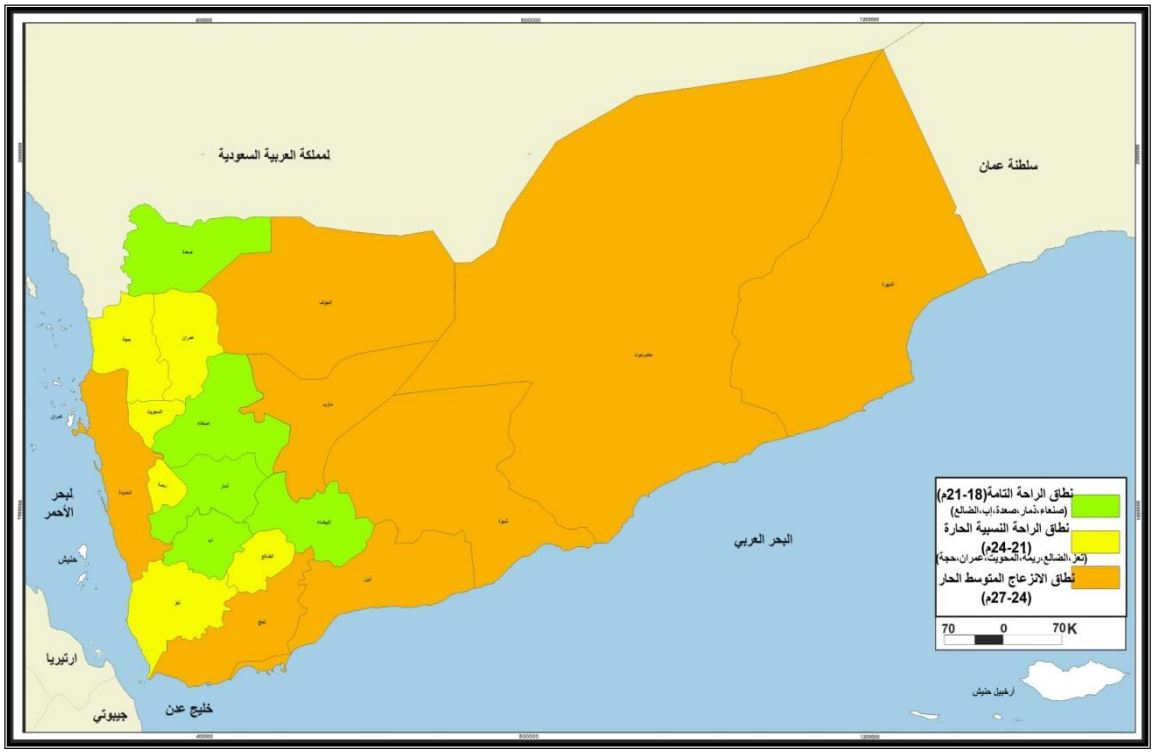
تعد الراحة التامة والنسبية هي السمة الرئيسة لراحة المناخ في المناطق الجبلية من اليمن فيما يسيطر الانزعاج الحراري المتوسط والشديد على المناطق الساحلية والصحراوية حيث تختلف عما كانت عليه في الفصلين السابقين، لذلك يوجد بهذا الشهر أربعة نطاقات لراحة المناخ في اليمن بمتوسط عام بلغ (29.7م°)،**شكل (10) على النحو الآتي:**

أ:**نطاق الراحة التامة(18-21م°)**: ويوجد في مناطق (عمران، صنعاء، ذمار، إب، الضالع، البيضاء) وهذه المناطق تتوزع في النطاق الجبلي الأوسط من اليمن، يرجع ذلك إلى بداية قلة عدد ساعات السطوع الشمسي وكثرة السحب.

ب: **نطاق الراحة النسبية الحارة(21-24م°)**: ويوجد في مناطق(تعز وصعدة والمحويت وحجة وريمة) وجميعها تقع ضمن نطاق المرتفعات الشمالية والجنوبية الغربية.

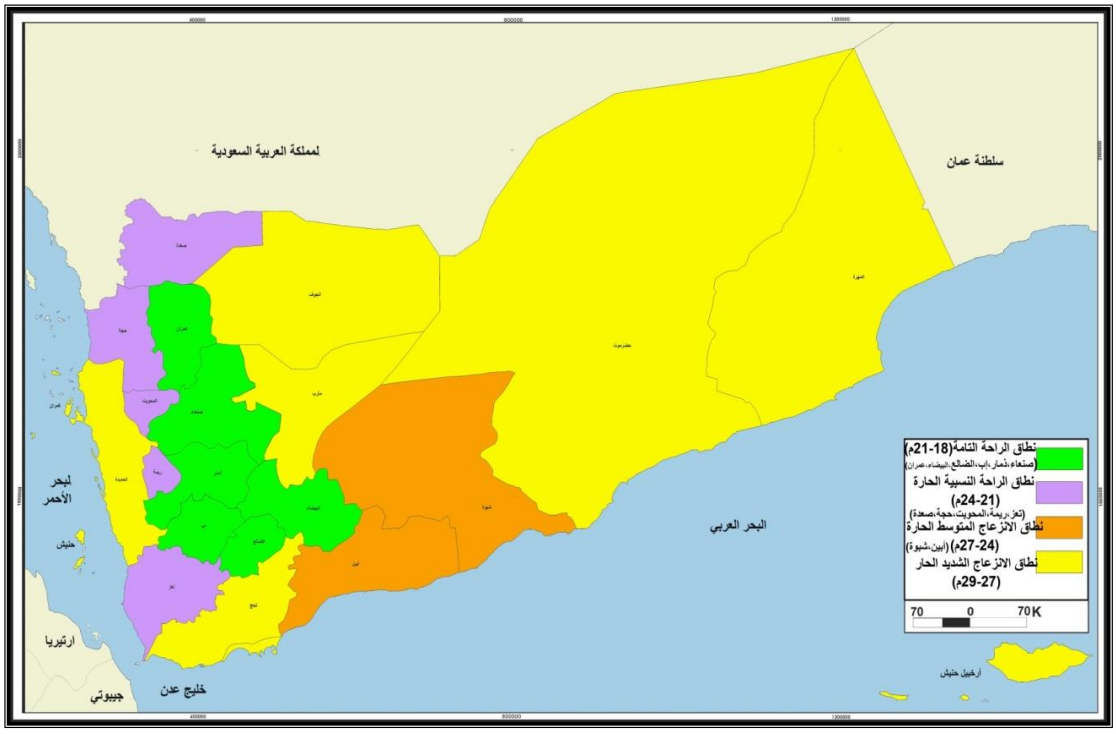
ج:**نطاق الانزعاج المتوسط الحار(24-27م°)**:ويوجد فقط في لحج، وأبين، وشبوة، من الساحل الجنوبي.

د:**نطاق الانزعاج الشديد الحار(27-29م°)**:ويشكل هذا النطاق معظم المناطق الصحراوية والساحلية للجمهورية ويقل الانزعاج الحراري كلما اتجهنا نحو المرتفعات الجبلية، ويزداد كلما اتجهنا شرقاً نحو المناطق الصحراوية وغرباً نحو المناطق الساحلية الغربية ،ويشمل هذا النطاق مناطق عديدة هي: (الحديدة وعدن وحضرموت ومأرب والجوف وسقطرى والمهرة).



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج المعادلة في الجدول (11).

شكل (9) نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الربيع بالجمهورية اليمنية



المصدر:من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج المعادلة في الجدول (11).

شكل (10) نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الصيف بالجمهورية اليمنية

4: نطاقات الراحة المناخية خلال فصل الخريف.

يشكل فصل الخريف فصل اعتدال مناخي في اليمن، ويكاد يكون من الفصول المناسبة من حيث راحة الإنسان بعد فصل الشتاء، بمتوسط بلغ (24.3م°)، فالحرارة المرتفعة في فصل الصيف تبدأ في الانخفاض في شهر سبتمبر ويزداد انخفاضها في أشهر أكتوبر ونوفمبر وعليه يمكن تفعيل السياحة في أغلب مناطق اليمن لاعتدال درجات الحرارة، وبذلك يوجد في هذا الفصل ثلاثة نطاقات للراحة المناخية في اليمن، شكل (11) على النحو التالي:-

أ:نطاق الراحة التامة(18-21م°): ويوجد في معظم مناطق اليمن في (عمران، صنعاء، ذمار، إب، الضالع، البيضاء، ريمه، المحويت، حجة، تعز، صعده، الجوف، مأرب) وهذه المناطق تتوزع في النطاق الجبلي والصحراوي من اليمن.

ب: نطاق الراحة النسبية الحارة(21-24م°): ويوجد في المناطق الجنوبية والشرقية من اليمن،وهي:(لحج وأبين وشبوة وحضرموت والمهرة).

ج:نطاق الانزعاج المتوسط الحار(24-27م°): ويوجد في أرخبيل سقطرى، وعدن، والحديدة، على ساحل خليج عدن والبحر العربي والبحر الأحمر.

