المناخ وراحة الإنسان في منطقة خليج سرت بليبيا

اعداد

محمد سرور عبدالعالي محمد

طالب ماجستير قسم الجغرافيا كلية البنات

اشراف

أ.د/ سهام محمد هاشم
استاذ الجغرافيا الطبيعية بقسم الجغرافيا
كلية البنات جامعة عين شمس

أ.د محمد محمود عيسى
استاذ الارصاد الجوية
رئيس هية الأرصاد الجوية الأسبق

د/ نشوة محمد مغربي
استاذ الجغرافيا المناخية بقسم الجغرافيا
كلية البنات للعلوم والآداب والتربية
جامعة عين شمس

المناخ وراحة الإنسان في منطقة خليج سرت (ليبيا)

ملخص

يعد المناخ من العوامل ذات التأثير المباشر على راحة الإنسان والتي تؤثر على سلوكه وكفائة أدائه للأنشطة التي يقوم بها ، و الإنسان رغم تقدمه والتطور التكنولوجي الذي وصل اليه لا يزال في ظروف العمل في البيئات المفتوحة خاضعا لتأثير المناخ بشكل كبير ، ويسعى البحث الى التعرف على حدود الراحة المناخية في منطقة خليج سرت واختلافاتها الزمانية والمكانية، من أجل خدمة المجالات الآتية :-

١- الصحة وخاصة فيما يتعلق بالأمراض المرتبطة بارتفاع درجة حرارة الهواء.

٢- السياحة من خلال تحديد أماكن وأوقات الراحة المناخية ، وطول هذه الفترة ،وبناءا على ذلك نوع الأنشطة المناسبة وجدوى الإستثمار فيها من عدمه .

٣ - الإنشاءات واختيار الأوقات المناسبة لتنفيذ المشاريع.

وذلك من خلال القاء الضوء على التوازن الحراري و توازن الماء في جسم الانسان، وقرائن الحرارة لأوليفير وتوم ،وقرينة تبريد الرياح لسيبل وباسيل ،في ظل الظروف المناخية للمنطقة.

Summary

The climate is one of the factors that have a direct and important effect on human ,which affect its behavior and efficiency of its activities, the human being, despite its progress and the technological development it has achieved, is still in working conditions in open environments, subject to the influence of the climate significantly,The research seeks to identify the limits of climatic comfort in the Sirte Bay differences.

1. Health, especially in relation to diseases associated with high air temperature

2 - Tourism through the identification of places and times of climatic rest, and the length of this period, depending on the type of activities appropriate and the feasibility of investment in it or not.

3. Construction and selection of appropriate times for project implementation.

By studying the heat balance and the water balance of the human body

, The thermometers of Olivier and Thom, and the wind-cooling specimen of Sipel and Passel, under the climatic conditions of the region.

تمهيد

تعرف الراحة بأنها تعبير عن حالة التوازن الحراري بين جسم الإنسان والبيئة المحيطة به ، حيث يحافظ على بقاء درجة حرارته عند (٣٧°م)دون أن يحتاج الى زيادة حرارة جسمه بالارتجاف أو زيادة التبريد بالتبخر، (John E.Hopps,1980,p63) وتعرف أيضا بأنها الحالة التي تكون فيها الأجهزة المسئولة عن تنظيم حرارة الجسم عند أدنى مستوى من الفعالية بحيث تكون الحرارة المفقودة من الجسم الى المحيط الخارجي مساوية لتلك الكمية المتولدة من الفعاليات الحيوية للحفاظ على ثبات درجة حرارة الجسم، (مهدي حمد فرحان الدليمي،١٩٩٠،ص٩٨) . ولذا يعتبر الشعور بالراحة أمر نسبي ، وتعتبر البيئة مريحة اذا كان ٩٥% أو أكثر من أفراد المجتمع يشعرون بالرضى (Fanger.P.O,1970,p.13).

ويقترن شعور الإنسان بالراحة بأكثر من عنصر مناخي ، فإذا كان شعور الإنسان عند درجة حرارة ٢٧°م ورطوبة نسبية ٣٠% هو شعور مريح ، فإن شعوره بالجو عندما تكون الرطوبة النسبية ٥٠% يكون دافئ ، ويكون مثبط إذا كانت الرطوبة النسبية ٧٥% *، وقد وجد بالتجربة أن الجو يكون ملائما للإنسان و مريحا عندما تتراوح درجة الحرارة الفعالة بين (١٩– ٢٤) درجة مئوية،(ناصر والي الركابي،٢٠٠٨،ص٣٧٢). ومع تطور الإنسان وتمكنه من التأثير على بعض ظواهر المناخ إلا أنه يظل عاجزا عن التحكم بشكل عام في المناخ ، ولا يستطيع الاستغناء عن الحركة في الأجواء الطبيعية المفتوحة ، لذا فإن هذا البحث يسعى لدراسة ومعرفة أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة خليج سرت ، عن طريق دراسة – الموازنة (الحرارية والمائية) في جسم الإنسان،وقرائن الراحة لأوليفير وثوم وتأثير الرياح لسيبل وباسيل، من خلال المعدلات الشهرية لعناصر المناخ باعتبارها تفصيلية أكثر، لأخذ الاحتياطات حتى لا تتسبب الظروف المناخية في مشاكل صحية للإنسان، وحتى يتمكن من اختيار الأوقات المناسبة لأنشطته ، للحصول على أفضل النتائج .

أولا موقع منطقة الدراسة:-

فلكيا - تمتد منطقة الدراسة بين خطي طول (١٥-٢١)° شرقا ،أما الحدود الجنوبية فهي دائرة عرض(٢٩°) شمالا ، وبالنسبة لأقصى امتداد للحد الشمالي فيصل الى دائرة عرض ً١٣َ٤٤ ٣٢° شمالا ،ويتوغل البحر في اليابس حتى دائرة عرض ً٢َ١٦َ٣٠° شمالا**. وبهذا الموقع فإن منطقة الدراسة تقع في أقصى شمال المنطقة شبه المدارية الجافة ، وعلى الحدود الجنوبية لمنطقة

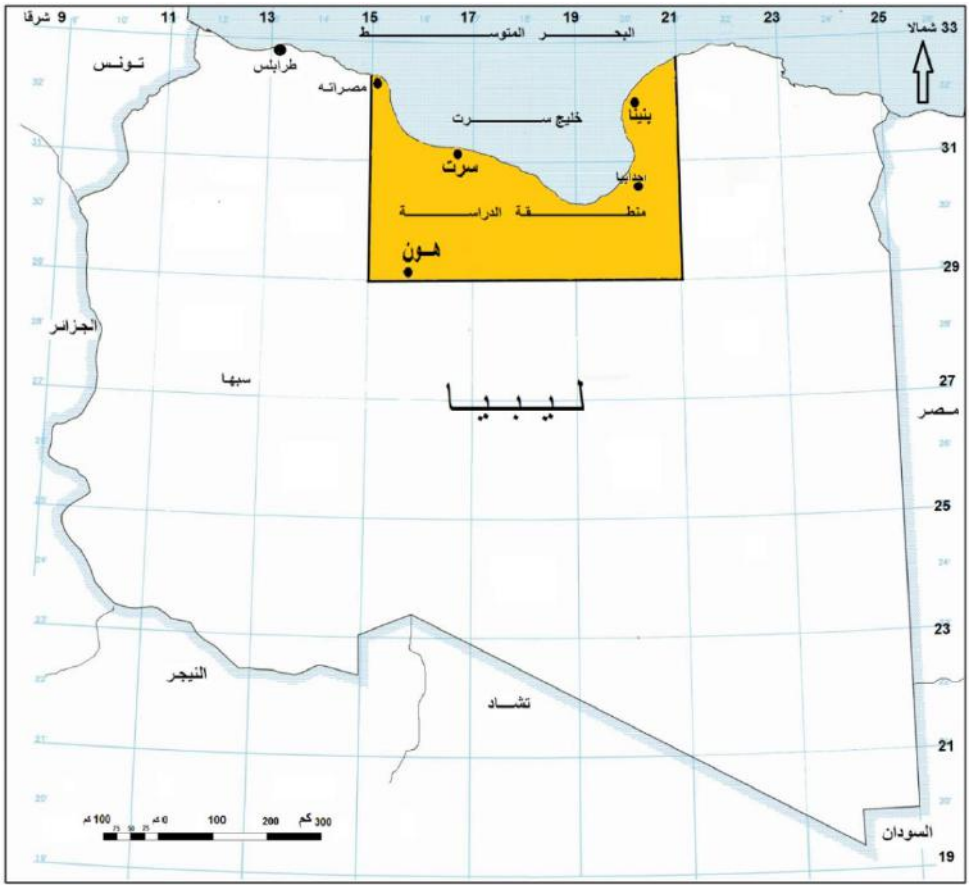
* من لوحة قرائن الراحة في تصنيف تيرجنج ،انظر نعمان شحادة ١٩٨٥ ص٥٦.

** - تم تحديد أقصى امتداد للحد الشمالي و وتعمق الخليج في اليابس باستخدام برنامج Arc GIS 9.3.

العروض الوسطى ، أما عن مناخ خليج سرت: فإنه بحسب تصنيف كوبن ينحصر بين اقليمين * هما المناخ شبه الجاف BS الذي يسود في محطات مصراتة و بنينا و أيضا سرت** والمناخ الجافBW الذي يسود في محطات اجدابيا وهون.

