IJSSP

المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م

www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

[أثرالمناخ في تحديد الشعور البشري بالراحة والضيق في بورتسودان

ولاية البحر الأحمر-السودان]

إعداد الباحثين:

[د. الامام عمر الامام /جامعة افريقيا العالمية -ا.مساعد كلية الاداب- قسم الجغرافيا]

[د.محمدأحمد حاج على الزبير/جامعة الخرطوم- ا.مشارك قسم الجغرافيا/كلية التربية]

المستخلص

تناول البحث العناصر المناخية التي تؤثر على الشعور البشري بالراحة أو الضيق فى مدينة بورتسودان بولاية البحر الاحمر، ويهدف إلى تقديم دراسة تحليلية للظروف المناخية في منطقة البحر الأحمر للاستفادة منها في الجوانب التخطيطية،وتم إستخدام مؤشر الحرارة – الرطوبة (THI) الخاص بالمناطق الساحلية , والذى يعتمد على درجة الحرارة والرطوبة كمتغيرين اساسيين في تحديد الشعور البشري بالراحة أو الضيق، وتوصل البحث الى نتائج أهمها أن المعدلات الشهرية لقرينة الحرارة – الرطوبة فى خلال الأشهر من يونيو وحتى سبتمبر يعتبر طقساً حاراً ويسبب عدم الراحة والضيق الشديد حيث تراوحت القرينة فى المتوسط مابين 28,1+ فى يونيو و30,1+ فى اغسطس متجاوزة حد الشعور بعدم الراحة والضيق الشديد (28) وهى الحد للذين لايشعورون بالراحة بنسبة 100% . وأن شهر أغسطس أكثر الشهورحرارة على الاطلاق في مدينة بورتسودان حيث ترتفع قرينة الحرارة - الرطوبة بدرجة اكثر من 30,1+ ,حيث نجد أن إرتفاع الرطوبة وتساوى الضغط الجوى يضعف نسبة الهواء المتحرك, اماالطقس فى مايو وإكتوبرونوفمبر يؤدى الى عدم الراحة ولكن لايصل الى مرحلة الضيق الشديد حيث تراوحت معدلات القرنية فى المتوسط مابين 25,7- و 26,8- . وأن الطقس فى شهرى ابريل وديسمبر يعتبر فيه شعور بالراحة نسبيا حيث بلغت معدلات القرنية فى المتوسط 24- و24,1- . وأن شهور يناير وفبراير ومارس هى أنسب الشهور لراحة الانسان حيث بلغت معدلات القرنية فى المتوسط 21,1- و 21,5- و21,6- , وهى أقل من الحد الذى تبلغ فية نسبة الذين يشعورون بالراحة بنسبة 100%. كذلك نجد أن معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار في فصل الصيف تكون مرتفعة جداً وشبه ثابتة الارتفاع ، حيث أن القرينة تصل اقصاها32,5+ عند الساعة الثالثة مساءً وتنخفض تدريجيا وتصل أدناها 23,5- عند الساعة السادسة صباحاً. وهذا يعنى أن الطقس في مدينة بورتسودان غير مريح يسبب الضيق الشديد والإرهاق لنشاط الفرد وجهده, والذى يتطلب بذل طاقة ذاتية تتسبب فى زيادة الضيق وعدم الشعور بالراحة .

كلمات مفتاحية: بورتسودان – المناخ - الحرارة – الرطوبة – الراحة- الضيق – الساحل.

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

Abstract

The research dealt with climatic elements that are on the human feeling of comfort or distress in the city of Port Sudan in the state of the Red Sea, and aims to provide an analytical study of climatic conditions in the Red Sea region to benefit from them in the planning aspects, and use the temperature-humidity index (THI) for coastal areas, which depends On the temperature and humidity as two main variables in determining the human feeling of comfort or distress, the research reached the most important results that the monthly rates of the temperature-humidity index in the months from June to September are considered hot weather and cause discomfort and extreme distress as they ranged Contextual average between +28.1 in June and +30.1 in August, exceeding the level of feeling very uncomfortable and restless (28), which is the limit for those who do not feel comfortable %100. And that August is the hottest month ever in Port Sudan, where the temperature-humidity index rises by more than +30,1, where we find that the high humidity and equal air pressure weakens the percentage of moving air, while the weather in May and October leads to discomfort but does not reach the stage of distress Severe, with corneal rates averaging between -25.7 and 26.8. And that the weather in April and December is considered a relatively comfortable feeling, with corneal rates averaging -24 and -24.1. And that the months of January, February and March are the most appropriate months for human comfort, as the average corneal rates reached -21.1, -21.5 and -21.6, which is less than the limit of %100 who feel comfortable. Likewise, we find that the mean temperature-humidity rates during the daylight hours in the summer are very high and almost constant in height, as the context reaches a maximum of +32.5 at three in the evening and gradually decreases and reaches a minimum of -23.5 at six in the morning. This means that the weather in Port Sudan is uncomfortable and causes extreme distress and fatigue to the individual's activity and effort, which requires self-energy that causes more distress and discomfort.

Key words: **Port Sudan - Climate - Temperature - Humidity –Comfortable- Tension - Coast**

المقدمة:

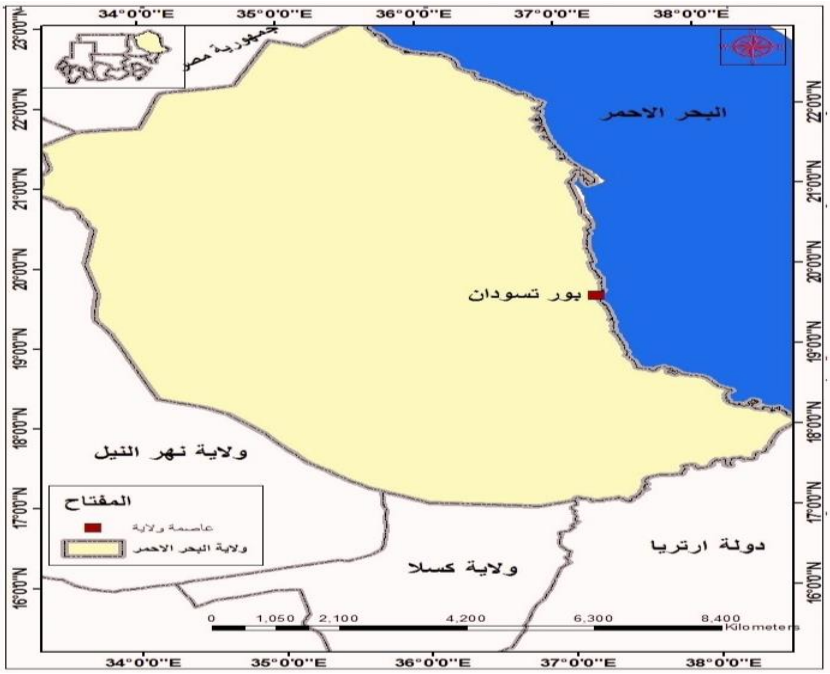
ولاية البحر الاحمر تنحصر بين دائرتي عرض 15- 22^0 ش وخطي طول 35 ، 37^0 ق وتتكون من اربعة محافظات هي سنكات وبورتسودان وحلايب وطوكر وتقع منطقة اربعات في الشمال الشرقي من الولاية ضمن محافظة بورتسودان وعلى مسافة 20-50 كيلو من المدينة.

ذكر (Cole, 1989) أن المنطقة مناخياً تصنف من المناطق الجافة وشبه الجافة الساحلية حيث يبلغ متوسط الامطار السنوية في الجزء الشمالي 50 ملم ويزداد كلما اتجهنا جنوباً فيصل إلى اكثر من 200 بعض السنوات وتهب عليها الرياح الشمالية الغربية وتهطل في فصل الشتاء امطار وسحب منخفضة تجعله اكثر اعتدالا وتتأثر بتلال البحر الاحمر والكتلة البحرية المائية إلى جانب الفاصل المداري (Dablob, 1990) ونجد أن ارتفاع الرطوبة يزيد القيمة الفعلية للأمطار بشكل (1) 45 جيولوجياً المنطقة مكونة من عدة مجموعات وهي مجموعة صخور القاعدة (Basementcomplex) والتدفقات البركانية (Tertiaryvolcanic) والرسوبات السطحية (Superficialdeosits) والحواجز المرجانية عند السواحل (Musa ,1989) أما تربة المنطقة فهي عبارة عن تربة مختلطة بالرسوبات الفيضية الحديثة والتي تكون من طمي ورمل وهي خشنة القوام بها رسوبات جيرية. وقد أشار كل من (Ali and Mohammed,1990) و(Nuri,2013) الى أن النباتات الطبيعية السائدة في المناطق

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

البعيدة من الساحل هي من الشوكيات التي تتبع لفصيلة الاكاسيا (Acacia) أما بالقرب من السواحل فهي تابعة إلى المانجروف حسب ما ذكر خريطة (1).