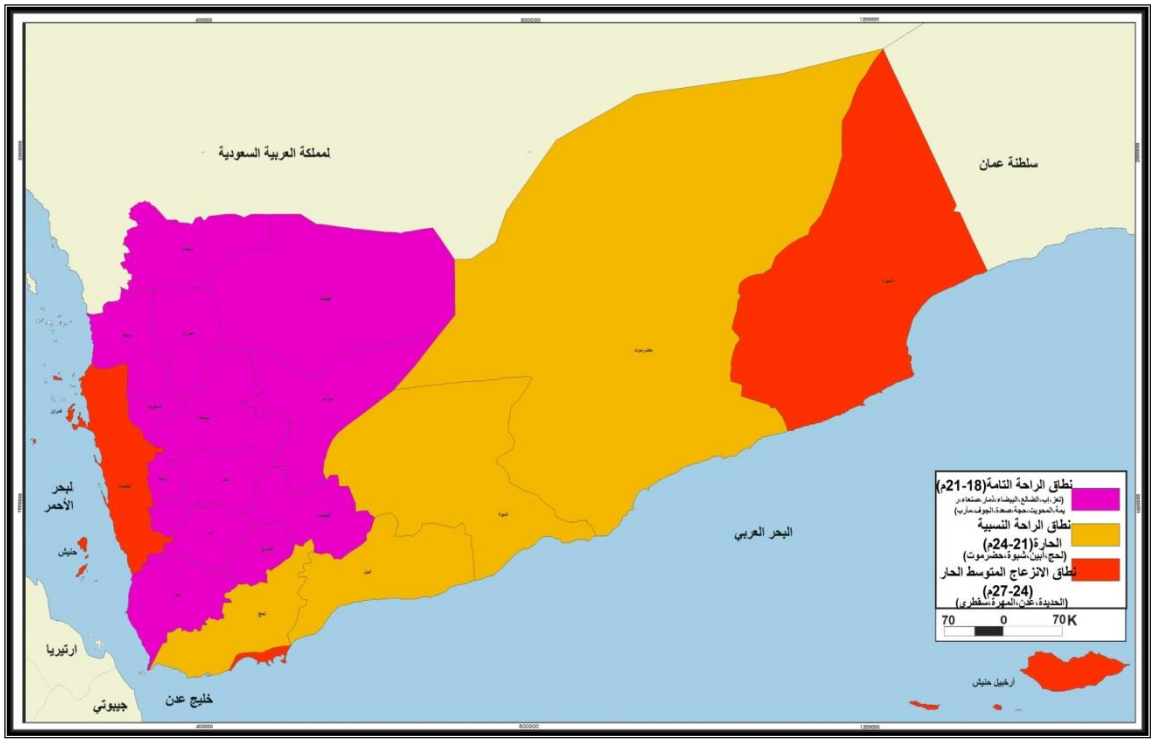
4- السطوع الشمسي والتغيم.

تحظى الجمهورية اليمنية بسطوع شمسي كبير، من حيث عدد ساعاتها نهاراً، وعدد أيامها سنوياً، حيث يرتبط بموقع اليمن بين دائرتي عرض(12/35°- 19/15°) شمالاً، مما جعل طول النهار لا يقل عن(11/ساعة/يوم) في جميع أشهر الخريف والشتاء ولا يزيد عن(13/ساعة/يوم)في جميع أشهر الربيع والصيف، وللموقع الفلكي لليمن أثر في زيادة زاوية سقوط أشعة الشمس على سطح الأرض التي يتراوح سقوطها بين(51.46) من شهر ديسمبر إلى(89.14) في شهر يونيو(عساج،1999م:56)،ويرتبط هذا السطوع بقلة تغيم سماء اليمن.

جدول (12) معدلات سطوع الشمس الشهرية والسنوية (ساعة/يوم) في اليمن للفترة(1970-2009م)

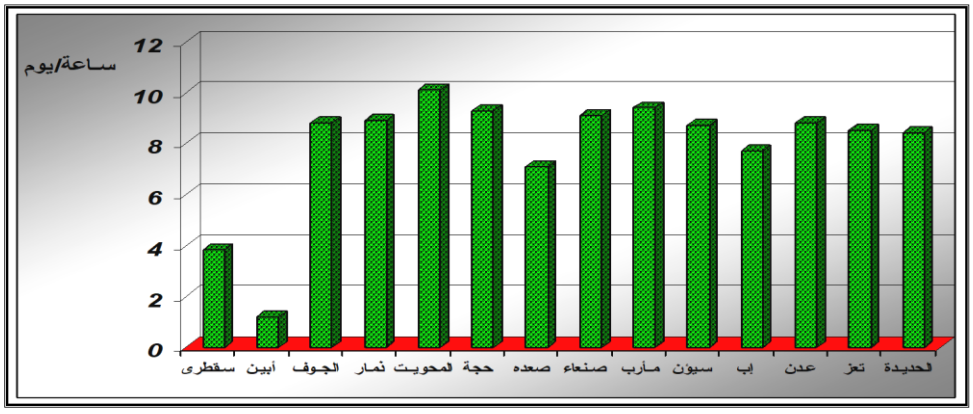
الشهور	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	ذمار	حجة	الجوف	أبين	سقطرى	المعدل الشهري
يناير	8.9	8.3	8.1	8.4	8.4	9.8	9.9	9.7	7.2	10.2	8.0	8.9	7.4
فبراير	8.5	8.6	8.4	8.7	8.7	9.0	9.5	9.2	5.7	9.7	8.6	9.4	7.2
مارس	8.1	9.1	8.3	8.8	8.6	9.0	8.5	9.6	6.9	9.7	8.5	9.6	7.2
أبريل	9.0	8.8	9.0	8.2	8.9	8.8	8.3	9.0	6.7	9.6	9.0	8.9	7.2
مايو	9.3	8.9	10.1	7.5	9.6	10.1	9.6	9.8	8.3	11.2	10.2	8.3	7.9
يونيو	7.4	7.8	9.0	7.6	8.7	9.6	8.3	9.6	7.1	10.8	8.7	7.4	7.2
يوليو	6.7	6.9	7.7	5.9	7.9	8.1	7.5	8.0	6.4	8.9	8.0	7.2	6.2
أغسطس	7.2	7.7	8.3	6.3	8.1	8.3	8.0	8.0	7.1	8.9	8.5	7.8	6.5
سبتمبر	7.6	7.9	8.6	7.0	8.8	9.1	9.3	8.1	8.4	10.3	8.6	7.6	7.1
أكتوبر	9.5	9.4	9.6	7.8	9.1	10.4	10.5	10.2	8.4	11.4	9.5	10.3	8.0
نوفمبر	9.8	9.6	10.3	8.3	8.9	10.5	10.5	10.4	7.0	11.3	10.0	10.0	8.1
ديسمبر	8.7	8.6	8.7	7.7	8.6	9.7	9.5	9.6	5.6	9.7	8.6	9.8	7.2
المعدل السنوي	8.4	8.5	8.8	7.7	8.7	9.4	9.1	9.3	7.1	10.1	8.9	8.8	8.7

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية،2010م)



المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج المعادلة في الجدول (11).

شكل (11) نطاقات الانزعاج والراحة المناخية خلال فصل الخريف بالجمهورية اليمنية

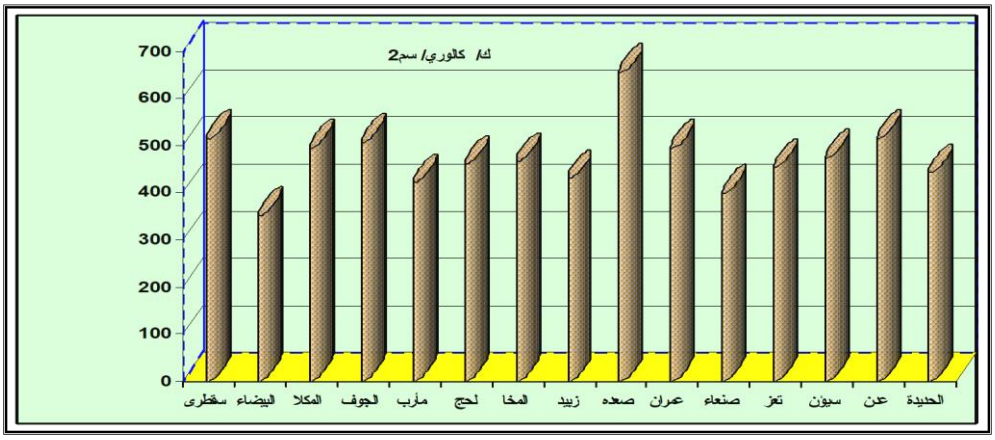


شكل (12) المعدل السنوي لساعات سطوع الشمس في اليمن للفترة(1970-2009م).

جدول(13) التوزيع الفصلي للإشعاع الشمسي(ك/كالورى /سم^2/يوم) في اليمن(1970- 2009م)

المنطقة	فصل الشتاء	فصل الربيع	فصل الصيف	فصل الخريف	المتوسط السنوي
الحديدة	422	464	439	444	442
عدن	444	591	503	525	516
سيؤن	399	527	503	466	474
تعز	415	502	436	466	455
صنعاء	351	424	416	406	399
عمران	449	530	499	502	495
صعده	636	670	635	683	656
زبيد	396	471	411	446	431
المخا	442	513	428	481	466
لحج	391	496	457	416	460
مأرب	375	441	438	429	421
الجوف	450	552	515	512	507
المكلا	433	443	508	495	495
البيضاء	263	533	241	367	351
سقطرى	456	553	534	519	515
المتوسط الفصلي العام	421	514	464	477	472

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية،2010م)



شكل (13)المتوسط الفصلي السنوي للإشعاع الشمسي في اليمن(ك/كالورى /سم^2/يوم)

ومن الجدولين(12) و(13) والشكلين (12) و(13)، يتضح الآتي:-

- يبلغ المتوسط الفصلي العام للإشعاع الشمسي في اليمن نحو(472ك/ كالورى/سم^2/يوم).

- أما التوزيع الفصلي للإشعاع الشمسي فهو في محطة الحديدة(النطاق الساحلي) يبلغ (422ك/ كالورى/سم^2/يوم) في فصل الشتاء، وفي الربيع يصل إلى (464ك/ كالورى/سم^2/يوم) يهبط إلى (439ك/سم^2/يوم) في فصل الصيف ثم إلى (444ك/كالورى/سم^2/يوم) في فصل الخريف، ويلاحظ هبوط الإشعاع الشمسي في فصل الصيف رغم تعامد أشعة الشمس الكبيرة، ويرجع ذلك أساساً إلى ارتفاع الرطوبة النسبية، وارتفاع نسبة تغيم السماء في هذا الفصل.