و جغرافيا تقع منطقة الدراسة مجاورة للساحل الجنوبي للبحر المتوسط ،بين خطي طول (١٥° ، ٢١ ° شرقاً)، ، بامتداد داخلي للخليج يصل الى ٢٥٠ كم ، .(محمد المبروك المهدوي ، ١٩٩٨ ، ص٢٩) ، وساحل يصل امتداده إلى ٩٨٧ كم ، واتساع لقوسه يزيد عن ٤٥٠ كم (حسين مسعود ابو مدينة ،٢٠٠٨ ، ص٣٧)،وبعمق حوالي ٢°٣٠َ درجة عرضية ، وتمتد منطقة الدراسة حتى هون وودان ، التى هي جزء من أراضي سرت الغربية ، وحتى منخفض مرادة وهو الذي يقع على بعد ١٢٢ كم إلى الجنوب من بلدة العقيلة الساحلية .

شكل(١) موقع منطقة خليج سرت



المصدر - مصلحة التخطيط العمراني الليبية برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية،٢٠٠٦.

* تم تحديدهما بتطبيق المعادلة (م < أو = ح)

** في محطة سرت تساوت تقريبا قيمة م مع قيمة ح ، مما يعني أن زيادة قيمة م أو انخفاض قيمة ح قد يجعل المناخ فيها يتحول الى BW كما في الموقع الالكتروني https://ar.climate-data.org/location/5510،

ثانيا:- تساؤلات البحث

هل يؤثر المناخ على راحة الانسان في منطقة خليج سرت

هل للمناخ في منطقة خليج سرت أثر على كفاءة العاملين وانتاجيتهم

هل توجد فترات حرجة تشكل خطرا على صحة الانسان في منطقة الدراسة

ما هي أفضل الأوقات لإقامة الأنشطة والمشاريع

ثالثا :- فرضيات الدراسة

للأجابة على التساؤلات السابقة تفترض الدراسة الأتي :-

للمناخ أثر على راحة الانسان يتغير باختلاف المكان والزمان ، وتتغير معها كفاءة العاملين في المنطقة بحسب شعورهم بالراحة.

تكون فترة الظهيرة في أشهر الصيف فترة حرجة وتشكل مزاولة الأعمال ذات المجهود العضلي فيها تحت أشعة الشمس خطرا على صحة الانسان.

بسبب ارتفاع درجات الحرارة والرطوبة صيفا ، وانخفاض درجات الحرارة شتاء ، تكون أفضل الأوقات لممارسة الأعمال في الأماكن المفتوحة خلال فصلي الربيع و الخريف.

رابعا :- أسباب اختيار الموضوع

التعرف على أثر المناخ على راحة الإنسان في المنطقة و امكانية استغلالها.

دراسة ما إذا كانت هناك أوقات وأماكن مرهقة، أو قد تسبب خطرا على سلامة الانسان إذا مارس فيها أنشطته في بيئات مكشوفة.

دراسة الأوقات والأماكن المناسبة لممارسة الأنشطة المختلفة في المنطقة.

خامسا:- أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الى

قياس المؤشرات الخاصة بالموازنة الحرارية لجسم الانسان.و معدلات التعرق في المنطقة .

تحديد أكثر المناطق راحة من الناحية المناخية وتتبع تغيرذلك خلال الشهور .

رسم صورة عامة لحالة الانزعاج الحراري في المنطقة .

سادسا :- المناهج والأساليب.

لأن الدراسة تتناول منطقة محددة هي منطقة خليج سرت ،التي تتميز عن المناطق المجاورة بطبيعتها السهلية ، وبتعمق الخليج داخلها بمقدار ٢.٥ ° عرضية ، استخدم في هذا البحث المنهج الإقليمي من أجل معرفة خصائص هذه المنطقة الطبيعية عامة ،والمناخ خاصة ، وكذلك المنهج التطبيقي من أجل توظيف الدراسة لخدمة الإنسان في مجال السياحة وغيره من الأنشطة في المنطقة ، والمنهج الوصفي التحليلي للوصف و التحليل وربط النتائج بأماكن وأوقات حدوثها .، كما استخدمت أساليب عدة مثل الأسلوب الإحصائي الذي استخدم مع البيانات المناخية ، والأسلوب الكمي كمعادلات قياس الموازنة الحرارية والمائية لجسم الإنسان لأدولف ومعادلات قياس قرائن الراحة (لأوليفير وتوم) ومعادلة تبريد الرياح لسيبل وباسيل.

سابعا :- الدراسات السابقة

توجد العديد من الدراسات التي تناولت الراحة المناخية التي اطلع عليها الطالب منها على سبيل المثال لا الحصر:-

١- دراسة شحاته سيد طلبه (٢٠٠٤) بعنوان (أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة المدينة المنورة ، دراسة في المناخ التطبيقي)،ورقة بحثية نشرت في المجلة الجغرافية العربية ، أراد الباحث في هذه الدراسة التعرف على أنسب الطرق لقياس معامل الحرارة والرطوبة ، (قرينة الراحة)، وذلك خلال شهور السنة وفصولها في هذه المدينة، ومحاولة التعرف على الموازنة الحرارية للجسم لإبراز العلاقة بين المؤثرات المناخية والحرارة الطبيعية للجسم والتعرف على المدن الأكثر راحة من الناحية المناخية، وتحديد فترات الراحة في كل مدينة ، واستخدم الباحث في دراسته نماذج تمثلت في تطبيق الموازنة الحرارية للجسم، ومعدل إفراز الجسم للتعرق، والعلاقة بين معدلات التعرق ودرجة الحرارة ومقياس راحة الإنسان.

٢- دراسة محمد فوزي عطا (٢٠٠٣)، بعنوان (تباين مؤشرات الشعور بالراحة في مدن المملكة العربية السعودية : دراسة تطبيقية لتوازن الطاقة عند بيرث)، ورقة بحثية نشرت في المجلة الجغرافية العربية، و الهدف من هذه الدراسة ،دراسة الظروف المناخية للمملكة، ودراسة العوامل المؤثرة في راحة الإنسان، لتحقيق وتحديد الجو الملائم لزيادة إنتاجية الفرد وتحسين كفأة العمل، وبذل الجهود في تخفيف حدة العبء الحراري الذي يتعرض له في ظروف خارج المنزل، وقد استخدم الباحث في دراسته العديد من القرائن. وتوصلت الدراسة الي عدد من النتائج منها: أن درجة حرارة الجلد تعتبر مؤشرا جيدا يمكن الاستدلال من خلاله على أثر العناصر المناخية على راحة الفرد، وأوصت الدراسة بعدم التعرض مباشرة لأشعة الشمس لفترات طويلة، خاصة خلال فترات الذروة؛ وذلك لتفادي الإصابة بضربات الشمس وغيرها من الأمراض.

٣- دراسة محمد كامل متولي مسعود (٢٠٠٢)، بعنوان (المناخ وأثره على السياحة الخارجية في جمهورية مصر العربية : دراسة في المناخ التطبيقي)،رسالة ماجستير كلية البنات جامعة عين شمس، هدف الباحث من خلال هذه الدراسة الى إبراز العلاقة التي تربط بين عناصر المناخ وحركة السياحة في مصر، واستخدام بعض المعادلات والقرائن المناخية وتطبيقها على الإنسان داخل أقاليم مصر السياحية؛ وذلك لتحديد أقاليم الراحة الفسيولوجية وأوقاتها خلال العام.

٤- دراسة نجم الدين فرج علي رحومه٢٠٠٨ بعنوان (إقليم خليج سرت دراسة في الجغرافيا المناخية) ، رسالة ماجستير آداب جامعة السابع من أبريل ،الزاوية ، سعى الباحث فيها الى

التعريف بمنطقة خليج سرت من حيث الظروف الطبيعية السائدة بها وخاصة المناخية منها و تقسيم المنطقة إلى أقاليم مناخية مع رسم خارطة مناخية لها وتوصل الى نتائج منها أن موقع إقليم خليج سرت (الفلكي والجغرافي) من أهم العوامل التي ساهمت وبشكل كبير في رسم السمات المناخية لإقليم خليج سرت، وأن مناخ إقليم خليج سرت يتصف بالاضطراب وعدم الاستقرار نتيجة لسيادة كتل هوائية مختلفة، ووجود تباين فصلي في توزيع الضغط والرياح، بسبب الصراع الدائم بين مؤثرات البحر والصحراء. وأن المناخ يلعب دوراً بارزاً في الأنشطة البشرية المختلفة، حيث كان له دور واضح في توزيع السكان داخل الإقليم، وكذلك في جعلهم يعتمدون على النشاط الرعوي أكثر من اعتمادهم على النشاط الزراعي،

٥- دراسة نشوة محمد إبراهيم المغربي (٢٠٠٦)، بعنوان (المناخ وأثره على بعض جوانب النشاط البشري في صحراء مصر الغربية)،رسالة دكتوراة ،كلية البنات جامعة عين شمس، هدفت الدراسة لتقسيم المنطقة إلى أقاليم مناخية لإظهار التباين المناخي ما بين الشمال والجنوب، وتطبيق بعض القرائن المناخية التي تصنف المنطقة إلى أقاليم فسيولوجية وعلاقتها بأماكن السياحة والاستجمام. وخلصت الدراسة إلى مجموعة من النتائج أهمها: أن درجة الحرارة والرطوبة هما أهم العناصر المناخية المؤثرة في راحة الإنسان في منطقة الدراسة، وأن فصل الخريف يعد هو فصل الراحة المناخية لأغلب سكان منطقة الدراسة، في حين يمثل فصل الصيف فترة الإنزعاج التام وعدم الراحة، لأرتفاع درجات الحرارة خلال هذه الفترة، وتوصلت الباحثة إلى مجموعة من النتائج أهمها: ضرورة أخذ العناصر المناخية في الأعتبار عند التخطيط للمواسم السياحية في المنطقة، وكذلك تجنب مزاولة الأعمال الحقلية خلال فترات الظهيرة وخاصة خلال فصل الصيف، تجنبا للإصابة بضربات الشمس وغيرها من الأمراض، والحرص على إجراء دراسات تفصيلية للمناخ لجميع مناطق الجمهورية، لأهمية ذلك في عمليات التخطيط للمشاريع المختلفة .