خريطة (1) موقع مدينة بورتسودان



المصدر:مصلحة المساحة - الخرطوم

مشكلة البحث والأسئلة والفرضيات

ذكر(El Tom,1990) أن الموقع المداري لهذه المناطق وقربها من البحرالاحمر الي تمييز مناخها بالحر الشديد في فصل الصيف حيث ترتفع درجات الحرارة والرطوبة الي الحد الذي يجعل الجو مرهقا او غير مريح , وأشار(Bashir,1992) الى أن هنالك تغييرات مناخية تتمثل و تذبذبات فى الرطوبة وإرتفاع درجات الحرارة وإختلافات فى الضغط الجوى وهبوب الرياح زادت من تعقيدات أحوال المناخ بالمنطقة ,وبالرجوع الى(Stanton,1997) نجد أن الخلفية الجبلية للمنطقة الساحلية بالمدينة يمكن أن يكون لها أثرا واضحا على عناصر المناخ من حيث الرطوبة والبرودة والحرارة وفقا للضوابط التى تعرض لها .

و الدراسة تجيب على عدة تساؤلات هى: مدى تأثير المناخ في تحديد الشعور البشري بالراحة وعدمها في مدينة بورتسودان؟ وماهو عدد الايام التي يكون فيها الطقس غير مريح او حارا ومرهقا بدرجة تعطل العمل خلال أشهر الصيف من ناحية؟ أم هل المناخ مريح بدرجة تشجع العمل وترفع الانتاجية من ناحية اخرى؟ لذلك فأن من

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

الفرضيات الأساسية والتى يحقق فيها البحث :

- أن عناصر المناخ فى مدينة بورتسودان غير ملائمة للشعور بالراحة.
- أن أهم العناصر التى تؤثر على الشعور بالراحة والضيق وعدمة هى الحرارة والرطوبة.

أهمية البحث:

البحث يعتبر من الدراسات الهامة فى مجال الجغرافية الطبيعية التطبيقية , ولذلك فأن شح الدراسات فى السودان خاصة المتعلقة بالدراسات التحليلية للمناخ التطبيقى تعتبر ذات أهمية أستراتيجية وتخطيطية لتنمية البيئة والسياحة ، وتعد منطقة البحرالاحمر فرصة للتعرف على اثر المناخ في تحديد الشعور البشري بالراحة وعدمها في المناطق المدارية الساحلية بصورة عامة وفي السودان بصورة خاصة.

المنهجية والمحددات:

اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي في سرد المعلومات المتحصلة ثم تفسير وتحليل هذه المعلومات ، كما استخدمت الدراسة بعض الاساليب الاحصائية في تجميع البيانات المناخية تجميعا كمياً وتحليل هذه البيانات ومن ثم تحويلها الي جداول وأشكال ورسوم بيانية تفي غرض الدراسة. وقد أعتمد الباحث على تطبيق معادلة قرينة الحرارة- الرطوبة وفقاً لبيانات مناخية لمحطة بورتسودان فى الفترة (2010-2019) وتم إستخدام مؤشر الحرارة – الرطوبة (THI) الخاص بالمناطق الساحلية , والذى يعتمد على درجة الحرارة والرطوبة كمتغيرين اساسيين في تحديد الشعور البشري بالراحة أو الضيق ، بعد أن أجرى تعديلاً بسيطاً على حدود القرينة لكي تتماشي مع الظروف المناخية ودرجة الأقلمة للإنسان في المدينة، لأن قرينة الحرارة – الرطوبة قد صممت لتحديد درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق في الولايات المتحدة خلال فصل الصيف فقط حيث ترتفع درجات الحرارة، بينما يستخدم معيار آخر لتقييم راحة الإنسان خلال فصل الشتاء وذلك لإنخفاض درجات الحرارة. أما في إقليم البحر الأحمر يلاحظ أن المدى الحراري الفصلي محدود جداً حيث ترتفع درجات الحرارة طول العام، وعليه يمكن إستخدام قرينة الحرارة – الرطوبة كمعيار لتقييم راحة الإنسان خلال فصلي الصيف والشتاء في إقليم البحر الأحمر بعد التعديل في حدود القرينة. حيث تمت زحزحت هذه الحدود بمقدار درجة واحدة لتصبح كالآتي:

جدول رقم (1) العلاقة بين قيم قرينة الحرارة والرطوبة وشعور الإنسان بالراحة أو الضيق

قرينة الحرارة – الرطوبة	درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة%	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق %
دون 22	شعور عام بالراحة	100	صفر
22 – 25	راحة نسبية	أكثر من 50	أقل من 50
25 – 28	عدم راحة	أقل من 50	أكثر من 50
أكثر من 28	عدم راحة وضيق شديد	صفر	100

المصدر: شرف ,1980م

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

تقديم نظرى

بالرغم من التقدم التكنولوجي الذي يشهده العالم اليوم والذي عزز قدرة الإنسان على التحكم في ظروف البيئة، فإن المناخ ما يزال يؤثر سلباً وإيجاباً على راحة الإنسان، ولذا يهتم علماء المناخ التطبيقي (Applied Climatology) بدراسة أثر الطقس والمناخ على راحة الإنسان عبر دراسة فاعلية درجات الحرارة والرطوبة وحركة الرياح في تحديد نشاط الإنسان والتحكم في مزاجه وشعوره بالراحة (شرف ,1980) و(موسى,1982) . وقد ذكر(Manmohan Singh, 2008)إنَّ جسم الإنسان يحافظ تحت الظروف الصحية العادية على درجة حرارة 37 درجة مئوية وهي عبارة عن التوازن الذي ينظمه الجسم بين الحرارة المكتسبة والحرارة المفقودة، ويحاول الجسم دائماً أن يولد طاقة داخلية عن طريق المواد الغذائية وعن طريق حركة عضلاته ليتلاءم مع تقلبات الجو، فيشعر الإنسان بالضيق إذا فاقت تقلبات الطقس قدرة الجسم على التعادل معها سلباً أو إيجاباً. و,ذكر(1954,Ireland) أن جسم الإنسان يحافظ على مستوي حرارته عن طريق تنظيم العرق ودورة الدم، فالجلد والطبقة الدهنية التي توجد أسفله يكوِّنان شبه غطاء طبيعي لبقية الجسم، ففي الأيام الباردة يقوم هذا الغطاء بحماية الجسم من الانخفاض الحراري إذ تتقلص الاوعية الدموية وتظل بعيدة عن السطح الخارجي للجسم كي تحافظ على حرارته لذلك يبدو الجلد باهت اللون. أما في الوقت الذي ترتفع فيه حرارة الطقس فإن الأوعية الدموية تتضخم ويأخذ الجلد لوناً محمراً إذ أن الدم يحمل الحرارة إلى الأجزاء الخارجية من الجسم حتى يُمكن فقدانها إلى المحيط الخارجي، كما أن جزءاً من الحرارة يُفقد عن طريق العرق وتبخره وذلك في الأوقات التي ترتفع فيها حرارة الجو. وأضاف (شرف ,2003) أن ذلك شعور الإنسان بالراحة لايتوقف على الحرارة فقط وإنما على عوامل أخرى مثل الرطوبة وحركة الهواء.

وقد أدت الأبحاث التي أجريت على تحليل احاسيس الإنسان وشعوره بالظروف المناخية في الولايات المتحدة إلى إستخدام استجاباته للتغيرات في تلك الظروف مقياساً لمدى ملاءمة ظروف مناخية معلومة له ليشعر بالراحة، ثم لمدى الضيق الذي يشعر به عندما تتغير تلك الظروف. وقد أوضح (التوم,1974) أن علماء المناخ التطبيقي تطوير بعض القرائن المفيدة في قياس أو تقييم العلاقة بين المناخ والإنسان وأكد ذلك (شحاده,1983) , واشار (Fanger, 1970) الى أن أهم هذه القرائن والمؤشرات ما يسمي بالحرارة الفعَّالة (Effective Temperature) التي قام بتقديمها هوتن وياجلو (Houghton & Yaglo,1923) نتيجة تجاربهما في معامل الجمعية الامريكية لمهندسي التدفئة والتبريد على مجموعة من الأفراد تم وضعهم تحت تأثير عناصر مناخية مختلفة، ومن خلال سلسلة من التجارب تم تحديد درجة الحرارة الفعّالة والتي يمكن تعريفها بدرجة حرارة الهواء الساكن المشبع ببخار الماء والتي يبدي فيها من يتعرضون لها شعوراً ذاتياً متساوياً بالارتياح. وقد وُجد بالتجربة أن الطقس يكون مريحاً للإنسان عندما تتراوح درجة الحرارة الفعّالة بين (17 درجة مئوية) و(24 درجة مئوية)، ويعتبر الحد الأمثل لدرجة الحرارة الفعالة هو (20 درجة مئوية) (Landsberg 1969). وقد تم توضيح نتائج هذه التجارب على رسم بياني يسمي لوحة درجة الحرارة الفعّالة. وقد قام بروكس (brooks,1950) بإستخدام طريقة مبسطة لتحديد درجة الحرارة الفعّالة، فأقترح أن تكون درجة حرارة الميزان الرطب 25 درجة مئوية هي درجة الحرارة المريحة (Comfort Degree)، وإذا ارتفعت درجة حرارة الميزان الرطب عن 25 درجة مئوية يصبح الطقس غير مريح، وحينما ترتفع لأكثر من 28 درجة مئوية يصبح الطقس مرهقاً ويصعب العمل فيه (شرف 1980). وقد أشار(Barradas, 1991) الى إستخدم باحثون آخرون الطريقة المبسطة نفسها لتحديد درجة الحرارة الفعّالة، مثل جورجوي وسوتو (Jaurgui & Soto) في المكسيك سنة 1967،وكذلك (FergusJ,1999) في باكستان. وتعرض (Terjung,1966) الى النمط العالمي لتوزيع مؤشر الراحة الشهري واوضح أن المناطق الساحلية من أكثر المؤثرات التى تثير قلقا . وقد أورد كل(Lansberg,1969) و

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

(Smith,1975) أن ثوم قدم في عام 1959 مؤشراً جديداً لقياس درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق يسمي قرينة الحرارة – الرطوبة (Temperature – Humidity Index)، وقد تم تصميم هذا المؤشر لتقييم الأحوال الجوية في الولايات المتحدة خلال فصل الصيف، وتكتب معادلة هذا المؤشر على النحو التالي :

$$THI = 0.4 (td+tw) + 4.8$$

بحيث تمثل THI قرينة الحرارة – الرطوبة وtd وtw درجات حرارة الميزان الجاف والرطب على التوالي بالدرجة المئوية (Smith 1975).