- يرتفع الإشعاع الشمسي في محطة مأرب(النطاق الصحراوي) من (375ك/كالورى/سم^2/يوم)في فصل الشتاء إلى (441ك /كالورى/سم^2/يوم) في فصل الربيع ثم يعاود الهبوط صيفا إلى (438ك/ كالورى/سم^2/ يوم) ثم إلى (429ك /كالورى/سم^2/يوم) في فصل الخريف.

- وأما محطة صنعاء(النطاق الجبلي) فينخفض الإشعاع الشمسي فيها إلى (351ك/كالورى/سم^2/يوم) في فصل الشتاء، ويصل في فصل الصيف إلى (416ك/كالورى/سم^2/يوم) ،فيما يرتفع في فصل الربيع ليصل إلى (424ك/كالورى/سم^2/يوم) ثم ينخفض ليصل إلى (406ك/كالورى/سم^2/يوم) في فصل الخريف.

يتضح مما سبق، أن أغلب محافظات الجمهورية اليمنية تحظى بسطوع شمسي وافر، أي أنها تمتلك الأساس الأول للجذب السياحي.

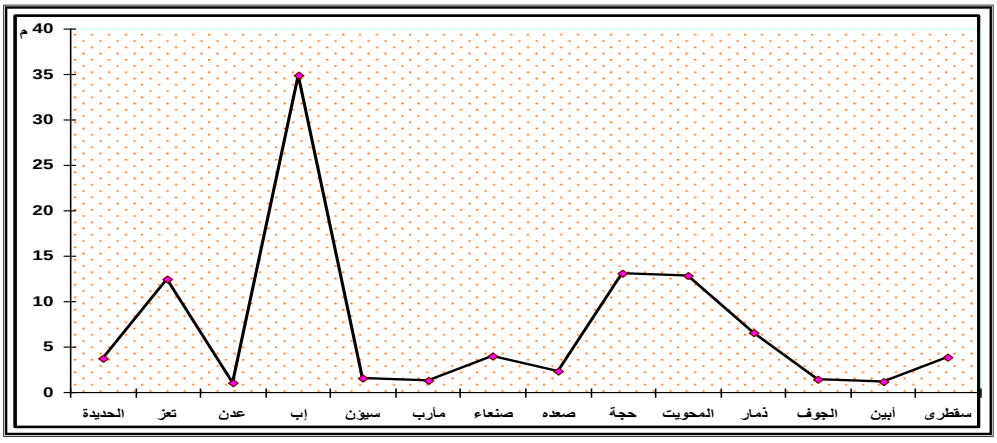
5- المطر.

يعد من العناصر المناخية المهمة التي لا يتوقف تأثيره على الأنشطة السياحية فقط، وإنما يؤثر على حياة الكائنات الحية بصفة عامة. وفيما يأتي صورة عن المطر في اليمن يوضحه الجدول(14) على النحو الآتي:

جدول (14) المعدلات الشهرية والسنوية للأمطار(ملم) في اليمن خلال الفترة (1970-2009م).

الشهور	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى	المعدل
يناير	8.8	3.1	4.1	15.7	2.2	0.7	1.9	1.5	6.6	0.4	0.1	1.2	3.8	5.0	2.9
فبراير	9.8	17.7	1.3	21.1	5.2	0.0	3.9	0.0	9.9	6.8	1.7	4.4	12.3	3.0	5.5
مارس	9.7	36.4	11.1	45.3	14.6	16.7	24.6	14.3	61.1	7.0	28.9	17.7	7.9	6.0	18.4
أبريل	19.7	48.7	1.0	147.9	11.4	2.6	38.6	18.1	127.8	138.4	16.2	14.5	5.1	6.0	32.1
مايو	4.7	87.8	1.0	183.6	2.8	3.2	19.5	17.1	82.5	23.2	15.1	3.0	3.3	10.0	19.6
يونيو	0.1	66.7	0.0	210.2	3.7	0.0	8.7	1.3	27.3	67.6	12.9	1.8	0.1	15.0	14.7
يوليو	16.5	48.9	0.0	222.5	6.0	4.0	26.0	13.6	89.6	118.8	79.6	4.3	1.8	0.0	29.3
أغسطس	14	90.0	3.6	335.0	14.8	22.0	38.2	26.6	122.8	149.2	93.9	2.0	3.0	0.0	41.5
سبتمبر	62	78.7	0.6	173.7	4.4	1.9	3.2	3.8	16.7	32.1	18.3	2.2	6.0	2.0	16.6
أكتوبر	2.1	47.5	21.1	85.1	2.1	0.0	2.9	1.5	3.1	2.8	0.8	1.2	8.2	25.0	8.5
نوفمبر	2.6	6.2	0.4	42.3	2.0	2.6	1.3	2.1	6.4	0.6	5.2	0.6	0.3	36.0	4.8
ديسمبر	7.3	3.5	0.1	16.8	0.1	0.0	2.4	0.3	10.7	1.9	12.1	6.6	1.6	50.0	7.0
المجموع	157.3	535.2	44.3	1499.2	69.3	53.7	171.2	100.2	564.5	548.8	284.8	59.5	53.4	158.0	307.1
%	3.7	12.4	1.0	34.9	1.6	1.3	4.0	2.3	13.1	12.8	6.6	1.4	1.2	3.8	%100

المصدر/ من إعداد الباحث اعتماداً على(الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية،2010م) .



شكل (14)التوزيع النسبي للأمطار(ملم) في اليمن (1970-2009م)

يتضح من الجدول (14) والشكل(14)، مايلي:-

- يبلغ المعدل السنوي للأمطار في اليمن نحو(307.1/ملم)، ولا يقل مجموع التساقط في المناطق الجبلية عن (**100.2**/ملم) ، ويرجع ذلك إلى بعد المرتفعات الجبلية الغربية عن الساحل، حيث تصطدم الرياح الرطبة القادمة من البحر الأحمر بالمرتفعات الجبلية التي تكون عمودية في موقعها على اتجاه الرياح الرطبة وتسقط أمطار على سفوح هذه المرتفعات (نعمان، 1996م)، بينما يتراوح معدل التساقط في المناطق الساحلية والصحراوية بين (44.3- 157.3/ملم).

- تتميز اليمن بموسمين ممطرين، أما الأول: فيعرف بموسم الأمطار الربيعية (مارس-مايو)، وفيها تتلقى السهول الغربية والجنوبية والأجزاء الشرقية من اليمن أكبر كمية من الأمطار، أما الموسم الثاني: فيعرف بموسم الأمطار الصيفية (يونيو-أغسطس)، ففي هذه الفترة تحظى المناطق الجبلية بنصيب كبير من الأمطار، ويعد شهر أغسطس أكثر الشهور تساقطاً للأمطار في جميع محطات الرصد المناخية باليمن.

- يقل تساقط الأمطار في فصل الصيف على المناطق الساحلية والصحراوية ، فيما تعد المناطق الجبلية وخاصةً الجزء الجنوبي الغربي منها من أكثر أقاليم اليمن مطراً، وذلك نتيجة اصطدام الرياح الجنوبية الغربية بها صيفاً وفقدان معظم رطوبتها على هذا النطاق، مما يفسر قلة سقوطها على المناطق الشرقية والغربية والجنوبية من اليمن.

- تعد منطقة عدن أقل مناطق اليمن مطراً، وذلك لوقوعها في ظل المرتفعات الجنوبية الغربية، مما يعرضها للرياح الحارة وكذلك لضيق مسطح خليج عدن الواقعة عليه، إذ يبلغ مجموع تساقط الأمطار السنوي فيها نحو (44.3/ملم) وبنسبة (1.0%)، فيما تسجل أعلى معدلاتها المطرية السنوية في شهر أكتوبر بنحو(21.1/ملم) أي بنسبة (47.69%) من إجمالي تساقط مطرها السنوي، فيما بلغ المجموع السنوي للأمطار في منطقة مأرب نحو (53.7/ملم) وبنسبة(1.3%)من مجموع الأمطار في اليمن، وهو معدل ضعيف لا يؤثر في المنطقة التي يتسم مناخها بالجفاف وندرة الغطاء النباتي بها.

- تستحوذ منطقة إب على أعلى كمية تساقط للأمطار في اليمن، حيث وصل مجموع التساقط السنوي بها إلى نحو (1499.2/ملم) وبنسبة (34.9%)، وذلك نتيجة وقوعها في المرتفعات الجنوبية الغربية، مما يفسر كثافة غطائها النباتي، وتركز النشاط الزراعي فيها.

- ويظهر تأثير الأمطار بمنطقة الدراسة في فصل الصيف، حيث تؤدى إلى تلطيف الجو بسبب ارتفاع درجات الحرارة، فضلاً عن أنها تؤدى إلى ظهور الينابيع والعيون المائية في المناطق الجبلية ،مما تضفى ملمحاً جمالياً، فضلاً عن اكتساء مناطق الجبال والأودية ببساط أخضر يزيد منطقة الدراسة جمالاً وقيمةً سياحيةً تجتذب أعداداً كبيرة من السياح لمشاهدة الطبيعة الخلابة التي تتمتع بها

6- أقاليم الراحة الفسيولوجية في اليمن.