للتعرف على أثر المناخ على راحة الإنسان في منطقة خليج سرت نحتاج لدراسة العناصر المناخية المؤثرة على راحته الفسيولوجية واستخراج معدلاتها ، ودراسة الموازنة الحرارية والمائية لجسم الانسان التي تعتبر مؤشرا للراحة ، وأخيرا القياس الكمي للقرائن (الحرارة و الرطوبة لكل من أو ليفير و ثوم – و قرينة تبريد الرياح لسيبل و باسيل) حسب المعادلات التي وضعها العلماء لهذا الغرض .

لذلك سوف يتناول الباحث بالدراسة العناصر التالية:-

أولا ـ عناص المناخ المؤثرة على احساس الإنسان بالراحة المناخية

١ _ الإشعاع الشمسي

يقتصر الإشعاع الشمسي على فتره النهار التي تعرف بمده السطوع النظرية ، و قد يحول سبب ما (وغالبا السحب) دون وصول الأشعة خلال جزء من النهار أو حتى نهار كامل ، فتكون مدة السطوع الحقيقية غير متوافقة مع طول النهار.

ومن الجدول(١) نلاحظ أن هون كانت الأعلى معدلا تليها محطات اجدابيا ثم بنينا فمصراتة وأخيرا سرت ، و كمعدل شهري سجلت هون أعلى معدل بـ١٢.٤ ساعة في شهر يوليو ، وسجلت بنينا أدنى معدل ٥.٥ ساعة في شهر ديسمبر، و جميع المحطات أخذت نفس المسار فسجلت المحطات أدنى مدة سطوع لها في ديسمبر ثم أخذت في الزيادة حتى سجلت كلها أعلى معدلاتها في يوليو .

أما السحب ، فهي تعكس وتحجب وتحد من كميات الإشعاع الواصل للأرض ، لذا يجب التفريق بين ساعات السطوع الممكنة فتره النهار وفترة السطوع الحقيقى ، و كمية الغيوم اصطلاح يشير

الى درجة تغطية السماء بالسحب ، وفيما يلى جدول يبين نسبة تغطية السماء بالسحب.

جدول (١) معدل مدة السطوع الفعليه بالساعات للفترة من ١٩٧٠/٢٠٠٩

المحطة	الشهر											
	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر
مصراتة	٦.٤	٧.٣	٧.٣	٨.٦	٩.٤	١٠.٧	١١.٨	١١.٢	٩.١	٧.٩	٧	٦.١
بنينا	٥.٧	٦.٨	٨	٨.٨	١٠.٣	١١.٥	١٢.٢	١١.٧	١٠	٨.٦	٦.٩	٥.٥
سرت	٦.٦	٧.٦	٨.١	٨.٥	٩.٤	١٠.٩	١١.٩	١١.٤	٩.٦	٨.٢	٧.٢	٦.٤
اجدابيا	٦.٧	٧.٧	٨.٤	٩.١	١٠	١١.٤	١١.٤	١١.٦	١٠.٢	٩	٧.٨	٦.١
هون	٧.٦	٨.٥	٨.٦	٩.٣	٩.٩	١١.٦	١١.٦	١١.٩	١٠.٢	٩.١	٨.٤	٧.٦

المصدر: المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، بيانات غير منشورة.

جدول(٢)المتوسط الشهرى والسنوى لكمية السحب بالأثمان في محطات منطقة الدراسة

المحطة	الشهر												معدل السنه
	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	ديسمبر	
مصراتة	٤.٨	٤.٤	٤.٤	٤.١	٤	٢.٥	١.٥	١.٨	٢.٩	٣.٦	٤.٤	٤.٦	٣.٦
بنينا	٥.٤	٥.١	٤.٦	٤.٤	٣.٤	٢.٤	١.٦	١.٥	٢.٣	٣.٥	٤.٤	٥.٤	٣.٧
سرت	٤.٨	٤.٣	٤.٣	٤.١	٣.٩	٢.٦	١.٩	٢	٢.٩	٤.١	٤.٤	٤.٥	٣.٧
اجدابيا	٤.٣	٣.٩	٣.٥	٣.٥	٢.٩	١.٣	٠.٤	٠.٥	١.٣	٢.٥	٣.٥	٤.١	٢.٦
هون	٢.٩	٢.٦	٢.٦	٣	٣	١.٤	٠.٣	٠.٥	١.٥	٢.٨	٢.٩	٣	٢.٣

المصدر:نجم الدين فرج علي ارحومة ،٢٠٠٨،ص٤١

ومن الجدول (٢) نجد أن شهر يناير سجلت به أكبر نسبة تغطية سحب في المحطات (بنينا، مصراتة، سرت ، اجدابيا) بقيم ٤.٣ ،٤.٨ ، ٤.٨ ،٥.٤ أثمان على التوالي أما هون فسجلت بها ٢.٩ أثمان وهى ثانى أعلى قيمة للمحطة حيث أن أعلى قيمة كانت سجلت في شهر ديسمبر . بـ ٣ أثمان ، ونجد أن أكبر نسبة للتغطية بالسحب بالمنطقة هى ما سجلت في بنينا في شهري ديسمبر ويناير ٥.٤ أثمان ، أما أقل نسبة تغطية سحب في المنطقة فقد كانت لمحطة هون في شهر يوليو بنسبة ٠.٣ أثمان و سجلت

المحطات ، مصراتة، سرت، اجدابيا ، هون أدنى قيمها في شهر أغسطس بنسبه تغطية ١.٥ ثمن .

نظرا لعدم وفرة البيانات لكمية الإشعاع الشمسي إضافة الى عدم وجود قياسات لها في محطة مصراتة،فإن هذه المعدلات كانت لفترة ست سنوات لمحطتي سرت و اجدابيا ولسبع سنوات لمحطتي بنينا وهون ، ومن الجدول (٣)نجد اختلاف كميات الإشعاع المسجلة ما بين الشهور ، وسجلت المحطات الأرقام الآتية كمدى بين أعلى وأدنى كمية إشعاع شهرية . محطة بنينا سجلت

جدول (٣) المعدلات الشهرية للإشعاع الشمسي على سطح أفقي (كيلووات ساعة / م²) للفترة ما بين (١٩٨٢-١٩٨٨)

الشهر	المحطة			
	بنينا	سرت	اجدابيا	هون
ديسمبر	٢.٤٦	٢.٩١	٢.٤٦	٣.٢٥
يناير	٢.٧٥	٣.٣	٣.١٢	٣.٤٩
فبراير	٣.٥١	٤.١٨	٣.٩٤	٤.١٢
مارس	٤.٦٩	٤.٩١	٤.٧٨	٥.٠١
ابريل	٥.٩٨	٥.٧٨	٥.٩٨	٦.١٩
مايو	٦.٣٨	٦.٠٩	٦.١٣	٦.٦
يونيو	٦.٩٣	٦.٧٧	٦.٨	٦.٩٦
يوليو	٦.٩٨	٦.٨٦	٦.٥٩	٧.٠٩
اغسطس	٦.٣٨	٦.٢٤	٦.١٩	٦.٧٢
سبتمبر	٥.٣٩	٥.٤٢	٥.٥٤	٥.٨٢
اكتوبر	٤.٣	٤.٠٩	٤.١٨	٤.٧٨
نوفمبر	٣.٢٣	٣.٠١	٣.٥٢	٣.٧٦

المصدر: مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية ليبيا ،بيانات غير منشورة

أكبر مدى حيث كان الفارق بين شهر يوليو وشهر ديسمبر ٤.٥٢ كيلووات ساعة/م²، ثم محطة اجدابيا بمدى٤.١٣ ثم محطة سرت بمدى ٣.٨٦ وأخيرا هون بمدى ٣.٨٤ كيلووات ساعة / م²، كما اتخذت المحطات مسارا واحدا لكمية الإشعاع تقريبا فكان شهر ديسمبر هو الذي شهد تسجيل أدنى كميات إشعاع في كل المحطات ثم أخذ مسارا تصاعديا حتى تم تسجيل أعلى المعدلات في محطة اجدابيا في شهر يونيو وفي محطات بنينا وسرت وهون في شهر يوليو، ليعود للتراجع من جديد

٢- درجات الحرارة:

كما هو معروف أن درجات الحرارة هى أهم العناصر في الدراسات المناخية وقد تكون هى الأكثر تأثيرا والأسهل ملاحظة وقياسا وهى العامل الأساسى في شعور الإنسان بالراحة من عدمها سواء كان ذلك بالإحساس بقيمتها الحقيقية أو من خلال تأثير العوامل الأخرى- كالرطوبة أو الرياح- على شعور الإنسان

بدرجة حرارة أعلى أو أقل من الواقع.