5. وصف تحليلي للخريطة الزمانية للشعور بالراحة وعدمها في منطقة الدراسة

ولتحديد درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق في مدينة بورتسودان اعتمد الباحث على تطبيق معادلة قرينة الحرارة – الرطوبة (Temperature-Humidity Index) وفق بيانات مناخية لمحطة بورتسودان خلال الفترة (1991-2000م) وتتمثل هذه البيانات في المعدلات اليومية والشهرية لدرجة حرارة الميزان الرطب والجاف، ومعدل درجات حرارة الميزان الرطب والجاف عند الساعة السادسة والتاسعة صباحاً والثالثة مساءً بالتوقيت المحلي حيث تم تحديد درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق في إطار شهري كما يلي:

1. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر يناير:

قد أتضح من تطبيق قرينة الحرارة – الرطوبة على المعدلات اليومية لدرجات حرارة الميزان الرطب والجاف أن كل أيام شهر يناير تشهد طقساً مريحاً لا يشعر فيه الإنسان بضيق إذ تتراوح قرينة الحرارة–الرطوبة بين (19.0 و24.2) جدول رقم(2).

أما فيما يختص بمعدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في ساعات النهار خلال شهر يناير يتضح من الجدول رقم (3) والشكل رقم (1) أن الطقس في مدينة بورتسودان مريح بصورة عامة خلال النهار إذ تتراوح معدلات القرينة بين 16.5 كحد أدني عند الساعة السادسة صباحاً و37.7 كحد أعلي عند الساعة الثالثة مساءً.

2. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر فبراير:

يتضح من نتائج قرينة الحرارة – الرطوبة جدول رقم (2) أن كل أيام شهر فبراير تشهد طقساً مريحاً لا يشعر الإنسان فيه بالضيق أو الارهاق، إذ تتراوح القرينة بين (18.7 و24.7).

وإذا تتبعنا معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة لساعات النهار خلال شهر فبراير يتضح من الجدول رقم (4) والشكل رقم (2) أن مدينة بورتسودان تمتاز بنهار مريح إذ تبلغ قرينة الحرارة – الرطوبة 23.4 كأعلي معدل لها عند الساعة الثالثة مساءً بينما تبلغ 15.7 عند الساعة السادسة صباحاً وهو أدني معدل للقرينة تشهده مدينة بورتسودان خلال هذه الفترة.

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

جدول (2) المعدلات الشهرية لقرينة الحرارة – الرطوبة في مدينة بورتسودان بالشهور بين(2010-2019م)

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة بالساعات	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو	يوليو	أغسطس	سبتمبر	أكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
قرينة الحرارة-الرطوبة	21.1	21.5	21.7	24.1	26.3	28.2	29.3	30.1	28.4	26.8	25.7	24.0
النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	%100	%100	%100	أكثر من %50	أقل من %50	صفر%	صفر%	صفر%	صفر%	أقل من %50	أقل من %50	أكثر من %50
النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق	صفر%	صفر%	صفر%	أقل من %5	أكثر من %5	%100	%100	%100	%100	أكثر من %50	أكثر من %50	أقل من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

3. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر مارس:

يتضح من المعدلات اليومية لقرينة الحرارة – الرطوبة في شهر مارس جدول رقم (2) أن كل أيام شهر مارس تمتاز بطقس معتدل يشعر الإنسان فيه بالراحة نسبياً إذ تتراوح معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة بين (19.6 و25.0).تبين معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار جدول رقم (5) وشكل رقم (3) أن شهر مارس يمتاز بنهار مريح نسبياً، إذ تتراوح معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة بين (16.0 كحد أدني عند الساعة السادسة صباحاً و24.4 كحد أعلي عند الساعة الثالثة مساءً بالتوقيت المحلي.

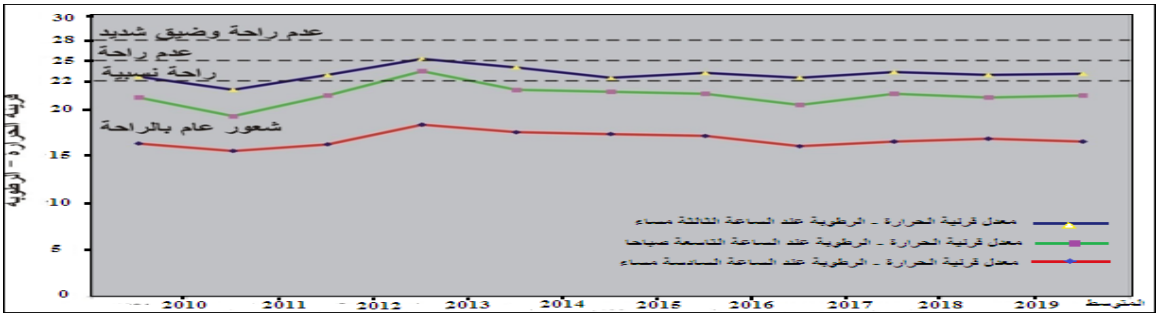
جدول (3) معدلات قرينة الحرارة والرطوبة في بعض ساعات النهار في شهريناير (2010- 2019م)

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة بالساعات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	16.3	15.5	16.2	18.3	17.5	17.3	17.1	16.0	16.5	16.8	16.5	%100	صفر%
عند الساعة التاسعة صباحاً	21.2	19.2	21.4	24.0	22.0	21.8	21.6	20.4	21.6	21.2	21.4	%100	صفر%
عند الساعة الثالثة مساءً	23.4	22.0	23.6	25.3	24.4	23.3	23.8	23.3	23.9	23.6	23.7	أكثر من %50	أقل من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (1) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر يناير بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

جدول رقم (4) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر فبراير بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة بالساعات	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
الساعة السادسة صباحاً	15.2	14.5	15.0	16.4	16.0	16.5	15.0	15.0	16.0	17.0	15.7	%100	صفر%
الساعة التاسعة صباحاً	21.3	18.5	20.4	21.6	20.8	22.6	19.1	21.9	23.3	21.0	21.0	%100	صفر%
الساعة الثالثة مساءً	23.8	21.5	22.7	24.0	23.4	24.1	22.0	23.8	25.4	23.4	23.4	أكثر من %50	أقل من 50%

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

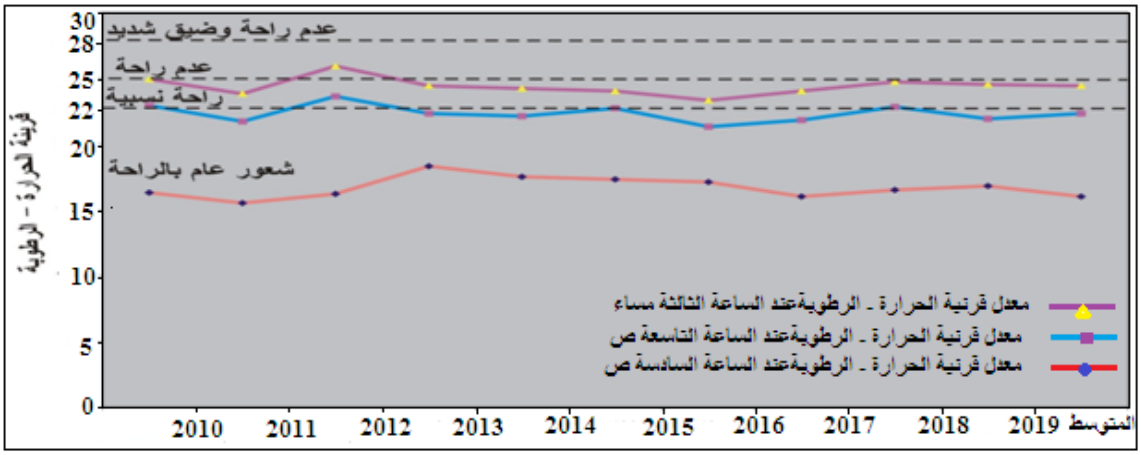
جدول رقم (5) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر مارس بين(2010-2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	16.3	15.5	16.2	18.3	17.5	17.3	17.1	16.0	16.5	16.8	16.0	%100	صفر%
عند الساعة التاسعة صباحاً	22.9	21.7	23.6	22.3	22.1	22.7	21.3	21.8	22.8	21.9	22.3	أكثر من %50	أقل من %50
عند الساعة الثالثة مساءً	24.9	23.8	25.9	24.4	24.2	24.0	23.3	24.0	24.7	24.5	24.4	أكثر من %50	أقل من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (3) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر مارس بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

4. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر أبريل:

يتضح من الجدول (2) الارتفاع الواضح في درجات حرارة الميزان الرطب والجاف خلال شهر أبريل مقارنة مع الشهور السابقة، وتبعاً لذلك ترتفع قرينة الحرارة – الرطوبة حتى تبلغ الحد الذي يشعر فيه الإنسان بعدم الراحة خلال عشرة أيام من شهر أبريل إذ تتراوح القرينة في هذه الأيام بين (25.2 و26.9)، بينما تمتاز بقية أيام الشهر بطقس مريح حيث تتراوح القرينة بين (21.4 و25.0). ويلاحظ من معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار جدول رقم (6) وشكل رقم (4) أن شهر أبريل يمتاز بنهار حار يسبب الضيق وعدم الراحة منذ الساعة التاسعة صباحاً حيث يبلغ معدل قرينة الحرارة – الرطوبة 25.2 ، بينما ترتفع إلى 26.7 عند الساعة الثالثة مساءً، ثم تبدأ تنخفض إلى أن تصل أدنى معدل لها عند الساعة السادسة صباحاً (17.6). ويلاحظ أنه لا يوجد فرق كبير في معدل القرينة عند الساعة التاسعة صباحاً والساعة الثالثة مساءً.

5. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر مايو:

يتضح من نتائج قرينة الحرارة – الرطوبة جدول(2) أن هناك 5 أيام فقط من شهر مايو تمتاز بطقس مريح نسبياً، تتراوح فيها معدلات قرينة الحرارة - الرطوبة بين (24.4 و25.0)، بينما يكون هناك (25) يوماً تمتاز بطقس غير مريح ومسبب للضيق، إذ تتراوح المعدلات خلالها بين (25.1 و27.9)، وهناك يوم واحد يرتفع فيه معدل قرينة الحرارة – الرطوبة إلى الحد الذي يشعر الإنسان فيه بالضيق الشديد والإرهاق الذي يؤدي إلى تدهور في الصحة حيث يبلغ المعدل 29.4 وإذا تتبعنا القراءات اليومية لدرجة حرارة الميزان الرطب والجاف نلاحظ أنها ترتفع في بعض الأيام بصورة كبيرة، كما حدث في يوم 2018/5/16م، حيث بلغت حرارة الميزان الرطب 28.0 درجة مئوية، وبالتالي ارتفعت قرينة الحرارة – الرطوبة في ذاك اليوم إلى الحد الذي يشعر الإنسان فيه بالضيق الشديد والإرهاق الذي قد يؤدي إلى تدهور صحة الإنسان، حيث بلغت القرينة 35.7 .

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

نلاحظ من الجدول رقم (7) والشكل رقم (5) أن النهار في شهر مايو يكون حاراً بدرجة تسبب عدم الراحة والضيق منذ الساعة التاسعة صباحاً، إذ يبلغ معدل قرينة الحرارة – الرطوبة عندها 26.8 ، ثم يستمر هذا المعدل في الارتفاع التدريجي حتى يبلغ 28.2 كأعلي معدل عند الساعة الثالثة مساءً، ثم يبدأ في الانخفاض التدريجي حتى يبلغ 19.9 كأدني معدل عند الساعة السادسة صباحاً.

6. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر يونيو:

يتضح من نتائج قرينة الحرارة – الرطوبة جدول رقم (2) أن كل أيام شهر يونيو تمتاز بطقس حار غير مريح حيث بلغت قرينة الحرارة – الرطوبة الحد الذي يشعر الإنسان فيه بالضيق وعدم الراحة في 12 يوماً، بينما ارتفعت إلى الحد الذي يشعر الإنسانفيه بالضيق الشديد والأرهاق الذي قد يؤدي إلى تدهور في صحة الإنسان في 18 يوماً.

وقد يرتفع المعدل اليومي لقرينة الحرارة – الرطوبة خلال شهر يونيو في بعض السنين إلى أعلي من المعدلات المذكورة، كما حدث في يوم 2019/6/20م إذ بلغت قرينة الحرارة – الرطوبة 35.4، وذلك بسبب ارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب والجاف في ذاك اليوم إلى 29.5 و47.0 درجة مئوية على التوالي، وهذا المعدل يؤدي إلى أن تتعطل عملية فقدان الحرارة من الجسم بالتبخر الأمر الذي يؤدي إلى الضيق الشديد والأرهاق، وقد تتدهور صحة الإنسان بصورة كبيرة في مثل هذا الجو خاصة عندما يمارس نشاطاً مهما كان بسيطاً.

أما درجة الشعور البشري بالراحة أو الضيق في بعض ساعات النهار خلال شهر يونيو يتضح من الجدول رقم (8) والشكل رقم (6) أن الطقس يكون مريحاً عند الساعة السادسة صباحاً إذ تبلغ قرينة الحرارة – الرطوبة 21.3، بينما يكون الطقس غير مريح ومسبب للضيق عند الساعة التاسعة صباحاً إذ تبلغ قرينة الحرارة – الرطوبة 27.9، وترتفع إلى حد الضيق الشديد والأرهاق عند الساعة الثالثة مساءً إذ تبلغ 29.5.

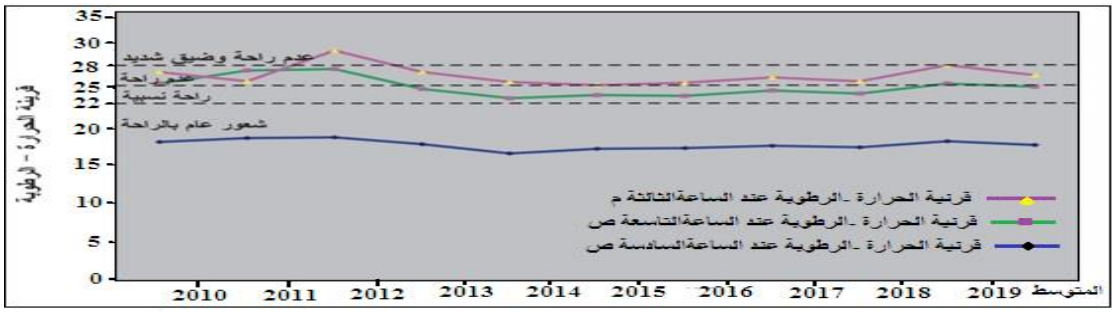
جدول (6) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أبريل بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	18.0	18.5	18.6	17.7	16.5	17.1	17.2	17.5	17.3	18.1	17.6	%100	صفر%
عند الساعة التاسعة صباحاً	25.6	27.3	27.5	24.9	23.7	24.1	24.0	24.7	24.3	25.6	25.2	أقل من %50	أكثر من %50
عند الساعة الثالثة مساءً	27.1	25.9	29.9	27.1	25.8	25.4	25.7	26.4	25.9	28.0	26.7	أقل من %50	أكثر من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (4) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أبريل بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان



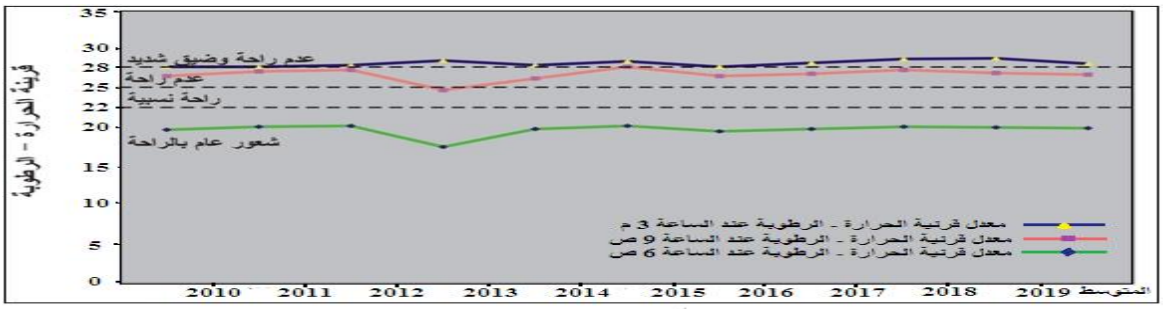
مصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

جدول (7) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر مايو بين(2010-2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	19.7	20.1	20.2	17.5	19.8	20.2	19.5	19.8	20.1	20.0	19.9	%100	صفر%
عند الساعة التاسعة صباحاً	26.6	27.2	27.4	24.8	26.3	27.8	26.6	26.9	27.4	27.0	26.8	أقل من %50	أكثر من %50
عند الساعة الثالثة مساءً	27.8	27.8	28.0	28.6	28.0	28.5	27.8	28.3	28.8	28.9	28.2	صفر%	%100

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

شكل (5) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أبريل بين (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

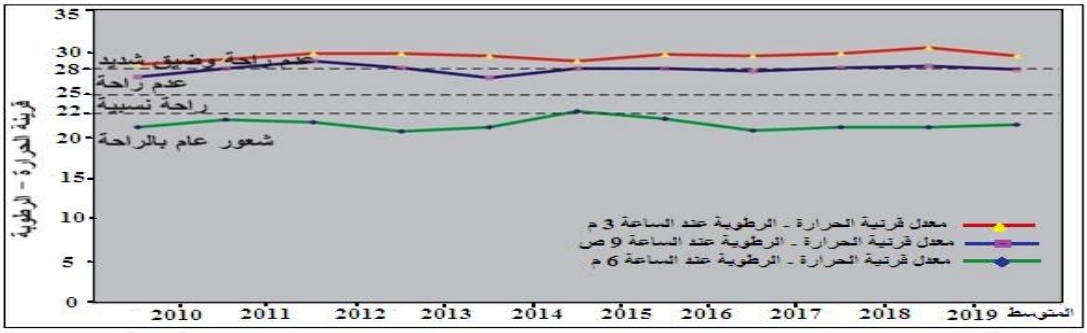
IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