من خلال الاعتماد على نتائج معايير الراحة المناخية التي تم عرض نتائجها فيما سبق يمكن أن نستخلص أهم الأقاليم الفسيولوجية التي تنضوي تحتها المناطق السياحية اليمنية على النحو الآتي:

ويتضح من الملحق (4) مستويات الراحة المناخية وفق نتائج تطبيق معايير "الإجهاد الحراري " و "أوليفر" و"سيبل وباسل"Siple &Passel لتبريد الرياح، وتوم "**Thom** " في مختلف فصول السنة باليمن على النحو الآتي:

- يسود المناخ المريح في جميع فصول السنة بالمناطق الجبلية في اليمن مثل: صنعاء وإب وصعدة وذمار والبيضاء. وذلك وفق ما أكدته نتائج المعايير المختلفة التي عرضت لها الدراسة، مما يؤكد صلاحية تلك المناطق كمشتى مثالي سواءً لليمنيين أو غيرهم من العرب والأجانب.

- يتركز المناخ المريح خلال فصلي الربيع والخريف في مناطق الحديدة ومأرب وسقطرى والمهرة وسيئون وتعز وحجة والمحويت والجوف والبيضاء. وذلك إلى اعتدال درجة الحرارة فيها.

- تسيطر الراحة النسبية خلال فصول السنة في مناطق تعز وحجة والمحويت وأبين وسقطرى.

- يسود المناخ غير المريح في فصل الصيف بمناطق الحديدة وعدن وسيئون ومأرب والجوف وأبين وسقطرى، ويرجع ذلك إلى ارتفاع معدلات درجات الحرارة بالمناطق الساحلية والصحراوية.

- ويمكن تقسيم السنة باليمن على أساس الراحة المناخية إلى ثلاث فترات على النحو الآتي:

- **فترة مريحة:** وتشمل فصل الشتاء في مختلف المناطق باليمن.

- **فترة مريحة نسبياً:** وتشمل فصلي الربيع والخريف.

- **فترة غير مريحة:** وتشمل فصل الصيف خاصة بالمناطق الساحلية والصحراوية

ثالثاً: المناخ والسياحة في اليمن.

تعتبر السياحة المجال الوحيد الذي يصبح فيه المناخ عنصراً مهماً في تشكيل العرض السياحي بين الدول(جمعة،ومصيلحي،2004م: 23)، وبالتالي يؤثر المناخ على طول الموسم السياحي الممكن مناخياً في المناطق السياحية ولا يقتصر هذا التأثير على طول الموسم السياحي، بل يطال التنوع المناخي المتاح، فالدول التي تتمتع بخصائص مناخية متنوعة ومعتدلة تظل حركة السياحة بها مستمرةً طوال العام، وبالنظر إلى مصادر الحركة السياحية الدولية في العالم، يتضح أن نمط الاستجمام الشتوي في المناطق الدافئة يجتذب نحو (60) مليون سائح، يشكلون(15%)من إجمالي الطلب السياحي العالمي(جمعة، 2000م: 30).

ويهدف المبحث إلى دراسة تأثير المناخ على تحديد طول الموسم السياحي والأشهر المناسبة للجذب السياحي، فضلاً عن أثر المناخ على حركة السياحة وموسميتها في اليمن على النحو الآتي:-

1- التنميط المناخي لتحديد طول الموسم السياحي في اليمن.

ويؤكد ماركهام (Markham) أن الخصائص المناخية المناسبة أو القريبة من المناسبة تتراوح حرارتها بين (15.5مْ-24مْ) وأن تكون رطوبتها معتدلة وذات نسيم لطيف وسطوع شمس معتدل. في حين يرى كلاوسو (Clawsaw) أن درجة الحرارة المناسبة تتراوح بين (18-25مْ)والرطوبة النسبية (40%-60%)وأن لا تزيد سرعة الرياح على (5م/ث) والسطوع الشمسي لا يقل عن (50%/ سنة) وألا تزيد كمية المطر عن (10مم/يوم) (موسى،1997م:30)، وقد قام (إبراهيم، 277:2004) بتطبيق المعيار الذي يوضحه الجدول(15)، لتحديد الموسم المناسب وغير المناسب للسياحة على السواحل المصرية.

جدول (15) معيار تحديد الموسم المناسب وغير المناسب للسياحة وفقاً لعناصر المناخ

العنصر المناخي	الحدود المناخية المناسبة تماماً(100%)	الحدود المناخية المناسبة بنسبة(80%)	الحدود المناخية غير المناسبة
درجة الحرارة	18-25مْ	15- 18مْ،25-32مْ	اقل15مْ،اكبر32
الرطوبة النسبية	40-60%	30-39،/61-65%	اقل 30، 70%
سرعة الرياح	اقل 5م/ثانية	5-10م/ثانية	اكبر 10م/ثانية
سطوع الشمس	اكبر75%	50-75%	اقل 50%
المطر	اقل 10مم/يوميا	10-20مم/يومياً	اكبر 20مم/يومياً

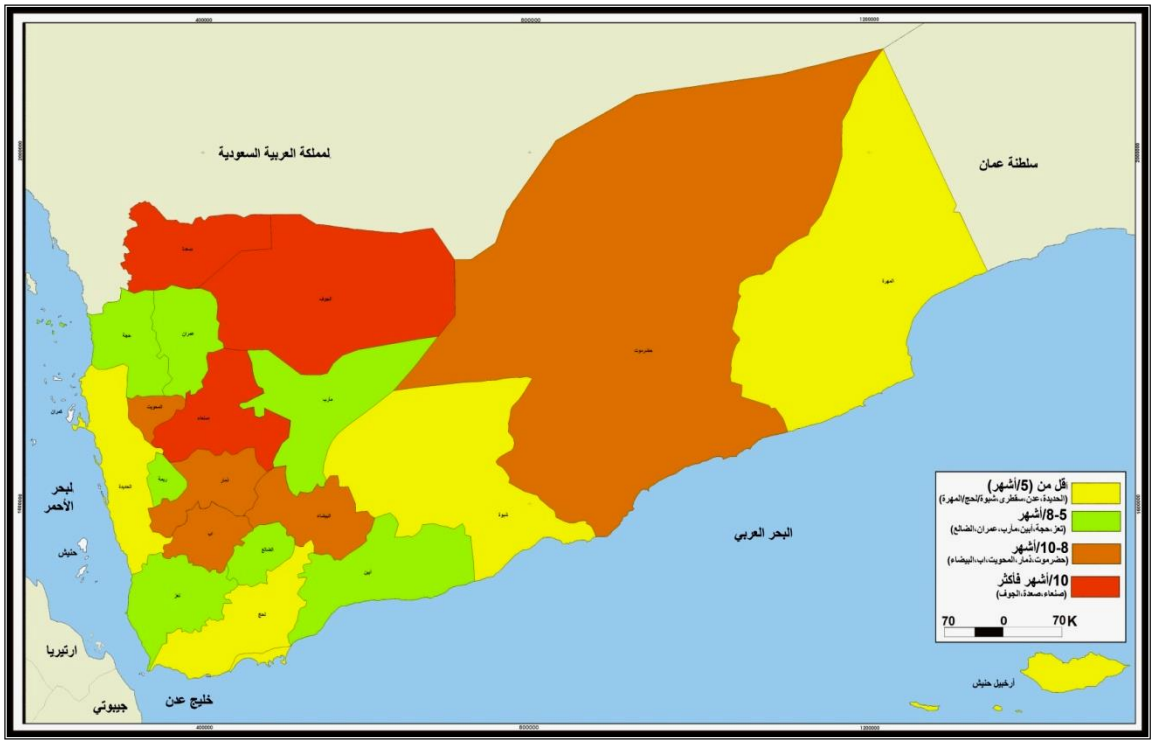
المصدر/ اعتماداً على(إبراهيم،277:2004) .

وبتركيب العناصر المناخية بهدف التنميط المناخي لطول الموسم السياحي في اليمن، اتضح أن منطقة الدراسة تصلح أن تكون مشتى ومصيفاً مهماً في الجزيرة العربية، وذلك بناءً على قياس مدى راحة الإنسان للعناصر المناخية السائدة في شهور السنة وبناء على المعايير السابقة تم إعداد الجدول(16).

جدول (16) الأشهر الملائمة للنشاط السياحي بنسبة100% و80% وفقاً لعناصر المناخ في اليمن.

المؤشر / المنطقة	الأشهر الملائمة للنشاط السياحي 100% و80%	درجة الحرارة	الرطوبة النسبية	المطر	سرعة الرياح	سطوع الشمس	الإجمالي العام للمؤشرات المناخية	إجمالي الأشهر الملائمة سياحياً
الحديدة	الشهور المناسبة100%	4	–	6	4	6	20	4
	الشهور المناسبة 80%	5	6	4	4	2	21	4.2
عدن	الشهور المناسبة100%	–	–	10	4	10	24	4.8
	الشهور المناسبة 80%	5	5	–	2	–	12	2.4
سيؤن	الشهور المناسبة100%	4	12	9	7	9	41	8.2
	الشهور المناسبة 80%	5	–	3	3	2	13	2.6
تعز	الشهور المناسبة100%	8	11	4	8	8	39	7.8
	الشهور المناسبة 80%	4	1	1	4	1	11	2.2
صنعاء	الشهور المناسبة100%	12	12	7	9	10	50	10
	الشهور المناسبة 80%	–	–	1	2	2	5	1
ذمار	الشهور المناسبة100%	12	12	4	11	10	49	9.8
	الشهور المناسبة 80%	–	–	5	–	–	5	1
صعده	الشهور المناسبة100%	12	12	7	12	11	54	10.8
	الشهور المناسبة 80%	–	–	–	–	–	–	–
المحويت	الشهور المناسبة100%	7	11	6	12	7	43	8.6
	الشهور المناسبة 80%	2	–	5	–	2	9	1.8
حجة	الشهور المناسبة100%	7	12	5	12	3	39	7.8
	الشهور المناسبة 80%	3	–	6	–	4	13	2.6
أبين	الشهور المناسبة100%	4	–	11	12	11	38	7.6
	الشهور المناسبة 80%	–	–	–	–	–	–	–
مأرب	الشهور المناسبة100%	4	12	10	–	12	38	7.6
	الشهور المناسبة 80%	–	–	–	–	–	–	–
الجوف	الشهور المناسبة100%	4	12	10	12	12	50	10
	الشهور المناسبة 80%	–	–	–	–	–	–	–
إب	الشهور المناسبة100%	12	10	5	12	5	44	8.8
	الشهور المناسبة 80%	–	–	6	–	3	9	1.8
البيضاء	الشهور المناسبة100%	7	11	5	12	5	40	8
	الشهور المناسبة 80%	–	–	–	–	–	–	–
سقطرى	الشهور المناسبة100%	–	3	7	4	8	22	4.4
	الشهور المناسبة 80%	9	–	2	2	–	13	2.6
المتوسط	الشهور المناسبة 100%	6.6	8.7	7.1	8.7	8.5		7.9
	الشهور المناسبة 80%	2.2	1.0	2.2	1.1	1.0		1.5

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على تطبيق المؤشرات المناخية الواردة في الجدول (15) من خلال الجداول(1)، (2)، (10)، (12)، (14).