من خلال دراسه الجدول رقم (٤)نجد أن شهر يناير هو أكثر الشهور برودة على الإطلاق في كل محطات الدراسة وقد سجلت به أدنى متوسطات درجات الحرارة ، وكانت محطة هون هى الأدنى ١١.٦م° وسجلت به محطة سرت أعلى متوسط درجة حرارة ١٣.٩°م وكان متوسط درجة الحرارة للمنطقة في هذا الشهر هو ١٣°، وفي شهر مارس تغير موقع محطة هون لتصبح الأعلى

جدول(٤)المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة(°م) في محطات منطقة خليج سرت للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٩)

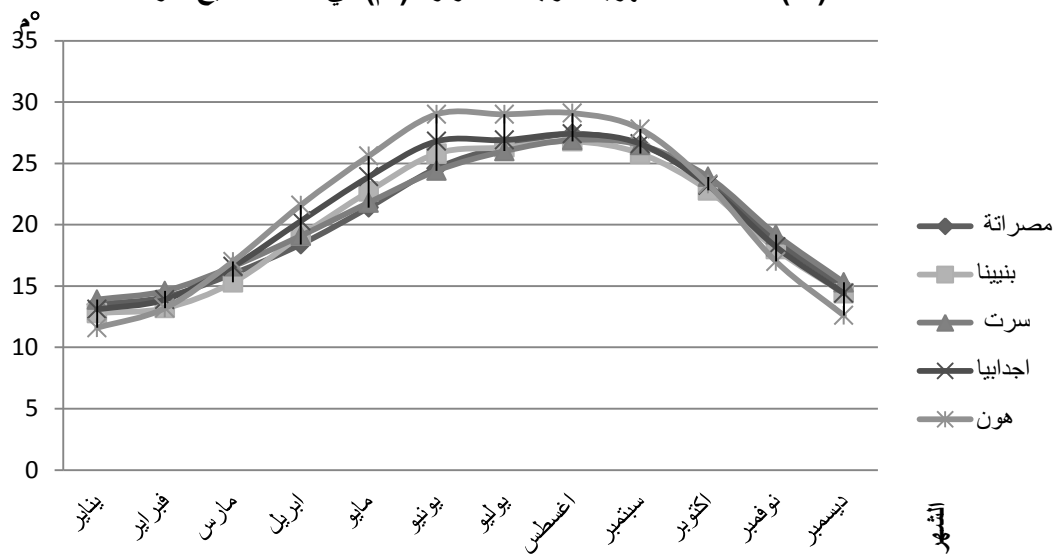
المحطة	معدل حرارة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	معدل سنوي
مصراته	عظمى	19.1	17.7	18.5	20.5	23	26.1	29.3	30.7	31.7	30.9	27.8	23.1	24.9
	صغرى	10.6	9.3	9.7	11.4	13.7	16.6	19.8	22	23	22.1	19.1	14.2	16
	يومية	14.9	13.5	14.1	16	18.4	21.4	24.6	26.4	27.4	26.5	23.5	18.7	20.5
بنينا	عظمى	18.2	16.6	17.3	20.2	24.5	28.4	31.5	31.4	31.8	30.9	27.7	22.4	25.1
	صغرى	10.6	٩	٩	10.4	13.6	17	20	21.2	21.8	20.6	17.8	13.6	15.4
	يومية	14.4	12.8	13.2	١5.31	19.1	22.7	25.8	26.3	26.8	25.8	22.8	18	19.4
سرت	عظمى	19.9	18.3	19.3	21.4	23.8	26.4	28.8	29.9	30.9	30.8	28.4	23.9	25.2
	صغرى	10.6	9.4	9.9	11.8	14.3	17.1	19.9	22.1	22.9	22.1	19.3	14.4	16.2
	يومية	15.3	13.9	14.6	16.6	19.1	21.8	24.4	26	26.9	26.5	23.4	19.2	20.6
اجدابيا	عظمى	19.7	18.2	19.3	22.6	26.8	30.7	33.6	33.1	33.6	33.1	29.4	24	27
	صغرى	9.1	7.9	8.4	10.5	13.7	17.1	٢٠	20.7	21.1	20	16.8	12.3	14.8
	يومية	14.4	13.1	13.9	16.6	20.3	23.9	26.8	26.9	27.4	26.6	23.2	18.2	20.9
هــون	عظمى	20.1	19	21.1	25.2	30.3	34.2	37.9	37.7	37.4	35.8	31.1	24.8	29.6
	صغرى	5.1	4.2	5.3	8.7	12.9	16.9	20	20.3	20.7	19.7	15.5	9.2	13.2
	يومية	12.6	11.6	13.2	17	21.6	25.6	29	29	29.1	27.8	23.3	17	21.4

المصدر: المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، بيانات غير منشور

معدلا بين المحطات ١٧°م ، ومحطة بنينا هى الأدنى ١٥.٣°م،وفي شهر أغسطس (أحر الشهور في المنطقة) كان معدل درجة الحرارة ٢٧.٥ °م ،وكانت هون الأعلى ٢٩.١°م، وبنينا الأدنى ٢٦.٨°م. وفي شهر أكتوبر يتغير موقع محطة هون من كونها

الأعلى في درجات الحرارة اليومية ، ولتكون محطة سرت هي الأعلى معدلاً ٢٣.٩ °م ، في حين كانت محطة بنينا هي الأبرد ٢٢.٨°م وليسجل هذا الشهر أكبر تقارب بين معدلات المحطات بالنسبة لمتوسط الحرارة اليومية ،وبمدى ١.١°م ، وفي شهر نوفمبر تبقى محطات سرت ومصراتة الأعلى معدلاً أما محطة هون فسجلت أدنى معدل. وقد بلغ المدى بين أبرد الشهور، وأحرها ، ١٣ °م في محطة سرت ، و١٣.١°م في محطة مصراتة ، و١٤ °م في محطة بنينا و ١٤.٣ °م في محطة اجدابيا وذلك ، وبلغ المدى في محطة هون ١٧ °م ، وهذا بسبب القارية التي ساهمت في رفع حرارة أغسطس وانخفاض حرارة يناير.

شكل (٢) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (°م) في منطقة خليج سرت



المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول رقم (٤)

٣ ـ الرطوبة النسبية .

وللرطوبة النسبية أثر مهم على إحساس الإنسان بالراحة ، حيث تدخل في العديد من الصيغ التي تستخدم لقياس مدى راحة الانسان ، ولارتفاع معدلات درجات الحرارة أثر على الرطوبة النسبية غير أن الرطوبة ترتبط بشكل أكبر بالقرب من البحر المتوسط الذى هو المصدر الرئيسى لها ، كما تلعب الرياح دورها في رفع الرطوبة النسبية خصوصا في المناطق الداخلية إذ تحمل بخار الماء باتجاه أجزاء من منطقة الدراسة عندما تهب من جهة البحر أو تعمل على خفضها كما تفعل رياح القبلي الحارة الجافة القادمة من الصحراء . ومن الجدول(٥) فقد جاءت المعدلات كالآتي.

شهد شهر يناير تسجيل أعلى معدلات رطوبة نسبية في محطات بنينا ٧٥% واجدابيا ٦٩% وهون٥٨% مدفوعة بأنخفاض درجات الحرارة التى تقلل من قيمة الرطوبة المطلقة القصوى كما أن لمرور المنخفضات الجوية الشتوية دور مهم في ذلك حيث تجلب معها الرطوبة والأمطار أما محطة سرت التى تتراوح الرطوبة النسبية فيها ما بين ٦٦% و٧٦% (معدلات شهرية) فقد سجلت ٦٩%، وتسجل محطة مصراتة ٧٠% ، وفى شهر فبراير تأخذ الرطوبة النسبية في الإنخفاض في كل المحطات وتستمر في الإنخفاض في محطة

جدول رقم (٥) المعدلات الشهرية للرطوبة النسبية% في محطات منطقة الدراسة للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٩)

الشهر	المحطة				
	مصراته	بنينا	سرت	اجدابيا	هون
ديسمبر	٦٨	٧٣	٦٧	٦٩	٥٧
يناير	٧٠	٧٥	٦٩	٦٩	٥٨
فبراير	٦٩	٧٢	٦٧	٦٤	٥١
مارس	٦٩	٦٥	٦٧	٥٨	٤٦
ابريل	٦٨	٥٦	٦٧	٥١	٤٠
مايو	٧٠	٥٣	٧٠	٤٩	٣٧
يونيو	٧١	٥٤	٧٣	٥١	٣٦
يوليو	٧٤	٦٤	٧٦	٦١	٤١
اغسطس	٧٣	٦٥	٧٥	٦٢	٤٣
سبتمبر	٧١	٦٢	٧٣	٥٨	٤٤
اكتوبر	٧٠	٦٤	٧٠	٥٩	٤٩
نوفمبر	٦٩	٦٨	٦٦	٦٤	٥٤
معدل سنوي	٧٠	٦٤	٧٠	٦٠	٤٦

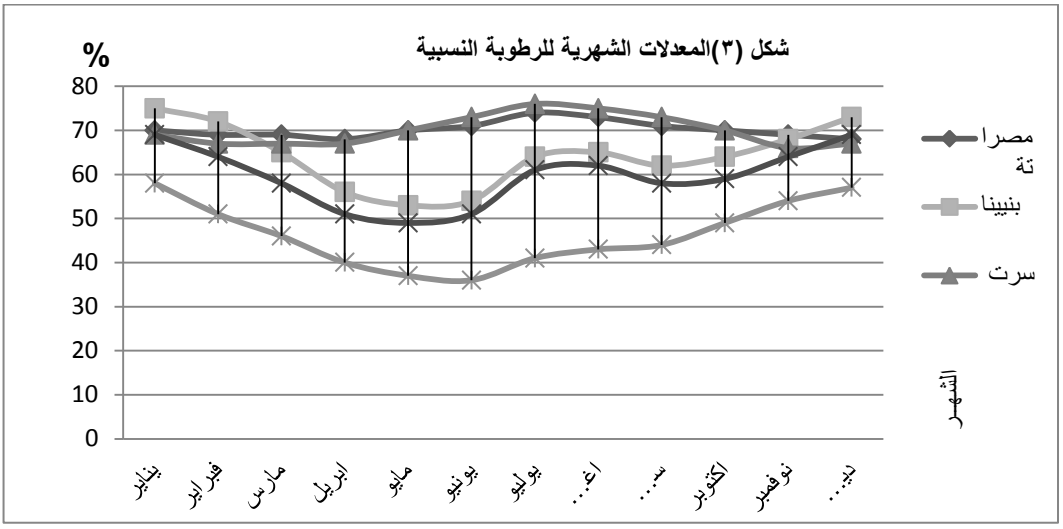
المصدر: المركز الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، بيانات غير منشورة

هون حتى شهر يونيو حيث تسجل المحطة أدنى متوسط شهرى لها بـ ٣٦% ،أما محطتى بنينا واجدابيا فأنهما تسجلان أدنى متوسطات شهرية لهما في شهر مايو، محطة بنينا ٥٣% ومحطة اجدابيا ٤٩% ،أما عن محطتي مصراتة وسرت فإن معدلات الرطوبة النسبية بهما تأخذ في الإرتفاع مع شهرمايو ولتسجلا أعلى متوسطات شهرية لهما في شهري يوليو وأغسطس على التوالي (٧٤%،٧٣%) لمحطة مصراتة و(٧٦%،٧٥%) لمحطة سرت ثم تعود المعدلات للانخفاض في محطة مصراتة حتى شهر ديسمبر وفي محطة سرت حتى شهر نوفمبر حيث تسجل أدنى معدل رطوبة للمحطة ٦٦% وفى محطات بنينا واجدابيا وهون وبعد تسجيل أدنى معدلات لها تأخذ اتجاها تصاعديا.