جدول (8) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر يونيو بين (2010 -2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	21.0	21.9	21.6	20.5	21.0	22.9	22.0	20.6	21.0	21.0	21.3	%100	صفر%
عند الساعة التاسعة صباحاً	27.0	28.0	28.9	28.1	26.9	28.0	28.0	27.7	28.1	28.3	27.9	أقل من %50	أكثر من %50
عند الساعة الثالثة مساءً	28.5	29.1	29.8	29.8	29.5	28.9	29.7	29.5	29.8	30.5	29.5	صفر%	%100

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

شكل (6) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر يونيو بين (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

7 . قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر يوليو:

يلاحظ من نتائج قرينة الحرارة – الرطوبةجدول رقم (2) أن شهر يوليو يشهد ارتفاعاً كبيراً في المعدلات اليومية لقرينة الحرارة – الرطوبة إلى الحد الذي يشعر الإنسان فيه بعدم الراحة والضيق الشديد والأرهاق الذي يؤدي إلى تدهور في صحة الإنسان، خاصة الذي يمارس نشاطاً خارج المنزل أو المكتب، إذ يتراوح المعدل اليومي للقرينة بين (27.0 و30.6)، وتشير هذه المعدلات العالية إلى أن مدينة بورتسودان تشهد طقساً حاراً مسبباً لعدم الراحة والضيق خلال يومين من شهر يوليو، بينما تشهد طقساً حاراً مسبباً للضيق الشديد والأرهاق خلال 29 يوماً.

وقد ترتفع معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض أيام شهر يوليو خلال سنة من السنين إلى أعلي من المعدلات المذكورة كما حدث في يوم 2018/7/21م حيث بلغت قرينة الحرارة – الرطوبة 36.0، وهذا المعدل المرتفع للقرينة يشير إلى مدى ارتفاع درجة الحرارة وإرتفاع نسبة الرطوبة في الجو إذ بلغت درجة الحرارة التي يبينها الميزان الرطب والجاف في ذاك اليوم 30.2 درجة مئوية و47.8 درجة مئوية على التوالي، والارتفاع الشديد في درجة الحرارة التي يبينها الميزان الرطب يؤدي إلى تعطيل عملية التبريد الناتجة عن تبخر العرق وإلى زيادة الشعور بوطأة الحرارة بدرجة تؤدي إلى تعطيل العمل وإلى زيادة احتمالات الإصابة بالأرهاق الحراري.

يتضح من معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار جدول رقم (9) وشكل رقم (7) أن الطقس في بورتسودان يكون مريحاً عند الساعة السادسة صباحاً إذ تبلغ قرينة الحرارة – الرطوبة 22.7، بينما يكون الطقس غير مريح ومسبباً للضيق الشديد والأرهاق منذ الساعة التاسعة صباحاً إذ تبلغ قرينة الحرارة – الرطوبة 28.8، ثم ترتفع إلى أن تصل أعلي معدل لها عند الساعة الثالثة مساءً إذ تبلغ 30.9 .

8. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر أغسطس:

إذا تتبعنا المعدلات اليومية لقرينة الحرارة – الرطوبة في شهر أغسطس جدول رقم (2) نلاحظ أنها لا تتباين كثيراً إذ أنها تتراوح بين (28.6 و31.0)، حيث سجل 21 يوماً من أغسطس معدلات فوق 30.0، كما سجلت 9 أيام معدلات بين (29.0 و29.9)، بينما هناك يوم واحد بلغ فيه معدل القرينة 28.6 .

وتشير هذه المعدلات العالية لقرينة الحرارة – الرطوبة إلى أن شهر أغسطس يعتبر من أحر الشهور على الإطلاق في مدينة بورتسودان حيث يكون الطقس فيه حاراً غير محتمل ومسبباً للضيق الشديد والأرهاق، ويلاحظ أن هذه المعدلات تحافظ على ارتفاعها طوال أيام الشهر في الحدود المزعجة بسبب ارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب والجاف.

وقد ترتفع قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض أيام أغسطس خلال سنة من السنين إلى أعلي من المعدلات المذكورة كما حدث في يومي 27، 28 من شهر أغسطس في عام 2019م حيث سجلت قرينة الحرارة – الرطوبة 36.7 و36.6 على التوالي. ويبين الجدول رقم (10) والشكل رقم (8) أن الارتفاع في قرينة الحرارة – الرطوبة إلى الحد غير المريح الذي يشعر الإنسان فيه بالضيق الشديد يبدأ منذ الساعة التاسعة صباحاً حيث تبلغ القرينة 29.2، ويستمر هذا الارتفاع حتى يبلغ أعلي معدل له عند الساعة الثالثة مساءً إذ تسجل القرينة 30.9، ثم تبدأ في الانخفاض التدريجي حتى تصل أدني حد لها عند الساعة السادسة صباحاً إذ تبلغ 24.1 .

وعموماً فإن المعدلات العالية لقرينة الحرارة – الرطوبة خلال شهر أغسطس تشير إلى أن الطقس في مدينة بورتسودان مزعج ومسبب للضيق الشديد والأرهاق ومن الصعب على المرء بذل أي نشاط فيه، وعليه ينبغي على الإنسان في مدينة بورتسودان تجنب العمل لساعات طويلة خارج المنزل أو المكتب، وذلك طوال أيام شهر أغسطس، وخلال فترة الظهيرة على الأخص.

9 . قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر سبتمبر:

أن المعدلات اليومية لقرينة الحرارة – الرطوبة خلال شهر سبتمبر في مدينة بورتسودان تشهد انخفاضاً عاماً عما كانت عليه خلال شهر أغسطس جدول رقم (2)، ولكن رغم انخفاضها فإنها ترتفع فوق حد الشعور بالراحة، بحيث يمكن اعتبار شهر سبتمبر شهراً حاراً غير مريح، إذ تتراوح المعدلات اليومية لقرينة الحرارة – الرطوبة خلال 19 يوماً من هذا الشهر بين (28.1 و30.6) حيث يكون الطقس حاراً غير مريح ومسبب للضيق الشديد، بينما تتراوح المعدلات اليومية للقرينة خلال 11 يوماً بين (26.6 و27.6) حيث يكون الجو غير مريح.

إذا تتبعنا القراءات اليومية لدرجة حرارة الميزان الرطب والجاف نلاحظ أن هناك ارتفاعاً كبيراً في درجة حرارة الميزان الرطب في بعض الأيام إذ بلغت في يوم 2018/9/13م حوالي 29.2 درجة مئوية، ولهذا ارتفعت قرينة الحرارة – الرطوبة في هذا اليوم إلى حد الشعور بعدم الراحة والضيق الشديد إذ بلغت 35.1.

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

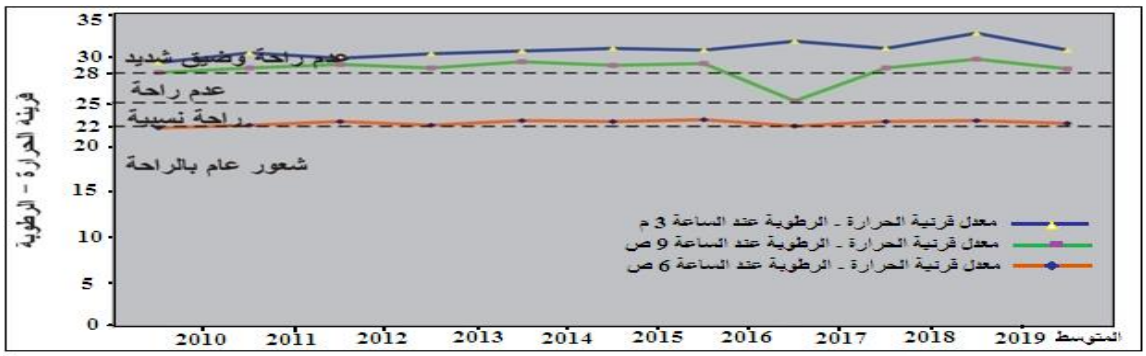
أما فيما يختص بمعدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار جدول رقم (11) وشكل رقم (9) نلاحظ أنها تبدأ في الارتفاع بصورة واضحة منذ الشروق حتى تبلغ حد الشعور بعدم الراحة والضيق الشديد منذ الساعة التاسعة صباحاً، إذ تسجل 28.4 ، وتستمر في الارتفاع حتى تبلغ 29.3 كأعلي معدل لها عند الساعة الثالثة مساءً، ثم تبدأ في الانخفاض التدريجي حتى تبلغ 22.0 كأدني معدل لها عند الساعة السادسة من صباح اليوم التالي , ويؤكد ذلك ماتوصل الية (Simon,2007) .