المصدر/من إعداد الباحث اعتماداً على الجدول (16)

شكل (15) مستويات طول الموسم السياحي في اليمن

ويتضح من الجدول (16) والشكل (15) ما يأتي:

- تتراوح الفترة المناسبة للسياحة وفق عنصر درجة الحرارة بين(2.2-6.6 /شهر).
- تعد شهور السنة ملائمة للسياحة من حيث الرطوبة النسبية في جميع المحطات المناخية،حيث تتراوح الفترة المناسبة بين(1.0-8.7/شهر)باستثناء الأشهر التي يقترن فيها ارتفاع درجة الحرارة بالرطوبة النسبية.
- تتراوح الأشهر الملائمة للنشاط السياحي في اليمن وفق عنصر المطر بين (2.2-7.1/شهر)،وبذلك تصبح الأشهر الصالحة للأنشطة السياحية في اليمن، كمتوسط للمحطات السابقة نحو(8.9 شهر/السنة).
- تبين بأن سرعة الرياح في جميع شهور السنة باليمن تدخل في الحدود المقبولة سياحياً حيث تتراوح الفترة المناسبة بين (1.1-8.7/شهر)،حيث وأن الاختلافات في السرعات المتوسطة محدودة فقد تراوحت بين(1.5م/ث-4.7م/ث).
- تدخل جميع شهور السنة في الحدود المقبولة سياحياً وفق عنصر سطوع الشمس ،حيث تتراوح الفترة المناسبة بين (1.0-8.5/شهر) ،حيث يمكن اعتبار أن (83%)من أوقات السنة تكون فيها سماء اليمن صافية وخالية من التغييم.
- يبلغ متوسط الأشهر الملائمة لطول الموسم السياحي في اليمن كمتوسط للمعايير المناخية السابقة بنسبة 100% نحو(8/شهر) من إجمالي شهور السنة، ويمكن أن يمتد إلى(10/شهر/السنة) إذا ما تم إضافة الأشهر الصالحة بنسبة80% والتي تبلغ نحو(2/شهر/السنة)كمتوسط سنوي.
- **وتتوزع المناطق السياحية في اليمن وفقاً لعدد الأشهر الصالحة للنشاط السياحي بها بين الفئات الآتية(شكل15):-**

- مناطق يصل فيها إجمالي الأشهر الصالحة للنشاط السياحي إلى اقل من (5/أشهر) وهي:(الحديدة وعدن ولحج وشبوة والمهرة وسقطرى).
- مناطق يتراوح فيها إجمالي الأشهر الصالحة للنشاط السياحي بين (5-8/أشهر) وهي: (تعز وحجة وأبين ومأرب وعمران وريمة).
- مناطق يتراوح فيها إجمالي الأشهر الصالحة للنشاط السياحي بين (8-10/أشهر) وهي: (سيئون وذمار والمحويت وإب والبيضاء).
- مناطق يزيد فيها إجمالي الأشهر الصالحة للنشاط السياحي عن (10/أشهر فأكثر) وهي:(صنعاء،صعدة،الجوف)

2- المناخ وأثره على حركة السياحة وموسميتها في اليمن.

تظهر الموسمية (Seasonality) بصورة واضحة في المناطق التي يقوم العرض السياحي فيها على المقومات الطبيعية وخاصة المناخية منها، وتتحكم في هذه الموسمية عوامل عديدة، أهمها تركز العطلات الموسمية في مواسم معينة من السنة، فضلاً عن أن العناصر المناخية تلعب دوراً مهماً في وجود هذه الظاهرة(Goh, and Law, 2002, pp. 499.).

ويعرف الموسم السياحي بأنة الفترة التي تشهد تدفقاً في أعداد السياح، وتطوراً للأنشطة السياحية والتسهيلات والخدمات المرتبطة بها، والتي تتباين مكانياً وزمانياً وفقاً لطبيعة العرض السياحي وخصائصه.

ويتم حساب الموسمية عن طريق حساب متوسط حجم الحركة في كل شهر من شهور السنة، ثم نسبة هذه المتوسطات إلى المتوسط العام لشهور السنة على أساس أن كل شهر في المتوسط يساوى 100 أي أن السنة تساوى 1200، ونظراً لتأثير الموسمية يظهر معامل من شهر إلى آخر قد يزيد أو يقل عن 100.(الغماز، 1994م:30).

واليمن كغيرها من الدول السياحية يشهد الطلب السياحي عليها تفاوتاً ملموساً بين فصول السنة المختلفة، لذا تم دراسة تأثير الموسمية في حجم السياح الوافدين إلى اليمن خلال شهور عام 2009م، وذلك باستخدام معامل الموسمية على النحو الآتي.

أ- التباينات الشهرية لحركة السياحة الوافدة إلى اليمن.

جدول (17) معامل موسمية حركة السياحة الدولية الوافدة إلى الجمهورية خلال شهور عام2009م

الأشهر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	الإجمالي
حجم السياح	51441	44490	41249	40901	47732	55826	62600	48663	43184	45302	40740	57266	579394
%	8.9	7.7	7.1	7.1	8.2	9.6	10.8	8.4	7.5	7.8	7.0	9.9	%100
معامل الموسمية%	106.5	92.1	85.4	84.7	98.9	115.6	129.7	100.8	89.4	93.8	84.4	118.6	1200

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على بيانات غير منشورة، وزارة السياحة 2010م.

يتضح من الجدول (17) ما يلي:

- يعد شهر يوليو أكثر شهور السنة جذباً لحركة السياحة في اليمن، حيث يستأثر بنحو(10.8%) من إجمالي السياحة الدولية الوافدة إلى اليمن عام 2009م وبمعامل موسمية (129.7%). ويمثل شهر نوفمبر أقل شهور

السنة جذباً لحركة السياحة الدولية بنسبة(7.0%) وبمعامل موسمية (84.4%)، ويبلغ المدى النسبي والموسمي بين أعلى وأدنى الشهور نسبة (3.8%) ومدى موسمي نحو(45.3%)، وهو مدى صغير يعكس التجانس بين شهور السنة، كما يعكس الأثر المتوسط للموسمية، مما يعني تركز النشاط السياحي واستمراره طوال العام في اليمن.

- يتركز الجذب السياحي في اليمن خلال شهور يوليو(10.8) (129.7%)، وديسمبر(9.9) (118.6%)، ويونيو(9.6) (115.6%)، ويناير(8.9) (106.5%)، وأغسطس(8.4) (100.8%)، ومايو(8.2) (98.9%)، وأكتوبر(7.8) (93.8%)، وفبراير(7.7) (92.1%) ، في حين تشهد شهور مارس(85.4%) وابريل(84.7%) ونوفمبر(84.4%) انخفاضاً نسبياً في حركة السياحة.
- تظهر الموسمية بصورة واضحة في شهور يوليو وديسمبر ويونيو ويناير وأغسطس، حيث تستحوذ تلك الأشهر على نحو (47.6%)من إجمالي حجم حركة السياحة الوافدة إلى اليمن.
- تؤكد نتائج معامل الموسمية تفاوت أثر الموسمية في حجم حركة السياحة الدولية تفاوتاً نسبياً خلال أشهر السنة، مما يؤكد ملائمة المناخ لممارسة مختلف الأنشطة السياحية في جميع فصول السنة ، فضلاً عن أن السياحة في اليمن لا تعتمد فقط على مصادر الجذب الطبيعية المتمثلة في تنوع أشكال السطح والمناخ الملائم، وإنما تعتمد أيضاً على السياحة الثقافية بالمناطق الأثرية والموروث الثقافي.

ب- التباينات الفصلية لحركة السياحة الوافدة إلى اليمن

جدول (18) معامل موسمية حركة السياحة الدولية الوافدة إلى اليمن خلال فصول العام 2009م

الفصول	أعداد السائحين	%	معامل الموسمية%	الترتيب
الشتاء	153197	26.5	317.3	2
الربيع	129882	22.4	269.0	3
الصيف	167089	28.8	346.1	1
الخريف	129226	22.3	267.6	4
الإجمالي	579394	%100	1200	-

المصدر :من إعداد الباحث اعتماداً على نتائج الجدول(17).