وبهذا نجد أن الرطوبة النسبية في محطات ،بنينا و اجدابيا و هون تزداد مع انخفاض درجات الحرارة

وخفض قيمة الرطوبة الممكنة ، وتقل في مع ارتفاع درجات الحرارة ، وموسم هبوب رياح القبلي فتسجل أدنى قيمها في مايو ويونيو ، أما محطات مصراتة وسرت ،فترتفع بها الرطوبة النسبية مع ارتفاع درجات الحرارة ، التي تعمل على زيادة التبخرمن البحر ، وتقل الرطوبة مع انخفاض درجات الحرارة،

٤- الرياح السطحية



تؤثر الرياح على المناطق التى تهب عليها وذلك وفقا لظروف المنطقه القادمة منها فتعمل على خفض درجات الحرارة إذا كانت قادمة من مناطق باردة وقد تعمل على سقوط الأمطار أو زيادة في الرطوبة النسبية إذا كانت قادمة من فوق المسطحات المائية والعكس إذا كانت قادمة من مناطق حارة أو جافة، وتهب الرياح التجارية على منطقة خليج سرت ،فى فصل الصيف وتتخلى في فصل الشتاء عن بعض المناطق متأثرة بالحركة الظاهرية للشمس وزحزحة نطاقات الضغط الرئيسية نحو الجنوب فتهب على شمال المنطقة الرياح الغربية العكسية الممطرة . وتتعرض المنطقة لهبوب رياح القبلي المصاحبة للانخفاضات الجوية الحرارية الصحراوية و التي تعمل على رفع درجة الحرارة وخفض الرطوبة النسبية واثارة الأتربة.

وتتأثر المنطقة بمرور الانخفاضات الجوية المتوسطية التي تؤثر على الرياح بحسب موقع المنخفض الجوي، فالمنخفضات الجوية تتحرك من الغرب إلى الشرق وتكون الرياح مع بداية مرور المنخفض ذات اتجاهات جنوبية أو جنوبية شرقية ثم جنوبية غربية ثم تتحول إلى رياح شمالية عند الجبهة الباردة في آخر المنخفض الجوى ، وفيما يلي جدول (٦) لمعدلات سرعة الرياح ، ودراسة لمعدلاتها في المنطقه.

جدول(٦)المعدلات الشهرية لسرعه الرياح (بالعقدة)على محطات منطقة الدراسه للفترة (١٩٧٠-٢٠٠٩)

المحطة	الشهر											
	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر
مصراتة	8.9	9.3	9.7	10.3	10.5	9.7	8.7	7.8	7.5	8.1	8.1	8.3
بنينا	٩.٤	٩.٣	١٠	١٠.٩	١١.٩	١١.٦	١١.٢	١٠.٩	١٠.١	٩.٥	٩.٣	٩
سرت	٨.٨	٨.٩	٩.٤	٩.٧	٩.٩	٩	٨	٧.٣	٧.٣	٨	٨.١	٨.١
اجدابيا	٤.٩	٥.١	٦.٣	٧.١	٨	٧.٤	٦.٩	٧	٦.٤	٥.٨	٥.٣	٤.٦
هون	٦.٤	٧.٢	٧.٩	٩	١٠	٩.٩	٩.٢	٨.٢	٧.٦	٧.٦	٧.١	٦.٣

المصدر : اعتماداً على بيانات المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، بيانات غير منشورة، طرابلس

ومن الجدول (٦) نجد في شهر يناير أن محطة مصراتة تشهد مع محطة بنينا تسجيل أعلى معدل سرعة شهري ٩.٣ عقدة/ساعة فيما انفردت محطة بنينا بتسجيل أعلى معدل سرعة في كل الشهور الأخرى لتسجيل سرعات ما بين ٩.١١ عقدة/ساعة (أكبر متوسط سرعة للمحطة) في شهر أبريل ، و٩عقدة/ساعة (أدنى متوسط سرعة للمحطة) في شهر نوفمبر وقد تميزت محطة اجدابيا بكونها المحطة التى سجلت أدنى معدل شهري في معدلات السرعة الشهرية ،وقد تراوحت سرعاتها ما بين ٨عقدة/ساعة (أعلى معدل سرعة للمحطة) في شهر أبريل و٤.٦ عقدة/ساعة(أدنى معدل سرعة للمحطة) في شهر نوفمبر، وفي شهر أبريل سجلت المحطات أعلى معدل سرعة لها ، أما أدنى معدل سرعة فكان لمحطة مصراتة في شهر أغسطس ٧.٥عقدة/ساعة ، وكان لمحطة سرت في شهري يوليو وأغسطس حيث سجلت فيهما ٧.٣ عقدة/ساعة، وفي محطات بنينا واجدابيا وهون،و كان في شهر نوفمبر هو الأدنى في معدل السرعة للمحطات بمعدلات ٩عقدة/ساعة ، لمحطة بنينا ،٤.٦عقدة لمحطة اجدابيا،٦.٣ عقدة /ساعة لمحطة هون ، وبهذا أن المحطات تسجل أعلى سرعات لها في شهري أبريل ومايو ، نتيجة هبوب رياح القبلي حيث تتعرض المنطقة للمنخفضات الجوية الحرارية ، وفي محطة بنغازي ساهم موقعها المتقدم والأقرب لمسارات مرور المنحفضات الجوية الشتوية بالاضافة لشكل واتجاه ساحلها المواجه للرياح الغربية في زيادة معلات السرعة بها ، وفي اجدابيا فإن شكل الساحل يعمل على تشتت الرياح وبالتالي يضعف من شدتها ، بالاضافة الى أنها في فصل الشتاء تصبح تقريبا ضمن منطقة ضغط مرتفع ،التي تصير مصدرا لهبوب الرياح التجارية، فتسجل بها أدنى سرعات للرياح في المنطقة.

ثانيا- التوازن الحراري والمائي في جسم الانسان

١ _ التوازن الحراري لجسم الانسان

إن درجة حرارة سطح الجلد هي أكثر العوامل الفسيولوجية أهمية في التبادل الحراري بين جسم الإنسان و البيئة المحيطة به (محمد فوزي عطا، ٢٠٠٣ عدد ٤٢ ص ٣٠٩) فإذا زادت درجة الحرارة الجوية المحيطة بالانسان عن ٣٣ درجة مئوية تنتقل الحرارة من الخارج إلى الجسم ، وهذا يؤدي الى زيادة درجة حرارة الجسم بشكل مستمر (محمد كامل متولي مسعود، ٢٠٠٢، ص٢٣١) وإذا انخفضت حرارة سطح الجلد عن ٣٣°م فإنه يبدأ بفقد الحرارة ، ويعتبر التوازن الحراري لجسم الإنسان من أهم الأسباب التي تؤدي الى راحة الإنسان أو عدم راحته ، فالشخص يشعر بالراحة عندما يكون في حالة توازن حراري مع الظروف البيئية التي تحيط به بحيث لا تولد تلك الظروف أي جهد عليه **(نعمان شحادة ١٩٨٥ ص٥٤)** والمحافظة على الحرارة الداخلية ثابتة تقريبا بغض النظر عن التغيرات في المحيط الخارجي هي مطلب أولي **(محمد توفيق ٢٠٠٤ ص١٧٣)** ، و كون الجسم متوازنا حراريا فإن المكسب يجب أن يكون معادلا للخسارة ، أي تكون R+ + C+ + P+ + M= R- - C- - P—E

حيث :- R = الإشعاع C = الحملان P = التوصيل M = الحرارة المتولدة ذاتيا E= الخسارة بالتبخر

وقد وضع أدولف عام ١٩٤٧ معادلات لاستخراج قيم تقريبية أولية للكسب الحراري بالكيلوكالوري/ساعة وهي كالتالي (ح-٣٣)٢٢+١٠٠ لجسم الانسان المغطى بملابس تحت الشمس

(ح-٣٣)١٨+٢٠ لجسم الانسان المرتدي ملابسه في الليل

حيث : ح هي درجة حرارة الهواء بالدرجة المئوية **(فتحي أبوراضي٢٠١٢ ص١٠٣)**

وفيما يلي تطبيق لهذه المعادلات لقياس كمية الكسب أو الفقد الحراري في محطات منطقة الدراسة.