جدول (9) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر يوليو بين (2010-2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2016	2019	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	22.2	22.5	22.9	22.5	23.0	22.9	23.1	22.4	22.9	23.0	22.7	أكثر من 50%	أقل من 50%
عند الساعة التاسعة صباحاً	28.4	28.9	29.3	28.9	29.6	29.2	29.4	25.2	28.9	29.9	28.8	صفر%	100%
عند الساعة الثالثة مساءً	29.5	30.6	30.0	30.5	30.8	31.1	30.9	31.9	31.1	32.8	30.9	صفر%	100%

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

شكل (7) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر يوليو بين(2010- 2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

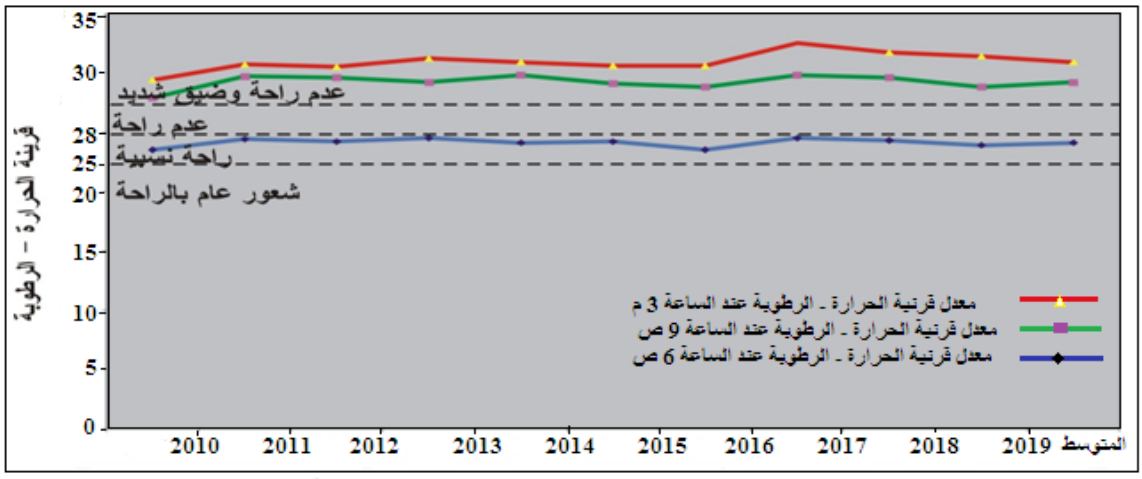
IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

جدول (10) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أغسطس بين(2010- 2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة	1991م	1992م	1993م	1994م	1995م	1996م	1997م	1998م	1999م	2000م	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	23.5	24.4	24.2	24.5	24.1	24.2	23.5	24.5	24.3	23.9	24.1	أكثر من 50%	أقل من 50%
عند الساعة التاسعة صباحاً	27.9	29.7	29.6	29.2	29.8	29.1	28.8	29.8	29.6	28.8	29.2	صفر%	100%
عند الساعة الثالثة مساءً	29.4	30.7	30.5	31.2	30.9	30.6	30.6	32.5	31.7	31.4	30.9	صفر%	100%

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

شكل (8) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أغسطس بين(2010- 2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

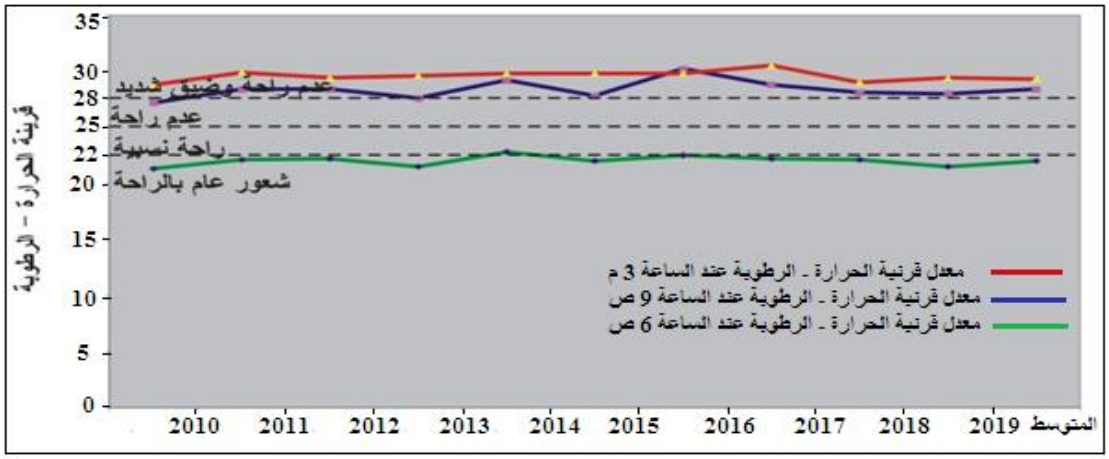
IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

جدول (11) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر سبتمبر بين (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة	1991م	1992م	1993م	1994م	1995م	1996م	1997م	1998م	1999م	2000م	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	21.3	22.1	22.2	21.5	22.8	22.0	22.5	22.2	22.1	21.5	22.0	أكثر من 50%	أقل من 50%
عند الساعة التاسعة صباحاً	27.2	28.4	28.4	27.6	29.2	27.8	30.2	28.8	28.1	28.0	28.4	صفر%	100%
عند الساعة الثالثة مساءً	28.8	29.9	29.4	29.6	29.8	29.8	29.8	30.5	29.0	29.4	29.3	صفر%	100%

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

شكل (9) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر سبتمبر لسنوات مختارة خلال الفترة (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

10 . قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر أكتوبر:

تبين الأرقام الواردة في الجدول رقم (2) أن مدينة بورتسودان تشهد انخفاضاً واضحاً في درجة حرارة الميزان الرطب والجاف خلال شهر أكتوبر وتبعاً لذلك تنخفض قرينة الحرارة – الرطوبة بصورة واضحة مقارنة مع الشهور السابقة، ولكن رغم هذا الانخفاض النسبي إلاّ أنها ترتفع فوق حد الشعور بالراحة، إذ تتراوح معدلاتها بين (26.0 و28.0) مما يعني أن الطقس في مدينة بورتسودان يكون حاراً غير مريح طوال أيام شهر أكتوبر.وأما فيما يختص بمعدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار في شهر أكتوبر فالجدول رقم (12) والشكل رقم (10) يبينان أنها تبدأ بالارتفاع السريع منذ الساعة التاسعة صباحاً فتبلغ 27.0، وتستمر مرتفعة حتى تبلغ اقصاها عند الساعة الثالثة مساءً فتبلغ 28.5 وبالتالي يكون الطقس خلال هذه الساعات غير مريح ومسبب

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

للضيق الشديد، ثم تبدأ بعد الساعة الثالثة مساءً بالتناقص التدريجي حتى تصل أدني معدل لها عند الساعة السادسة صباحاً فتبلغ 20.7 .

11. قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر نوفمبر:

تشهد مدينة بورتسودان انخفاضاً واضحاً في درجات الحرارة خلال شهر نوفمبر بالقياس إلى الأشهر السابقة، ولكن رغم ذلك يكون الطقس حاراً غير مريح خلال 24 يوماً من هذا الشهر إذ تتراوح قرينة الحرارة – الرطوبة بين (25.1 و27.2)، بينما تشهد المدينة ظروف مناخية مريحة في بقية أيام الشهر إذ تتراوح معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال هذه الأيام بين (24.7 و25.0)، جدول رقم (2).أما فيما يختص بمعدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار في شهر نوفمبر فإنها تشهد انخفاضاً واضحاً عما كانت عليه في الشهور السابقة، إلاّ أنها ترتفع فوق حد الشعور بالراحة منذ الساعة التاسعة صباحاً إذ تبلغ 25.2، وتستمر في الارتفاع حتى تبلغ 27.0 كأعلي معدل عند الساعة الثالثة مساءً ثم تبدأ تنخفض تدريجياً حتى تبلغ 20.5 كأدني معدل لها عند الساعة السادسة صباحاً جدول رقم (23) وشكل رقم (11).

12 .قرينة الحرارة – الرطوبة في شهر ديسمبر:

من الأرقام المذكورة في الجدول رقم (2) يتضح أن معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة لا تتجاوز 25.0 في كل أيام شهر ديسمبر تقريباً مما يوحي بأن الطقس في مدينة بورتسودان يمكن احتماله إذ لا يشعر الإنسان خلال هذا الشهر بأدني ضيق أو إنزعاج، إذ تتراوح معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة بين (22.9 و25.0).أما فيما يختص بمعدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في ساعات النهار خلال شهر ديسمبر يتضح من الجدول رقم (14) والشكل رقم (12) أن الطقس في مدينة بورتسودان خلال ساعات النهار مريح إلى حد ما، إذ تتراوح معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة بين 25.0 كحد أعلي عند الساعة الثالثة مساءً و19.2 كحد أدني عند الساعة السادسة صباحاً.