ويتضح من الجدول (18) ما يلي:

- يستحوذ فصل الصيف على المركز الأول بمتوسط بلغ(28.8%)ومعامل موسمية بلغ (346.1%)وذلك لتركز العطلات في هذا الفصل، يليه فصل الشتاء بمتوسط(26.5%) ومعامل موسمية (317.3%)، ثم فصل الربيع بمتوسط(22.4%) وبمعامل موسمية(269.0%)، فالخريف بمتوسط(22.4%)، ويبلغ المدى بين أعلى الفصول وأدناها نحو(78.5%). مما يدل على عدم وجود تباين كبير في حجم حركة السياحة الوافدة إلى اليمن وموسميتها سواء على المستوى الفصلي أو الشهري.
- لا يقل نصيب أي فصل من فصول السنة عن (20%) من إجمالي السياحة الوافدة إلى اليمن ،فيستحوذ فصل الصيف على أعلى نسبة جذباً لحركة السياحة بنحو(28.8%) والخريف أقل الفصول جذباً بنسبة (22.4%)، وتؤكد تلك النسب على استمرارية السياحة طوال العام، وان كانت تختلف اختلافاً نسبياً بين الفصول.
- يتركز النشاط السياحي في اليمن بشكل واضح في موسمين ،أولهما في فصل الصيف وثانيهما في فصل الشتاء،

بالإضافة إلى بعض الأشهر في فصلي الخريف والربيع، على اعتبار أن مواسم قدوم حركة السياحة الأجنبية والعربية إلى اليمن يختلف كل منها عن الآخر، فيقبل السائح الأجنبي على السياحة في اليمن معظم الفصول وخصوصاً في فصل الشتاء والربيع لدفئهما النسبي مقارنة بالطقس البارد في موطنه الأصلي، في حين يزداد إقبال السائح العربي على اليمن في أشهر الصيف وأوائل الخريف هروباً من الظروف المناخية القاسية في بلدانهم في مثل هذه الأوقات من السنة إلى المناخ المعتدل صيفاً في اليمن.

- يعد أثر الموسمية نسبياً في حركة السياحة القادمة إلى اليمن، وذلك لأن السياحة في اليمن لا تعاني من الركود في أي من شهور السنة، بل تستمر طوال العام و إن كان بمعامل موسمي يرتفع أحيانا و ينخفض أحياناً أخرى. فالموسمية تؤثر فيها عوامل عديدة، وتتمثل أهم تلك العوامل في الهدف من الرحلة وجنسية الزوار ومستويات دخولهم وعاداتهم وارتباطهم بالبرامج السياحية المحددة والأحداث الأمنية التي مرت بها اليمن من حوادث الإرهاب وحروب التمرد وحركات الانفصال، فضلاً عن ضعف كفاءة الترويج والتسويق السياحي، مما انعكس على حجم الحركة السياحية الدولية الوافدة ، بالإضافة إلى عدم توافر التسهيلات السياحية بشكل كافي ومتوازن بين مختلف المناطق السياحية. مما يعكس حجم الفجوة الكبيرة بين الإمكانات السياحية والطلب عليها في مختلف فصول السنة باليمن.

رابعاً: الأقاليم السياحية الملائمة مناخياً في اليمن.(رؤية مقترحة).

تشكل الأقاليم التي تختلف في خصائصها المناخية وتتنوع في بيئتها الطبيعية ثروة سياحية (الحريري، 1995م)، يستدل على ذلك من الأقاليم التي تتصف بمناخ معتدل كيف أثر ذلك على تطور الحركة السياحية بها مقارنة بغيرها من الأقاليم التي تسود فيها خصائص المناخ المتطرف ،حيث تتجه السياحة الدولية من المناطق ذات المناخ البارد والتغييم الدائم إلى المناطق ذات المناخ والشمس الدافئة (Robinson,1976) التي أصبحت من أهم المناطق التي تقصدها السياحة الدولية في الوقت الحاضر.

وقد قامت وزارة السياحة بتقسيم اليمن سياحياً إلى عدد من المناطق معتمدة على أسس إدارية وتضاريسية وتاريخية، وأغفلت دور المناخ كمورد سياحي مهم في تنمية النشاط السياحي بالجمهورية اليمنية.

ويهدف المبحث إلى اقتراح رؤية لتقسيم اليمن إلى أقاليم سياحية ملائمة مناخياً ،حيث تقع معظم مناطق الجمهورية طوال السنة في نطاق الراحة التامة. وبذلك تصلح أغلب المناطق اليمنية للنشاط السياحي من الناحية المناخية، ويظهر الشكل (16)الخريطة المقترحة للأقاليم السياحية الملائمة مناخياً في اليمن على النحو الآتي:-

1- إقليم سياحي صيفي (ملائم لمزاولة مختلف الأنماط السياحية في فصلي الصيف والخريف):

ويضم المناطق الجبلية وهي(إب وذمار والمحويت وريمة وصنعاء وعمران وصعدة والبيضاء).

2- إقليم سياحي شتوي (ملائم لمزاولة مختلف الأنماط السياحية في فصلي الشتاء والربيع):

وتشتمل على معظم المناطق الساحلية وهي (الحديدة وعدن ولحج وأبين وشبوة وسقطرى).

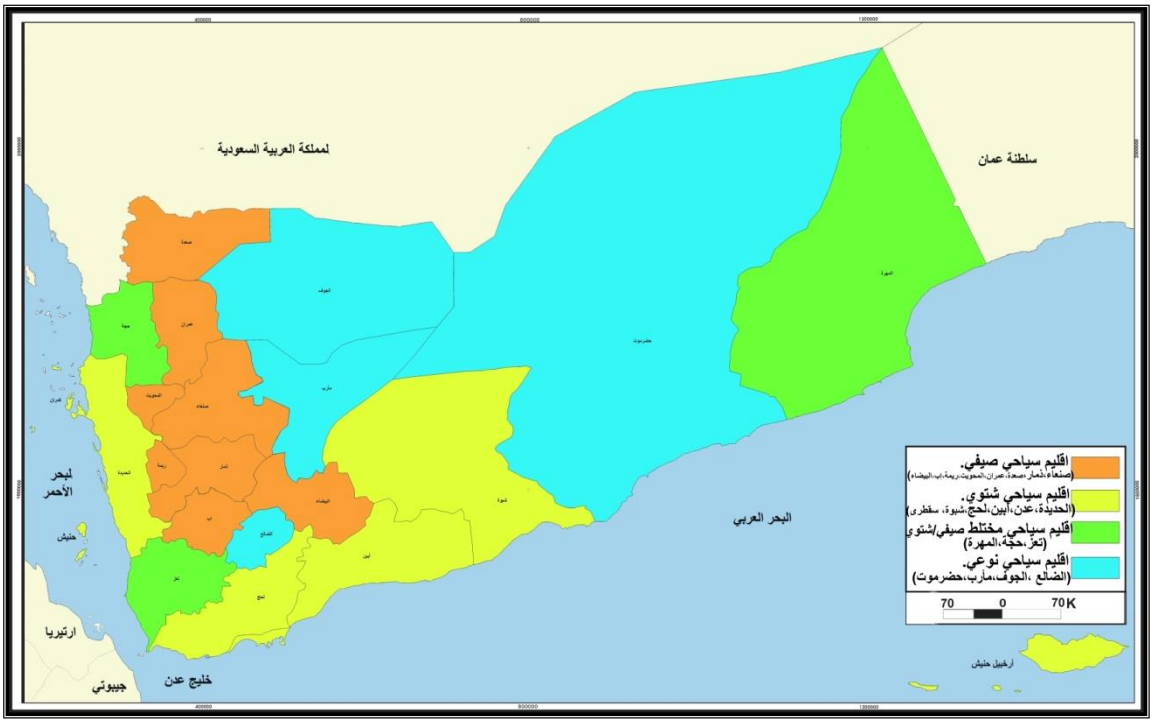
3- إقليم سياحي مختلط: شتوي/صيفي(ملائم لمزاولة مختلف الأنماط السياحية في فصلي الشتاء والصيف):

وتشتمل على المناطق ذات البنية التضاريسية الجبلية والساحلية بحيث يمكن الاستفادة من الميزة التنافسية لكل منطقة على أساس التنوع التضاريسي والتكامل المناخي السياحي لمنتجها وهي مناطق(تعز وحجة والمهرة).

4- إقليم سياحي نوعي (ملائم لمزاولة مختلف الأنماط السياحية في مختلف فصول السنة):

وتشتمل على مناطق السياحة العلاجية والتراثية والسفاري والسياحة الريفية والتي لا يتأثر فيها الطلب السياحي كثيراً

بظاهرة الموسمية المناخية بل تعتمد على مخزونها السياحي النوعي، وهي: (الضالع ومأرب والجوف وحضرموت)



المصدر: من إعداد الباحث.

شكل (16) الخريطة المقترحة للأقاليم السياحية الملائمة مناخياً في اليمن

خامساً الـ خاتـ مة:

1: النتائج:

- **تتميز** اليمن باعتدال درجات الحرارة، مما يجعلها ملائمة لممارسة الأنشطة المتعلقة بنمط سياحة الغوص والرياضات المائية الأخرى وخاصة في فصل الصيف بالمناطق الساحلية، والسياحة الترفيهية في المناطق الجبلية.
- **تنخفض** قيم الرطوبة النسبية في اليمن بشكل عام، حيث تتراوح نسبها بين(39.3%- 78%)،حيث يتناسب منحنى الرطوبة النسبية عكسياً مع منحنى درجات الحرارة الشهرية، أي أن قيم الرطوبة النسبية المرتفعة لا تسجل في أشهر الصيف وإنما تسجل في أشهر الشتاء والربيع، حيث تصل قيم الرطوبة النسبية إلى(70%).
- **ترتفع** معدلات التعرق في اليمن خلال شهور الصيف نهاراً وتحت الشمس ،حيث تتراوح مابين (884.0-1093.1جرام/ساعة) بينما تنخفض معدلات التعرق خلال فصل الشتاء نهاراً وتحت الشمس، حيث تتراوح بين (551.9-703.6جرام/ساعة).
- **يوجد** ارتباط قوي بين درجة الحرارة في الشمس وكمية العرق التي تخرج من جسم الإنسان، ويظهر ذلك بالإيجاب في مختلف المناطق اليمنية أثناء ساعات النهار باستثناء المناطق الجبلية ،فيما تنعدم نسب العرق أثناء الليل بجميع محطات اليمن باستثناء المناطق الساحلية والصحراوية ،حيث تسجل كمية العرق في أثناء الساعات الأولى من الليل بسبب ارتفاع درجة حرارة النهار.