التوازن الحرارى لجسم الانسان المغطى بملابس تحت أشعة الشمس

بالنظر الى جدول (٧) نجد أن محطات مصراتة وبنينا وسرت واجدابيا سجلت فقدا حراريا في كل الشهور أما محطة هون فإن الغالب عليها هو الفقد الحراري ، وأشهر يونيو و يوليو وأغسطس فقط هي التي سجل فيها كسبا حراريا وبقيم صغيرة هى ١٢،١٢،١٤.٢ كيلو

كالورى/ساعة على التوالي وقد سجلت محطة هون أيضا أكبر قيمة فقد حراري في شهر يناير بلغت ٣٧٠.٨ كيلو كالوري، (هذا باستخدام درجات الحرارة اليومية وليست العظمى) ،وعدم ممارسة أي نشاط بدني مما يحرم الجسم من كسب اضافي، كما أن الملابس تسهم في عملية العزل الحراري ، وقد سجل الكسب في هون لكونها الأعلى في درجات الحرارة.

جدول(٧)**المعدلات الشهرية للتوازن الحراري لجسم الإنسان المغطى بملابس تحت أشعة الشمس - المتوسطات اليومية - (كيلوكالوري/ساعة)**

المحطة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	معدل سنوي
مصراتة	-298	-329	-316	-274	-221	-155	-84.8	-45.2	-23.2	-43	-109	-215	-175
بنيينا	-309	-344	-336	-289	-206	-127	-58.4	-47.4	-36.4	-58.4	-124	-230	-179
سرت	-289	-320	-305	-261	-206	-146	-89.2	-54	-34.2	-43	-100	-204	-173
اجدابيا	-309	-338	-320	-261	-179	-100	-36.4	-34.2	-23.2	-40.8	-116	-226	-166
هون	-349	-371	-336	-252	-151	-62.8	12	12	14.2	-14.4	-113	-252	-155

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول(٤)وبتطبيق المعادلة ١٠٠+٢٢ (ح-٣٣) ، ح = درجة الحرارة °م

التوازن الحراري لجسم الإنسان المغطى بملابس في الليل

من جدول (٨) نلاحظ أن المحطات جميعها سجلت فقدا حراريا في الليل مع تباين القيم خلال الشهور وقد سجلت قيم فقد ٥٠ كيلوكالورى/ساعة كأقل قيمة فقد و ٣٦٥ كيلوكالوري/ساعة كأكبرقيمة فقد، وقد سجلتا في محطة هون . وإذا استثنينا محطة هون نجد أن أقل قيمة فقد بلغت ٨١ كيلوكالوري/ساعة في محطات مصراتة واجدابيا ، وأكبر قيمة فقد كانت في محطة بنينا ٣٤٤ كيلوكالورى/ساعة ، وهذا متوقع لانخفاض درجات الحرارة، وغياب أي دور اضافي للكسب سواءً كان اشعاع شمسي أو نشاط بدني ، والتباين في قيم الفقد راجع لاختلاف درجات الحرارة

جدول(٨)المعدلات الشهرية **للتوازن الحراري لجسم الانسان المغطى بملابس في الليل - المتوسطات اليومية (كيلو كالوري/ساعة)**

المحطة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر	معدل سنوي
مصراتة	-306	-331	-320	-286	-243	-189	-131	-98.8	-80.8	-97	-151	-237	-205
بنيينا	-315	-344	-336	-299	-230	-165	-110	-101	-91.6	-110	-164	-250	-209
سرت	-299	-324	-311	-275	-230	-182	-135	-106	-89.8	-97	-144	-228	-203
اجدابيا	-315	-338	-324	-275	-209	-144	-91.6	-89.8	-80.8	-95.2	-156	-246	-198
هون	-347	-365	-336	-268	-185	-113	-52	-52	-50.2	-73.6	-155	-268	-189

المصدر:من عمل الباحث اعتمادا على جدول(٤)وبتطبيق المعادلة ٢٠+١٨(ح-٣٣) ، ح = درجة الحرارة °م

٢_ توازن الماء في جسم الانسان

يحتوي جسم الإنسان على ثلثي جسمه ماء، والإنسان بطبيعة تكوينه في حالة فقد مستمرلكميات من هذه المياه حيث أنه في عملية التنفس يفقد كمية منها بالإضافة لما يفقده في عملية التعرق أو الإخراج .

إن أي نقصان أو زيادة للمياه في جسم الإنسان عن الثلثين بمقدار(١%) يمكن أن تسبب اضطرابا جسيما ، بينما لو نقصت النسبة بحدود (١٠%) فإن الإنسان يعجز عندها عن المشي ، و يتعرض للموت إذا نقصت الكمية (٢٠%) ولم ينقذ بسرعة بإمداده بالماءاللازم ،_(علي حسن موسى٢٠١٧ص١٠٧)، هذا وإن عمليات فقد الماء قد تكون شكلا من أشكال التوازن الحراري ، حيث يتطلب تبخر جرام واحد من الماء كمية من الحرارة تقدر بحوالي ٠.٦ كيلو وحدة حرارية ، ولذا فإن كوبا من الماء (٢٣٠جرام) يلزمه كمية حرارة مقدارها ١٣٨ كيلو وحدة حرارية كي تتبخر مياهه (فتحي عبدالعزيز ابوراضي ٢٠١٢ ص١٠٦) .

ولا شك أن التعرق واحد من المظاهر الواضحة لفقد الماء وتزداد عمليات التعرق بارتفاع درجة حرارة الهواء أو القيام بمجهود عضلي ، فيحتاج شخص يجري بسرعة ١٥كم في الساعة في درجة حرارة ٣٧درجة مئوية لإفراز ٤ لترات من العرق في الساعة (*www.bbc.com/arabic*)

و لاحتساب كمية التعرق (جرام/ساعة) استخدمت معادلات ادولف عام ١٩٤٧ ذات الصيغ

٧٢٠+٤١(ح-٣٣) بالنسبة لإنسان يمشي في الشمس

٤٠٠+٣٩(ح-٣٣) بالنسبة لإنسان يمشي في الليل حيث (ح) = درجة الحرارة (م°)

التوازن المائي لجسم الإنسان في منطقة خليج سرت

التعرق لشخص يمشي تحت أشعة الشمس من دراسة جدول ٩ فإنه في أشهر الشتاء لايحدث تعرق في منطقة الدراسة وقد شهد شهر يناير تسجيل أدنى معدلات درجات الحرارة الشهرية في

كل المحطات فكانت معدلات التعرق فيها في أدنى مستوياتها وسجلت قيما سالبة و هي الأدنى في كل المحطات وكانت في محطة هون -١٥٧ جرام / ساعة ، وهي أدنى قيمة بين كل المحطات وجاءت بعدها المحطات بنينا، اجدابيا، مصراتة، وأخيرا سرت بقيم (-١٠٨ ، -٩٦ ، -٨٠ ، -٦٣ جرام/ساعة) علي التوالي ، ومن شهر مارس يبدأ حدوث التعرق وتأخذ معدلات التعرق في الزيادة كل شهر أكثر من سابقه حتي شهر أغسطس حيث سجلت أعلي قيم التعرق في كل محطة وكانت قيم التعرق في محطة هون هي الأعلى بـ ٥٦٠ جرام / ساعة ثم محطتي مصراتة واجدابيا ٤٩٠ جرام / ساعة ثم محطة سرت ٤٧٠ جرام /ساعة ،وأخيرا في محطة بنينا ٤٦٦ جرام / ساعة ،يقل بعدها التعرق شهرا فشهرا حتى تتحول الى قيم سالبة في شهر ديسمبر.

جدول (٩) المعدلات الشهرية للتعرق لشخص يمشي تحت أشعة الشمس جرام/ساعة/م²

المحطة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر
مصراتة	-22.1	-79.5	-54.9	23	121.4	244.4	375.6	449.4	490.4	453.5	330.5	133.7
بنيينا	-42.6	-108.2	-91.8	-5.7	150.1	297.7	424.8	445.3	465.8	424.8	301.8	105
سرت	-5.7	-63.1	-34.4	47.6	150.1	260.8	367.4	433	469.9	453.5	326.4	154.2
اجدابيا	-42.6	-95.9	-63.1	47.6	199.3	346.9	465.8	469.9	490.4	457.6	318.2	113.2
هون	-116.4	-157.4	-91.8	64	252.6	416.6	556	556	560.1	506.8	322.3	64

المصدر: من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤) وبتطبيق المعادلة ٧٢٠+٤١(ح-٣٣)

التعرق لشخص يمشي ليلا

جدول (١٠) يوضح أن الفترة من نوفمبر حتى أبريل لا تشهد حدوث تعرق وتسجل قيما سالبة أدناها في شهر يناير مع انخفاض درجات الحرارة وكانت القيمة الأدنى هي – ٤٣٥ جرام/ساعة في محطة هون ،وكانت القيم في المحطات الأخري -٣٨٨ جرام/ساعة في محطة بنينا و-٣٧٦ جرام/ساعة في محطة اجدابيا و-٣٦١ جرام/ساعة في محطة مصراتة و -٣٤٥ جرام/ساعة في محطة سرت وتسجل اجدابيا وهون تعرقا في مايو، والمحطات عدا بنينا تعرقا في اكتوبر ، بينما تسجل كل المحطات تعرقا في يونيو ،يوليو ،أغسطس سبتمبر و أعلي قيمها في أغسطس، وفي هون كانت أعلي قيمة تعرق في المنطقة ٢٤٨ جرام/ساعة في حين كانت أدنى القيم في هذا الشهر في محطة بينينا ١٥٨ جرام / ساعة .