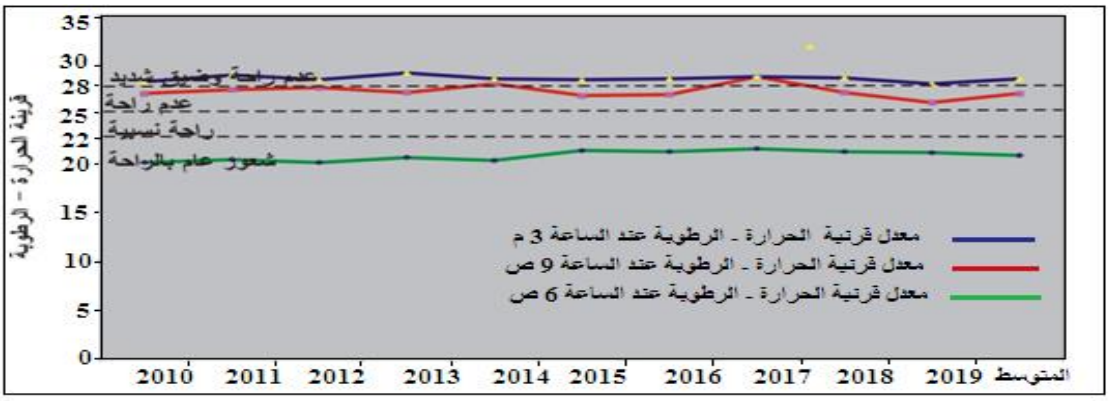
جدول (12) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أكتوبر بين (1991-2000م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	1991م	1992م	1993م	1994م	1995م	1996م	1997م	1998م	1999م	2000م	المتوسط	النسبة المئوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المئوية للذين يشعرون بالضيق
عند الساعة السادسة صباحاً	20.0	20.3	20.0	20.5	20.2	21.2	21.1	21.4	21.1	21.0	20.7	%100	صفر%
عندالساعة التاسعة صباحاً	27.0	27.4	27.6	27.1	28.0	26.8	26.9	28.7	27.1	26.1	27.0	أقل من %50	أكثر من %50
عندالساعة الثالثة مساءً	28.2	28.9	28.4	29.1	28.5	28.4	28.5	28.7	28.6	28.0	28.5	صفر%	%100

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (10) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر أكتوبربين (2010- -2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

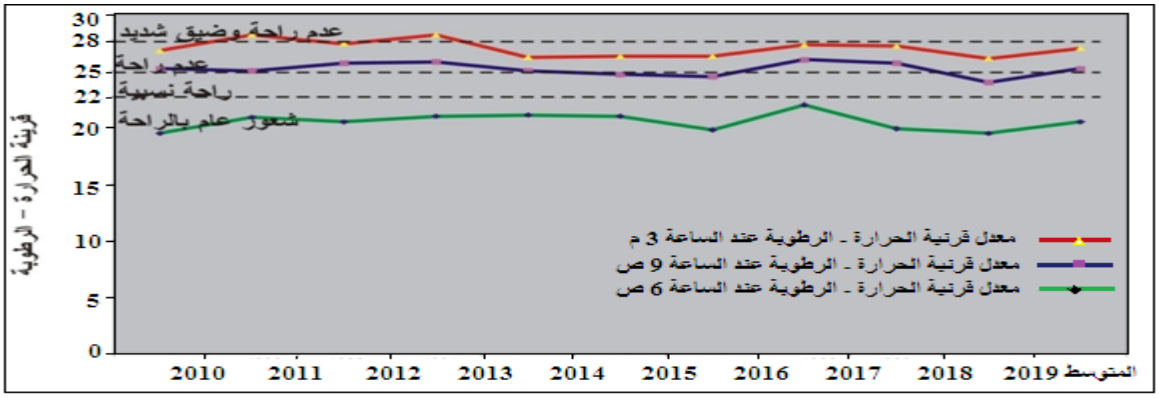
جدول (13) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر نوفمبربين (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة الرطوبة	1991م	1992م	1993م	1994م	1995م	1996م	1997م	1998م	1999م	2000م	المتوسط	النسبة المنوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المنووية للذين يشعرون بالضيق
لساعة السادسة صباحاً	19.5	20.9	20.5	21.0	21.1	21.0	19.8	22.0	19.9	19.5	20.5	%100	صفر%
الساعة التاسعة صباحاً	25.2	25.0	25.7	25.8	25.0	24.7	24.5	26.0	25.7	24.0	25.2	أقل من %50	أكثر من %50
الساعة الثالثة مساءً	26.8	28.2	27.4	28.2	26.2	26.3	26.3	27.3	27.2	26.1	27.0	أقل من %50	أكثر من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (11) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر نوفمبر بين(2010- -2019م) في مدينة بورتسودان



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

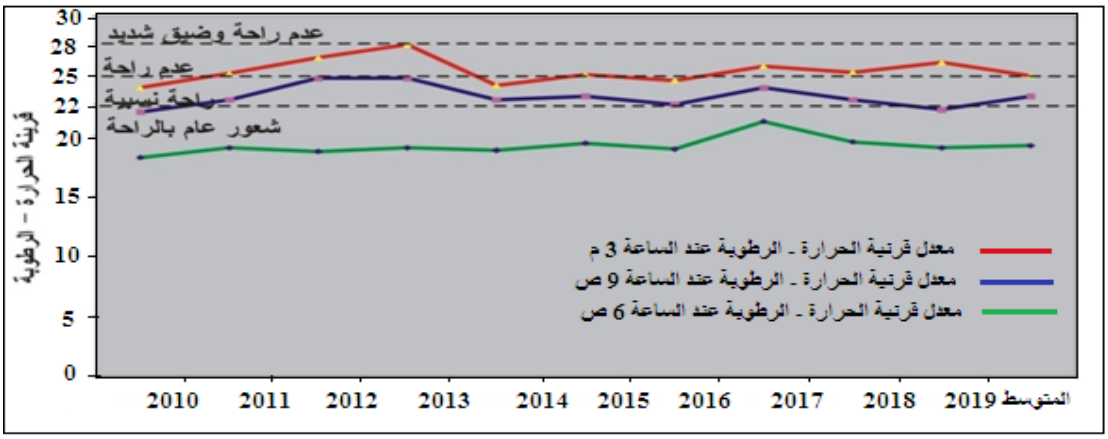
جدول (14) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر ديسمبر لسنوات مختارة خلال الفترة (2010 - -2019م) في مدينة بورتسودان

معدل قرينة الحرارة – الرطوبة عند	1991م	1992م	1993م	1994م	1995م	1996م	1997م	1998م	1999م	2000م	المتوسط	النسبة المنوية للذين يشعرون بالراحة	النسبة المنووية للذين يشعرون بالضيق
الساعة السادسة صباحاً	18.2	19.0	18.7	19.0	18.8	19.4	18.9	21.2	19.5	19.0	19.2	%100	صفر%
الساعة التاسعة صباحاً	22.0	23.0	24.8	24.8	23.0	23.3	22.6	24.0	23.0	22.2	23.3	أكثر من %50	أقل من %50
الساعة الثالثة مساءً	24.0	25.2	26.5	27.6	24.2	25.1	24.6	25.8	25.3	26.1	25.0	أكثر من %50	أقل من %50

المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (12) معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة في بعض ساعات النهار في شهر ديسمبر لسنوات مختارة خلال الفترة (2010 – 2019م) في مدينة بورتسودان

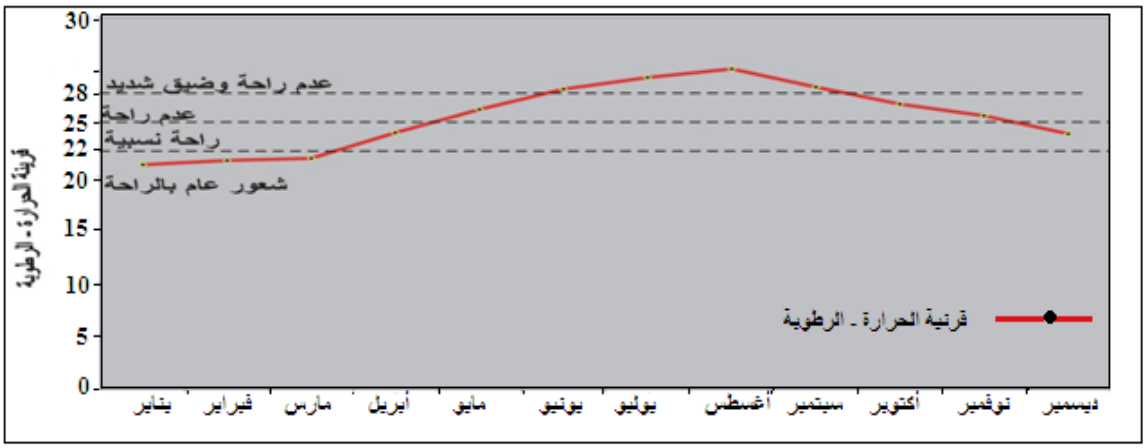


المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

أما فيما يختص بالمعدلات الشهرية لقرينة الحرارة – الرطوبة في مدينة بورتسودان يتضح من الجدول رقم (2) والشكل رقم (13) أن الشهور من ديسمبر وحتى أبريل تعتبر هي الأنسب لراحة الإنسان في مدينة بورتسودان، إذ تتراوح قرينة الحرارة – الرطوبة خلال هذه الشهور بين 21.1 كحد أدني في يناير و24.1 كحد أقصي في أبريل. بينما يعتبر الطقس خلال الشهور من مايو وحتى نوفمبر طقساً غير مريح لا يمكن احتماله إذ يشعر الإنسان فيه بعدم الراحة والضيق الشديد، إذ تتراوح معدلات القرينة خلال هذه الفترة بين 25.7 كحد أدني في نوفمبر و30.1 كحد أقصي في أغسطس.ولقد دلت النتائج على وجود اختلافات زمانية في معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة حيث اختلفت المعدلات اليومية والشهرية في مدينة بورتسودان وهذا يعني وجود اختلافات زمانية في الشعور بالراحة أو الانزعاج، وأن مدينة بورتسودان تسيطر عليها أجواء غير مريحة في أكثر الأوقات وهذا يعود دائماً لارتفاع درجة حرارة الميزان الرطب والجاف.