- يمكن تقسيم اليمن وفق تصنيف "**ثورنثويث**" إلى نوعين من المناخ: **الأول يسمى (المناخ المعتدل) (64-128)** ويسود في المناطق الجبلية من اليمن وهي: تعز وإب وصنعاء وصعده وحجة والمحويت وذمار وغيرها. أما **النوع الثاني فيسمى (المناخ المداري) (أكثر من 128)** ويسود في المناطق الساحلية والصحراوية من اليمن وهي: الحديدة وعدن وسيئون ومأرب والجوف وأبين وسقطرى.
- **يشعر** السكان والسياح بالراحة في معظم فصول السنة بالجمهورية اليمنية وفقاً لمعادلة أوليفر، حيث بلغ متوسط ناتج المعادلة السنوي (69.7) أي أن جميع الأفراد يشعرون بالراحة على مدار العام عند متوسطات الحرارة والرطوبة السنوية الحالية، كما أن الأفراد يشعرون بالراحة على امتداد الساحل من الجنوب إلى الشمال، ومن الشرق إلى الغرب تحت الظروف السابقة.
- **تحظى** الجمهورية اليمنية بسطوع شمسي كبير، من حيث عدد ساعاتها نهاراً، وعدد أيامها سنوياً، مما يجعل طول النهار لا يقل عن(11/ساعة) في جميع أشهر الخريف والشتاء ،ولا يزيد عن(13/ساعة)في جميع أشهر الربيع والصيف.
- **يبلغ** المتوسط السنوي لبرودة الرياح (132) كمتوسط زماني ومكاني، وهذا يعني أن منطقة الدراسة تقع في النطاق الدافئ القريب إلى المنعش، ويتباين هذا المتوسط زمنياً ويأتي فصل الشتاء في المركز الأول حيث يقع في النطاق الدافئ القريب من المنعش(185) ،ويليه الخريف (142) ثم الربيع (121) وكلاهما يقعان في النطاق الدافئ وأخيراً الصيف (82) ،وهذه المعادلة تعطي مؤشرات لظروف مناخية استجمامية جيدة في فصول الشتاء، الربيع والخريف.
- يمكن تقسيم فصول السنة في اليمن على أساس الراحة المناخية وفق نتائج تطبيق معايير "الإجهاد الحراري " و "أوليفر" و"سيبل وباسل"Siple &Passel لتبريد الرياح، وتوم "Thom "إلى ثلاث فترات: فترة مريحة وتشمل فصل الشتاء في مختلف المناطق باليمن. وفترة مريحة نسبياً وتشمل فصلي الربيع والخريف. وفترة غير مريحة وتشمل فصل الصيف خاصة بالمناطق الساحلية والصحراوية.
- **يمتد** الموسم السياحي في اليمن إلى نحو(9/أشهر) بنسبة(75%)، من جمله شهور السنة، والربط بين المناطق الجبلية والساحلية والصحراوية سيشكل مركب سياحي يمثل شهور السنة، الأمر الذي يؤدي إلى ازدياد الحركة السياحية الدولية الوافدة إلى اليمن، خاصة مع ظهور أنماط سياحية جديدة مثل سياحة الشواطئ والسياحة البحرية وسياحة السفاري والمغامرة والسياحة البيئية والريفية.
- **تعد** فصول الخريف والشتاء والربيع هي **الفترة** المثلى التي تناسب جميع السكان والسياح في اليمن ويستطيعون خلالها مزاولة كافة أنشطتهم ويكونوا قادرين خلالها على الحركة والنشاط، في حين تتفاوت الراحة المناخية للسياح من موقع لآخر وفقاً لدوائر العرض في فصل الصيف، خاصة وأن بعض الأنشطة الملائمة للسياحة البحرية في اليمن مثل: السباحة والتزحلق على الماء ورياضة الشراع وسباق القوارب والغطس، تمارس فقط عندما تكون درجة حرارة الهواء والماء أعلى من(20م°)أي أنها أنشطة خاصة بالطقس الدافئ في فصل الصيف.
- تظهر الموسمية بصورة واضحة في شهور يوليو وديسمبر ويونيو ويناير وأغسطس، وتستحوذ تلك الأشهر على نحو (47.6%)من إجمالي حجم حركة السياحة الوافدة إلى اليمن.
- **يشكل** فصل الصيف نطاقاً غير مريح لسكان المحافظات الشرقية الصحراوية من اليمن، حيث يظهر نطاق الانزعاج

الشديد وتتراوح الحرارة الفعالة بين(27-29م°)، وذلك بسبب ارتفاع معدلات درجات الحرارة.

- **تمثل** المناطق الجبلية من أنسب المناطق لراحة الإنسان وطول الموسم السياحي خلال فصول السنة، لذلك تعد من أفضل المناطق السياحية، تليها المناطق الساحلية والجزر خاصة في فصل الشتاء وجزئياً في فصل الصيف

2- التوصيات.

- **إنشاء** محطات رصد مناخية في المناطق السياحية الريفية والحضرية التي لا تتوافر فيها محطات كافية مثل (المهرة وشبوة وباب المندب وأرخبيل حنيش وكمران وسقطرى وميون وغيرها).
- **تزويد** المناطق السياحية بكافة التسهيلات التي تتناسب مع موسم ونمط السياحة الملائم لها. - **استخدام** التباين المناخي الزماني والمكاني لمواسم الراحة لتفعيل أنماط السياحة الصيفية والشتوية على المرتفعات الجبلية والمناطق الساحلية الأمر الذي سيسهم بترابط المنتج السياحي اليمني وتكامله طوال العام ويقلل من مخاطر الموسمية في النشاط السياحي.
- **إقامة** المراكز الصحية والمنتجعات الاستشفائية في المناطق الساحلية والجبلية والجزر،خاصة في مناطق دمت وآنس والقفر وكرش، وجبال صبر وبعدان والمحويت، وأرخبيل حنيش وكمران وجزر ميدي.
- **تنشيط** رحلات السفاري والعمل على تنظيم مسابقات محلية وإقليمية لهذا الغرض في مناطق الجوف ومأرب وحضرموت الصحراء ، ومنطقة الكثبان الرملية في زبيد.
- **العمل** على تقسيم اليمن مكانياً إلى أقاليم ومناطق سياحية متوافقة مع النطاقات المناخية الملائمة للتنمية السياحية والتي أظهرتها الدراسة الحالية، وإعداد تصنيف ودليل سياحي/ مناخي للجمهورية اليمنية.
- **استحداث** أنماط سياحية جديدة مثل، السياحة الرياضية، وسياحة المؤتمرات والمعارض والمهرجانات الشعبية والثقافية، وسياحة مراقبة الطيور، وسياحة الحوافز خاصة في فصول الخريف والصيف والربيع وذلك للتقليل من حدة موسمية السياحة.
- **بناء أقطاب** نمو سياحية، من خلال الاستفادة من الميزة التنافسية لكل إقليم على أساس التنوع والتكامل المناخي السياحي.
- تفعيل برامج النظافة البيئية، مع التركيز على إزالة المخلفات من المواقع السياحة وخاصة مناطق المحميات الطبيعية.
- توفير بيئة مناخية مريحة بالمناطق الساحلية في فصل الصيف بالساحل الغربي والجنوبي من خلال إقامة الحدائق الخضراء ونشر العديد من المظلات الواقية من حر الشمس خاصة في شواطئ باب المندب والمخا والخوخة وساحل أبين وساحل المهرة وغيرها

سابعاً: المصادر والمراجع العربية وغير العربية:

1- المتولي السعيد أحمد:(2007م)، المقومات الجغرافية للتنمية السياحية في محافظة الوادي الجديد، الجمعية الجغرافية المصرية، سلسلة بحوث جغرافية، العدد17، القاهرة.

2- الهيئة العامة للطيران المدني والأرصاد الجوية:(2010م)، إدارة المناخ، بيانات غير منشورة، صنعاء.

3- حمدي أحمد الديب: (1987م)، المناخ والاستجمام، دراسات جغرافية، نشرة دورية يصدرها قسم الجغرافية بكلية الآداب، جامعة المنيا، العدد.3

4- شاهر جمال آغا: (1987م)، جغرافية اليمن الطبيعية – الشطر الشمالي- ،مكتبة الأنوار، دمشق.

5- شحاتة سيد طلبة:(2004م) ، أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة ، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة 36،العدد44،ج2، القاهرة.

6- طارق زكريا سالم :(2007م) ، المناخ وأشهر الراحة وكفاءة العمل في مصر ، المجلة الجغرافية العربية، الجمعية الجغرافية المصرية، السنة 39،العدد49، ج1، القاهرة.

7- عبد العباس فضيخ الغر يري وآخرون:(2000م)،جغرافية اليمن، المكتبة المركزية للطباعة والتصوير، تعز.

8- عبد القادر عساج محمد :(1994م) ،مناخ اليمن، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية التربية، جامعة الأنبار.

9- عبد الولي محمد العرشي:(1995م) ، الجغرافيا الزراعية لمحافظة الحديدة بالجمهورية اليمنية، رسالة ماجستير غير منشورة ،كلية الآداب، جامعة عين شمس.

10- علي حسن موسى:(1982م)، الوجيز في المناخ التطبيقي، دار الفكر، دمشق.

11- ----------:(1997م)، المناخ والسياحة، دار الأنوار للطباعة والنشر والتوزيع، دمشق.

12- فهمي علي نعمان:(1996م)، الأمطار في اليمن، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد.