جدول (١٠) المعدلات الشهرية للتعرق لشخص يمشي ليلا جرام/ساعة/م²

المحطة	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	ابريل	مايو	يونيو	يوليو	اغسطس	سبتمبر	اكتوبر	نوفمبر
مصراتة	-474	-524	-509	-442	-353	-240	-115	-29	10	-25	-142	-333
بنينا	-474	-536	-536	-481	-357	-224	-107	-60	-37	-84	-193	-357
سرت	-474	-520	-501	-427	-329	-220	-111	-25	6	-25	-134	-325
اجدابيا	-532	-579	-559.4	-478	-353	-220	-107	-80	-64	-107	-232	-407
هون	-688	-723	-680	-548	-384	-228	-107	-95	-80	-119	-283	-528

من عمل الباحث اعتمادا على جدول (٤) وبتطبيق المعادلة ٤٠٠+٣٩(ح-٣٣) ، ح = درجة الحرارة °م

ثالثا ـ قرائن قياس الراحة

على الرغم من الاختلافات الفردية في الشعور بالراحة فقد سعى العلماء لدراسة قرائن الراحة المناخية للبشر اعتمادا على دراسة العناصر المناخية التي هي في تغير مستمر ، والتي لكل منها أثره في مدى شعور الإنسان بالراحة من عدمها ، فأخذ العلماء في دراسة بعض العناصر ، ووضع صيغ في محاولة لتحديد مستوى الراحة في ظروف ما ، وتعتبر البيئة مريحة إذا كانت مرضية لما لا يقل عن ٩٥% من أفراد المجتمع ،(امباركة صالح عوض، سنة ٢٠٠٩،ص٢٩)،

١ _ قرينة الحرارة والرطوبة لأوليفير

وضع اوليفير معياره للحرارة والرطوبة معتمدا على عنصرين مناخيين (درجة الحرارة ، الرطوبة النسبية)، والمعادلة هي $THI=T-(0.55-0.55Rh)(T-58)$

حيث THI = قرينة الحرارة والرطوبة ، T = درجة الحرارة (ف°) ، Rh = الرطوبة النسبية

(أحمد محمد جبريل ، ٢٠١١،ص٩١) ، وبتجربة المعادلة رياضيا نجد أن درجة حرارة (٥٨°ف) لا تتغير عندها درجة المقياس بتغير الرطوبة النسبية ، وأنه في درجات حرارة أعلى يزداد ناتج المعادلة بزيادة الرطوبة النسبية ، وفي الدرجات الأدنى من (٥٨°ف) يزداد ناتج المعادلة بانخفاض قيمة الرطوبة النسبية ، ولفهم دلالة المعيار وضع اوليفير سلما تصنيفيا كما في الجدول (٩) فيه القيمة الرقمية للقرينة ودلالة الإحساس بالراحة عندها.

جدول (١١)السلم التصنيفي لقياس قرينة الإحساس بالراحة لأوليفير

مقياس قرينة الراحة	الإحساس بالراحة	مقياس قرينة الراحة	الإحساس بالراحة
٦٠ ـ ٦٥	مريح لكل الأفراد	٦٥ ـ ٧٥	مريح نسبيا لنصف الأفراد
٧٥ ـ ٨٠	مرهق نسبيا،نصف الأفراد يشعرون براحة للحرارة	٨٠ فأكثر	مرهق،ينعدم الشعور بالراحة بسبب الحرارة

٥٠-٦٠	مريح نسبيا ،لـ ٥٠%من الأفراد

ويعد الحد * (نشوة مغربي، ٢٠٠٦ ص٣٦٢) .

* - وقد وضع هذا الحد نظرا لوجود قيم أقل من ٦٠ وغير موجود تقييم لاحساس الانسان بالراحة عندها، وقد استخدمته عبير مرسي عبدالغفار أيضا في دراستها .

وفيما يلي تطبيق معادلة اوليفير على منطقة خليج سرت .

ومن جدول (١٢) يمكن القول أن أشهر الشتاء الثلاثة هي فترة راحة نسبية (باردة) لنصف الأفراد ومع ارتفاع درجات الحرارة في منتصف النهار يتحول الشعور راحة تامة (في يناير في كل المحطات، وفي فبراير لمحطات مصراتة وبنينا وفي ديسمبر لمحطة مصراتة). وتشهد باقي الفترة الشتوية راحة نسبية (دافئة) لنصف الأفراد كما يكون ، نهار شهر مارس مريحا نسبيا في محطة بنينا ،وما بين راحة تامة وراحة نسبية في منتصف النهار لباقي المحطات ويسجل في أبريل راحة تامة وراحة نسبية في محطات (مصراتة وبنينا وسرت) وراحة نسبية في اجدابيا ،وما بين مريح نسبيا ومرهق نسبيا في هون ، وباستثناء محطة بنينا التي تشهد راحة نسبية في نهار مايو ويونيه فإن كل المحطات لا تخلو من وجود شعور مرهق نسبيا أو مرهق خلال النهار ، **ويشهد** منتصف النهار ومع اشتداد درجات الحرارة في الفترة من يونيه الى اكتوبر (يستثنى منها يونيه في بنينا ويضاف لها مايو في هون)، انزعاجا حارا في كل

جدول (١٢) نتائج تطبيق معادلة أوليفير لقياس قرينة الإحساس بالراحة

اوليفير	المحطة									
	مصراتة		بنينا		سرت		اجدابيا		هون	
الشهر	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى
ديسمبر	58.7	64.9	57.9	65.1	59.3	66	57.9	65.8	55.5	65.8
يناير	56.5	62.9	55.4	63.1	59.2	63.8	56	63.6	54	64.3
فبراير	57.5	64.1	56.1	64.2	58.2	65.2	57.2	65	56.4	66.8
مارس	60.3	67	59.2	66.8	61.2	68.2	61	69.3	61.2	71.6
ابريل	63.9	70.7	64.4	69.7	64.9	71.8	65.7	74.2	66.6	77.1
مايو	68.5	75.5	69	73.6	69.1	76	70.2	79	71.1	81.2
يونيو	73.4	80.5	73.3	78	73.3	80	74.2	83.2	75	85.4
يوليو	76.4	83.1	75.1	81.5	76.1	82.1	75.6	84.4	75.7	86.3
اغسطس	77.9	84.4	76	81.1	77.3	83.5	76.4	85.3	76.1	86.4
سبتمبر	76.2	82.9	74.2	81.4	76.5	83.1	74.8	83.8	74.6	84.6
اكتوبر	71.6	78.1	70.1	77.3	71.5	79	70.2	78.8	69.5	79.6
نوفمبر	64.4	70.9	63.3	70.8	65	71.8	63.4	71.8	61.4	71.9

المصدر: من عمل الباحث بتطنيق معادلة اوليفير

المحطات ، أما أشهر الراحة التامة فكانت ، نوفمبر في كل المحطات ، ومارس في المحطات عدا بنينا ، وأبريل في مصراتة و بنينا و سرت ، أما بناء على درجات الحرارة العظمى، فكانت يناير في كل المحطات ، وفبراير وديسمبرفي مصراتة ،و فبراير في بنينا، وبهذا لا يكون هناك نهار مريح راحة تامة حتى لشهر واحد ، حيث تختلف فترة منتصف النهار في الأشهر التي يشهد جزء من نهارها راحة تامة عن باقي اليوم.

و يمكن القول أن الفترة من نوفمبر حتى أبريل هي فترة غير مرهقة وتشهد ما بين راحة تامة وراحة نسبية

٢ _ معيار الحرارة والرطوبة لتوم:

في اطار السعي لإيجاد علاقة بين ظروف المناخ ودرجة راحة الإنسان قام العالم توم (Thom) بصياغة معادلة ، عملية لتحديد هذه العلاقة ، ثم طورها لتأخذ الصيغة الشكل التالي:-

(THI=T-0.55(1-h)(T-14.5) (علي حسن موسى،٢٠١٧،ص١١٥).

حيث HIT= قريينة الحرارة والرطوبة و T =درجة الحرارة (°م) و h=الرطوبة النسبية %

وهذه الصيغة عملية نظرا لتوفر قياسات عنصري الحرارة الجافة ،والرطوبة النسبية عادة . ورغم بساطة هذه الصيغة إلا أنها شائعة الإستعمال،

جدول (١٣)السلم التصنيفي للراحة والانزعاج (لثوم)			
10>	انزعاج شديد	**24-21**	راحة نسبية(١٠-٥٠%من الناس يشعرون بعدم الراحة
15-10	انزغاج متوسط	**27-24**	انزعاج متوسط(١٠٠%من الناس يشعرون بعدم الراحة عند قيمة ٢٦للقرينة)
18-15	راحة نسبية	**29-27**	انزعاج شديد
21-18	راحة تامة	**٢٩فأكبر**	اجهاد كبير وخطير على الصحة
المصدر: علي حسن موسى،٢٠١٧ ،ص ١١٥-١١٦			

جدول (١٤) **نتائج تطبيق معادلة ثوم لقياس قرينة الإحساس بالراحة**

	المحطة									
	مصراتة		بنينا		سرت		اجدابيا		هون	
الشهر	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى	متوسط	عظمى
يناير	13.7	17.2	13	17.3	14	17.7	13.3	17.6	12.3	18
فبراير	14.2	17.8	13.4	17.9	14.6	18.4	14	18.3	13.6	19.3
مارس	15.7	19.5	15.1	19.3	16.2	20.1	16.1	20.7	16.3	22
ابريل	17.7	21.5	18	20.9	18.3	22.1	18.7	23.5	19.3	25.1
مايو	20.3	24.2	20.6	23.1	20.6	24.4	21.3	26.2	21.8	27.4
يونيو	23	26.9	22.9	25.6	22.9	26.7	23.5	28.5	23.9	29.7
يوليو	24.7	28.4	24	27.5	24.5	27.9	24.2	29.1	24.3	30.2
اغسطس	25.5	29.1	24.4	28.4	25.2	28.6	24.7	29.6	24.5	30.2
سبتمبر	24.6	28.3	23.4	27.5	24.7	28.4	23.8	28.8	23.7	29.2
اكتوبر	22	25.6	21.2	25.2	21.9	26.1	21.2	26	20.8	26.4
نوفمبر	18	21.6	17.4	21.6	18.3	22.1	17.5	22.1	16.4	22.2
ديسمبر	14.8	18.3	14.4	18.4	15.2	18.9	14.4	18.8	13	18.8