IJSSP
المجلة الدولية لنشر الدراسات العلمية
المجلد الخامس – العدد الثالث – البحث الثاني عشر (ص: 275 - 297)
15 – حزيران – 2020 م
www.ijssp.com ISSN: 2707-5184 International Journal of Scientific Studies Publishing

شكل (13) المعدلات الشهرية لقرينة الحرارة – الرطوبة في مدينة بورتسودان خلال الفترة (2010 – 2019م)



المصدر:من عمل الباحثين بالأعتماد على معلومات الأرصاد الجوية- بورتسودان

6. النتائج:

حسب المؤشرات التى استخدمت كأساس لتقييم مناخ مدينة بورتسودان من حيث الشعور البشري بالراحة وتحديد مستويات ذلك الشعور ودرجاته وتوصلت إلى النتائج التالية:

- تشهد مدينة بورتسودان ظروفاً مناخية غير مريحة في عدد تسعة اشهر من جملة شهور السنة.
- دلت نتائج المعدلات الشهرية لقرينة الحرارة – الرطوبة أن الطقس خلال الأشهر من يونيو وحتى سبتمبر يعتبر طقساً حاراً ويسبب عدم الراحة والضيق الشديد حيث تراوحت القرينة مابين 28,1 فى يونيو30,1 فى اغسطس متجاوزة حد الشعور بعدم الراحة والضيق الشديد (28) وهى الحد للذين لايشعورون بالراحة بنسبة 100%
- يعتبر شهر أغسطس أكثر الشهورحرارة على الاطلاق في مدينة بورتسودان حيث ترتفع قرينة الحرارة - الرطوبة بدرجة اكثر من)30,1) احيانا وتسبب الضيق الشديد والارهاق الذي قد يؤدي إلى تدهور في صحة الإنسان .
- أن اهم الأسباب التى تؤدى الى زيادة الضيق والتعب والتعرق وعدم الراحة هى أرتفاع الرطوبة وتساوى الضغط الجوى فى الماء واليابس مما يؤدى الى سكون الهواء وينعدم الهواء المتحرك.
- الطقس خلال الاشهر(مايو – اكتوبر- نوفمبر)يؤدى الى عدم الراحة ولكن لايصل الى مرحلة الضيق الشديد حيث تراوحت معدلات القرنية فى المتوسط مابين(25,7 – 26,8).
- الطقس خلال شهرى ابريل وديسمبر يعتبر طقسا مريح نسبيا حيث بلغت معدلات القرنية فى المتوسط (24- 24,1) على التوالى.
- تعتبر شهور يناير وفبراير ومارس انسب الشهور لراحة الانسانحيث بلغت معدلات القرنية فى المتوسط (21,1 – 21,5 – 21,6) على التوالى وهى داخل الحد الذى تبلغ فية نسبة الذين ايشعورون بالراحة بنسبة 100%.

- أن معدلات قرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار في فصل الصيف تكون مرتفعة جداً وشبه ثابتة الارتفاع ولا تختلف بين ساعات النهار كثيراً، إذ أن الارتفاع في المسار اليومي للقرينة يبدأ منذ الساعة السادسة صباحاً ويستمر إلى أن تصل أقصى حد لها(32,5) عند الساعة الثالثة مساءً ثم تعود إلى الانخفاض التدريجي حتى تصل أدنى حد لها(23,5) عند الساعة السادسة صباحاً.
- أن المعدلات المرتفعة لقرينة الحرارة – الرطوبة خلال ساعات النهار في فصل الصيف تشير إلى أن الطقس في مدينة بورتسودان مزعج ومسبب للضيق الشديد والإرهاق ومن الصعب على الإنسان في هذه المنطقة بذل أي نشاط في مثل هذا الطقس.
- أي مجهود بدني يقوم به الإنسان يؤدي إلى توليد طاقة حرارية ذاتية تتناسب مع قدر الجهد الذي يبذله، وبالتالي فإن ممارسة أي نشاط مع ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة يؤدي إلى الضيق الشديد والإرهاق ومن ثم الضربة الحرارية.

7. التوصيات:

- على العمال الذين يعملون خارج المكتب أو البيت في مدينة بورتسودان تجنب العمل في أوقات الظهيرة في أشهر الصيف من الساعة (1-4 مساءً)
- ، ويمكن أن تعوض هذه الساعات بالعمل بنظام الدوامين بحيث تنتهي الفترة الأولي عند الواحدة ظهراً وتمتد الثانية بين الخامسة والثامنة مساءً،
- وأن كان لابد من العمل بين الواحدة والرابعة ظهراً فعلي العمال اختيار الملابس المناسبة والاكثار من شرب السوائل الباردة،
- وتناول وجبات غذائية تقل فيها نسبة الدهون والسكريات لتخفيف معدل إنتاج حرارة الجسم الذاتية.
- أو توفير مجموعات عمال تتناوب في إنجاز العمل وبالتالي توفر وقتاً لراحة الفرد.
- يحتاج سكان مدينة بورتسودان إلى ملابس قطنية خفيفة وفضفاضة وذات نسيج يسمح بمرور الهواء إلى الجسم لتساعد على زيادة التبخر من الجسم وتلطيفه.
- لتخفيف العبء الحراري الذي يتعرض له سكان مدينة بورتسودان يجب أن تكون المباني على مسافات متباعدة،
- وموجهة بحيث تسمح بحركة الهواء، لأن تبادل الهواء بين البيئة الداخلية والخارجية يعتبر عاملاً مهماً في خفض درجة الحرارة والرطوبة معاً داخل المباني.
- كما يجب اختيار مواد بناء ذات مميزات أقل في التخزين الحراري وإنعكاسية أكبر للأشعاع أو استخدام العوازل الحرارية.

المراجع:

التوم، مهدى أمين (1974م): مناخ السودان، معهد البحوث والدراسات العربية، القاهرة.
شحاده، نعمان (1983م): المناخ العملي، الجامعة الأردنية، عمان.
شرف، عبد العزيز طريح (1980م): مناخ الكويت، مؤسسة الثقافة الجامعية، الاسكندرية.
شرف، عبد العزيز طريح (2003م): البيئة وصحة الإنسان، في الجغرافيا الطبية، مؤسسة شباب الجامعة، الاسكندرية.
موسى، علي (1982م): الوجيز في المناخ التطبيقي، دار القلم، دمشق.
الهيئة العام للارصاد الجوية – الخرطوم (2019م) .
Ali,A.S and Mohamed ,B,F,(1991)the ecology of the red sea coast in sudan .RESAP.tech.paper.
Bashir. M. K. A. (1992). Climate change in the Red Sea, Unpublished MA Thesis, Dept of Geography, University of Khartoum .
Brooks, C.E (1950): Climate in every day life, E Benn, London.
Cole, Roy. (1989) Measuring Drought and Drought Impact in The Red Sea Province, Oxfam Publication, London.
Dablob, S, H. (1998). A working paper entitled: Program of priorities for combating drought and desertification in the Red Sea State, workshop.
El Tom, Mahdi Amin (1991): The Climate of the Red Sea Region of the Sudan: an out line, RESAP Technical Paper No. (1), University of Khartoum and University of Bergen, Khartoum.
Fanger, P.O. (1970): Thermal Comfort Analysis and Applications in Environmental Engineering, Mc graw-Hill New York.
FergusJ.Nicol,1999,"Climatic variation in comfortable temperatures in Pakistan,"Schoolof Architecture,Oxford Brookes University, Islamabad:261-279.
Houghton, F.C. and Yaglo, C.P. (1923): Determining Lines of Equal Comfort, Tramsaction of the American Society of Heating and Ventilating Engineers, Vol-29.
Ireland, A.W. (1954): Health and comfort in hot Climates, Sudan Notes and Records, Vol. 36.
Lansberg, H.E.(1969): Wether and Heath, Doubleday, Newyork.
Smith ,k.(1975): Principles of Applied Climatology, MC Graw-Hill, London.
Manmohan Singh,(2008) Human comfortat Chandigarh Meteorological Centre, ShimlaIndia Meteorological Department, New Delhi:53-64.
Musa, M. M. (1989). Structural geological Study of the upper gate area (Arbaat ') for suggested dam site. GRAS. Port Sudan unpublished.
Nuri,A,A,F.(2013).Assessment of vegetation cover Along the Sudanese costal plan form suakin to Ashed using Remote sensing and GIS Techniqes. Desertification and deaert cultivation studies in statute .university of khartoum.degree of PhD.
Simon.G.Hodder(2007)"The effects of solar radiation on thermal comfort",Int.J.Biometeorol:233ñ250.
Stanton.E.Tuller,1997,"Climatic controls of the cool human thermal sensation in asummer timeons horewind", International Journal of Biometeorology V.41, Issue1, P.28.
Terjung, W . H . , 1966, "World pattern of the distribution of the monthly comfort index", International journal of biometeorology ",56.13-.