13- ماجدة محمد جمعة ، فتحي محمد مصيلحى: (2004م) ،التنمية السياحية في مصر- من منظور جغرافى وتخطيطي ،مطابع جامعة المنوفية،القاهرة0

14- ماجدة محمد جمعة:(2000م)، جغرافية مصر السياحية، مطبعة التوحيد، القاهرة.

15- محمد توفيق إبراهيم:(2004م)، المناخ وأثرة على راحة الإنسان في السواحل المصرية- دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة سوهاج.

16- محمد صبحي عبد الحكيم، حمدي أحمد الديب:(2001م) ، جغرافية السياحة، ط2،مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

17- محمد صدقي الغماز:(1994م) ،جغرافية شرم الشيخ السياحية، دراسات شرق أوسطية، مركز بحوث الشرق الأوسط، جامعة عين شمس، العدد 159، القاهرة.

18- محمد مرسي الحريري:(1995م)، جغرافية السياحة، دار المعرفة الجامعية، الإسكندرية.

19-Aguilo, E., and et al., (2005), The persistence of the Sun and Sand Tourism Model; Tourism Management, Vol. 26.

20- Goh, C., and Law, R.,(2002), Modeling and Forecasting Tourism Demand For Arrivals with Stochastic Non-stationary Seasonality and Intervention, Tourism Management, Vol. 23.

21-Oliver, j. E., (1981), Climatology, Selected Application; London.

22 -Robinson, H., (1976), A Geography of Tourism, London.

ثامناً: قائمة الملاحق.

ملحق (1) فاعلية الحرارة الشهرية في اليمن وفقاً لتصنيف "ثورنثويث" Thornthwaite

المنطقة	الفصل	فصل الشتاء			فصل الربيع			فصل الصيف			فصل الخريف			عدد الشهور	
	الشهر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	م	ح
الحديدة	ف	11.1	10.9	11.2	11.9	12.4	13.4	13.9	14.0	13.6	13.5	12.2	11.2	–	12
	ع	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح		
عدن	ف	12.1	11.8	11.8	12.6	13.1	14.9	12.8	14.8	14.6	14.6	13.5	12.5	–	12
	ع	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح		
سيؤن	ف	8.9	8.7	9.9	11.4	12.5	13.6	14.5	15.3	15.1	13.7	11.6	10.1	4	8
	ع	م	م	م	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م		
تعز	ف	9.2	8.9	9.5	10.4	10.9	11.5	11.8	11.7	11.4	11.1	10.4	9.7	12	–
	ع	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م		
صنعاء	ف	6.3	6.5	7.5	8.3	8.7	9.5	10.1	10.4	10.1	9.2	7.6	6.6	12	–
	ع	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م		
ذمار	ف	5.7	5.8	6.6	7.5	7.9	8.4	8.6	8.9	8.6	8.3	7.2	5.9	12	–
	ع	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م		
صعده	ف	6.4	6.3	7.4	8.3	9.4	10.4	10.8	11.1	11.0	10.0	8.4	7.2	10	2
	ع	م	م	م	م	م	م	م	ح	ح	م	م	م		
المحويت	ف	8.3	8.0	8.9	10.1	10.2	11.7	12.5	11.7	11.6	11.8	10.0	8.4	7	5
	ع	م	م	م	م	م	ح	ح	ح	ح	ح	م	م		
حجة	ف	9.7	9.2	10.0	10.7	10.8	11.4	11.8	11.8	11.9	11.3	10.8	10.1	7	5
	ع	م	م	م	م	م	ح	ح	ح	ح	ح	م	م		
أبين	ف	11.1	10.9	11.2	11.8	12.4	13.4	13.9	13.9	13.6	13.6	12.2	11.2	–	12
	ع	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح		
مأرب	ف	8.8	8.6	10.2	11.4	12.6	13.7	14.8	15.1	14.8	13.6	11.6	9.8	4	8
	ع	م	م	م	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م		
الجوف	ف	8.6	8.9	10.2	11.8	12.2	13.5	14.2	14.8	14.3	13.4	11.5	9.5	4	8
	ع	م	م	م	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	م		
إب	ف	7.1	7.2	7.7	8.3	8.7	9.1	9.4	9.3	9.0	8.6	7.8	7.2	12	–
	ع	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م		
البيضاء	ف	5.7	6.4	7.1	7.5	8.0	8.6	9	8.7	7.8	6.4	5.8	5.7	12	–
	ع	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م	م		
سقطرى	ف	11.6	11.7	11.8	12.2	13.3	14.0	15.0	14.4	14.3	13.2	12.2	12.0	–	12
	ع	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح	ح		

المصدر: إعداد الباحث بالاعتماد على الملحق (1)، وترمز (ف) إلى فاعلية الحرارة الشهرية، و(ع) إلى حالة الشهر الحرارية. و(م) معتدل. و(ح) حار.

ملحق (2) المعدلات الشهرية والسنوية لدرجات الحرارة (ف)باليمن خلال الفترة (1970-2009م)

المحافظات /الشهور	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى
يناير	75.6	67.8	79.2	60.6	66.7	66.2	58.1	57.4	68.9	64.0	55.0	67.1	75.6	78.8
فبراير	76.8	70.0	79.3	63.0	71.8	72.9	61.9	61.7	72.0	67.5	58.3	72.9	76.8	79.2
مارس	79.5	73.4	82.2	65.3	77.5	77.7	65.3	65.3	75.2	72.3	61.9	78.6	79.5	81.0
أبريل	81.7	75.7	84.6	66.9	82.0	82.6	66.7	69.6	75.7	72.9	63.7	80.6	81.7	84.7
مايو	85.6	77.9	89.6	68.5	86.5	86.7	69.8	73.8	77.4	78.3	65.7	86.0	85.6	88.0
يونيو	87.6	79.3	91.6	69.4	90.1	91.0	72.3	75.2	79.2	81.5	66.6	88.9	87.6	92.1
يوليو	87.8	79.0	91.0	69.1	93.2	92.3	73.4	76.3	79.3	78.8	67.1	91.2	87.8	89.6
أغسطس	86.5	77.7	90.5	68.2	92.5	91.2	72.5	75.9	79.5	77.9	66.6	89.2	86.5	89.1
سبتمبر	85.8	76.3	90.3	66.2	86.9	86.4	68.9	72.1	77.9	78.6	65.3	85.6	85.8	84.9
أكتوبر	81.0	73.8	86.2	63.3	78.3	78.4	62.2	65.7	75.7	72.1	60.6	78.1	81.0	80.6
نوفمبر	76.8	70.7	81.9	60.6	72.5	70.7	58.3	60.8	72.5	65.7	55.8	70.2	76.8	80.1
ديسمبر	76.3	68.7	80.2	60.4	67.8	67.1	57.4	57.7	70.3	65.1	54.7	66.2	76.3	78.3
المعدل السنوي	81.8	74.2	85.6	65.1	80.5	80.3	65.6	67.6	75.3	72.9	61.9	79.6	81.8	83.9

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الجداول(1) .

ملحق (3) مستويات الراحة الشهرية باليمن وفقاً لمقياس الإجهاد الحراري(HIS).

المحافظات	الحديدة	تعز	عدن	إب	سيؤن	مأرب	صنعاء	صعده	حجة	المحويت	ذمار	الجوف	أبين	سقطرى	المعدل الشهري
يناير	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح جداً	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	مريح	مريح
فبراير	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	مريح	مريح
مارس	مريح	مريح	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	مريح
أبريل	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح نسبياً
مايو	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح نسبياً
يونيو	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه
يوليو	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح نسبياً
أغسطس	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح نسبياً
سبتمبر	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	يحذر منه	مريح نسبياً
أكتوبر	يحذر منه	مريح	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح	يحذر منه	يحذر منه	مريح
نوفمبر	مريح	مريح	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	يحذر منه	مريح
ديسمبر	مريح	مريح	يحذر منه	مريح	مريح	مريح	مريح جداً	مريح جداً	مريح	مريح	مريح جداً	مريح	مريح	مريح	مريح

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على ناتج معامل الإجهاد الحراري.

ملحق(4) مستويات الراحة المناخية في اليمن وفقاً لمختلف المعايير المناخية.

المنطقة	الفصل/المعيار	الإجهاد الحراري	أوليفر	سيبل وباسل	Thom	المتوسط
الحديدة	الشتاء	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	مريح
عدن	الشتاء	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح
	الربيع	غير مريح	غير مريح	مريح	غير مريح	غير مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	غير مريح	مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
سيؤن	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	غير مريح	مريح نسبياً	غير مريح	مريح نسبياً	مريح
تعز	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الصيف	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الخريف	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح	مريح
إب	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الصيف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
مأرب	الشتاء	مريح	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريحً	مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً
صنعاء	الشتاء	مريح جداً	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الصيف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
صعده	الشتاء	مريح جداً	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الصيف	مريح	مريح	مريح	مريح نسبياً	مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح

المنطقة	الفصل/المعيار	الإجهاد الحراري	أوليفر	سيبل وباسل	Thom	المتوسط
حجة	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الصيف	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
المحويت	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الصيف	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
ذمار	الشتاء	مريح جداً	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الصيف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح
الجوف	الشتاء	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	غير مريح
	الصيف	غير مريح	مريح نسبياً	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
البيضاء	الشتاء	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح	مريح
	الربيع	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الصيف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
	الخريف	مريح	مريح	مريح	مريح	مريح
أبين	الشتاء	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	غير مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح نسبياً	مريح نسبياً
سقطرى	الشتاء	مريح	مريح نسبياً	مريح	مريح	مريح
	الربيع	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	مريح
	الصيف	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح	غير مريح
	الخريف	غير مريح	مريح نسبياً	مريح	غير مريح	غير مريح

المصدر: من إعداد الباحث اعتماداً على الجداول(4) و (6) و (8) و(9).