المصدر : من عمل الباحث بتطبيق معادلة توم

و**بالنظر الى السلم التصنيفي للراحة والانزعاج لتوم** فإن الفئة (١٨-٢١) هي فئة للراحة التامة و يمكن اعتبار أن الفئات (١٥-١٨ و٢١-٢٤) هي فئات راحة لأن ٥٠% أو أكثر يشعرون فيها بالراحة وبذلك فإنه بالنظر الى جدول رقم (١٤) للتعرف على القيم الناتجة من تطبيق معادلة توم للحرارة والرطوبة على منطقة الدراسة تكون **أشهر الشتاء** (ديسمبر،يناير ،فبراير)هي فترة غير مريحة ،باستثناء فترة اشتداد الحرارة في منتصف النهار- التي تكون ما بين راحة تامة وراحة نسبية باردة في كل الحطات ، **وفي الفترة** من مارس الى يونيه ،ثم اكتوبر ونوفمبر-في كل المحطات-وفي سبتمبر في محطات (بنينا واجدابيا وهون) تكون فترة مريحة نهارا، والتي مع اشتداد الحرارة في منتصف النهار يتحول شعورالأشخاص فيها الى الانزعاج في الأشهر ممارسة أنشطة مرهقة حفاظا على الصحة.أما أشهر(يوليو وأغسطس) فهي أشهر حارة مزعجة وممارسة الأنشطة البدنية فيها خصوصا في منتصف النهار تكون خطيرة على من يقوم بهاحيث أنها قد تتسبب في الاصابة بضربة شمس ، أو اعياء حراري.

ومن دراسة قرينة اوليفير و قرينة توم نجد أن أشهر(نوفمبر و مارس و أبريل) هي الأشهر المريحة في منطقة خليج سرت ، وأن يوليو وأغسطس هي الأكثر ازعاجا بسبب ارتفاع الحرارة والرطوبة فيها .

٣ _ قرينة تبريد الرياح لسيبل وباسيل:

قام العالمان سيبل وباسيل بدراسة أثر الرياح ووضع معيار لقياس أثرها ودورها في تعديل الإحساس بدرجة الحرارة ، وهو لقياس قدرة الهواء (خلال ساعة) على تغيير حرارة سطح مكشوف مساحته م² (محمد توفيق محمد،٢٠٠٤،ص٢٠٢) وقد وضع العالمان المعادلة على أساس أن درجة الحرارة (٣٣°م) هي حرارة سطح الجسم ، فإذا قلت الحرارة عن ذلك ساهمت الرياح في خفض حرارة الجسم وإذا زادت عنها كان دور الرياح هو رفع درجة حرارة الجسم ، و بتطبيق المعادلة نجد أنه بالابتعاد عن درجة ٣٣°م يزداد تأثير الرياح طرديا ، وتقاس هذه القرينة بالصيغة التالية : $K=(33-T)(10\sqrt{V}+V-10.5)$

حيث K = عامل تبريد الرياح (كيلو كالوري/م²/ساعة) T = درجة حرارة الهواء(°م)

V = سرعة الرياح (م /ثانية) (محمود عبدالفتاح عنبر، ٢٠١٢،ص٣٠٧) وهذه الصيغة وضعت لقياس أثرالرياح في التبريد على جسم الإنسان في الظل ،

جدول (١٥) المعدلات الشهرية لتأثير الرياح التبريدي نهارا و ليلا (كيلو كالوري/م²/ساعة)

	مصراتة		بنينا		سرت		اجدابيا		هون	
	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا	نهارا	ليلا
ديسمبر	379	610.8	383.7	618.3	353.5	604.5	316.6	485.8	326.4	705.9
يناير	421.3	652.7	421.3	660.9	400.8	643.5	355.5	603	363.9	748.5
فبراير	403.1	647.7	405.8	671.7	378.2	637.7	345.4	620.2	315.9	735.3
مارس	352.1	608.5	356.5	644.6	322.5	589.3	269.4	582.9	213.2	664.3
ابريل	282.9	546	290.7	564	256.9	522.2	165	513.8	75.6	562.5
مايو	191.8	455.9	199.5	462.6	180.4	434.7	60.2	415.8	-33.5	449.6
يونيو	100.4	358.1	106.2	373	111.8	348.7	-15.4	334.6	-134.6	357.1
يوليو	60.9	291.2	65.6	336.6	80.8	284.2	-2.6	317.6	-125.8	340
اغسطس	34.1	262.3	36.5	314.1	54.8	263.3	-15.2	301.1	-115.8	323.6
سبتمبر	56.1	291	58.1	343.1	58.6	290.2	-2.5	321.6	-73.7	350
اكتوبر	138.8	371.1	143.2	418.6	122.8	365.7	87.2	392.6	49.2	453.4
نوفمبر	265.7	504.7	270.6	530.3	247.5	505.9	211.2	485.8	206.7	600

المصدر: من عمل الباحث بتطبيق المعادلة $K=(33-T)(10\sqrt{V}+V-10.5)$ وبالاعتماد على الجداول (٤) و(٦)

.

جدول (١٦) حدود تأثير الرياح التبريدي للقيم الناتجة من معادلة سيبل وباسيل					
القيمة	**التأثير**	**الرمز**	**القيمة**	**التأثير**	**الرمز**
من٨٠٠- ١٠٠٠	بارد	**E -**	من٥٠-٢٠٠	ضعيفة التأثير	**A -**
من٦٠٠-٨٠٠	معتدلة التبريد	**D -**	من٥٠- -٨٠	لا تأثير لها	**N**
من٣٠٠-٦٠٠	خفيفة التبريد	**C -**	من -٨٠- - ١٦٠	دافئة	**A**
من٢٠٠-٣٠٠	لطيفة	**B -**	أقل من -١٦٠	شعور كبير بالضيق	**C**

ومن جدول (١٥) نجد أنه كان للرياح نفس التأثير التبريدي نهارا على كل المحطات في أشهر **ديسمبر، يناير ، فبراير** (خفيفة التبريد،) وفي **نوفمبر** ، (لطيفة) على كل المحطات ،وكان لها نفس التأثير على (مصراتة وبنينا وسرت) في مارس (خفيفة التبريد) وفي أبريل (لطيفة)، وكانت الرياح من مايو حتى أكتوبر رياح ضعيفة التأثير (عدا أغسطس على مصراتة وبنينا- برياح لا تأثير لها) ، وفي اجدابيا كانت الرياح لطيفة في مارس وضعيفة التأثير في أبريل ومايو واكتوبر وكانت لا تأثيرلها من يونيو حتى سبتمبر ، أما هون فكانت الرياح لطيفة في مارس وضعيفة التأثير في أبريل ولاتأثيرلها في مايو وسبتمبر واكتوبر وكانت هي الوحيدة التي تكون رياحها دافئة وذلك في الأشهر يونيو يوليو أغسطس

وليلا كانت الرياح(معتدلة التبريد) - على مصراتة وبنينا من ديسمبر حتى مارس و على سرت في ديسمبر و يناير و فبراير وعلى اجدابيا في يناير وفبراير وعلى هون من نوفمبر حتى مارس ، وكانت الرياح (لطيفة) فقط على مصراتة وسرت في الأشهر – يوليو وأغسطس وسبتمبر ، وكانت (خفيفة التبريد) على المحطات في باقي الأشهر. وتتبع قدرة الرياح على التبريد مسار درجات الحرارة ، فنجدها نهارا ،في يناير خفيفة التبريد ، ثم مع ارتفاع معدلات الحرارة تصبح لطيفة ، ثم لا تأثير لها وأخيرا تتحول في هون الى دافئة ثم تأخذ مسارا عكسيا حتى تتحول الى خفيفة التبريد في ديسمبر ، وليلا تسير بنفس الطريقة (معتدلة التبريد شتاءا ثم خفيفة التبريد ثم في مصراتة وسرت لطيفة في يوليو أغسطس سبتمبر ثم خفيفة التبريد ثم معتدلة التبريد من جديد).

النتائج

١- الفقد الحراري هو الغالب على المنطقة ، وتزداد قيم الفقد مع أشهر الشتاء حيث يتعدى - ٣٠٠ كيلو كالوري/ساعة.

٢- التعرق في فصل الشتاء يتوقف حتى مع المشي تحت أشعة الشمس .

٣- يبدأ التعرق في الحدوث مع شهر مارس فتسجل أعلى قيمه في أشهر يوليو، أغسطس ،سبتمبر لتتجاوز ٤٠٠ جرام/ساعة/م^2 ولتفوق في هون ٥٥٠ جرام/ساعة/م^2 وهذا يتجاوز ١% (في ساعة واحدة) من كمية الماء في جسم يبلغ وزنه ٦٠ كجم مما يعني أنه قد يسبب اضطرابا جسيما لهذا الفرد اذا لم يعوض النقص بشرب كميات من المياه .

٤- يحدث التعرق أثناء الليل ومع ممارسة المشي فقط في الأشهر من مايو حتى اكتوبر.

٥- تعد أشهر (مارس ،أبريل نوفمبر) هي الأشهر المريحة في المنطقة.

٦- الفترة من يونيو حتى سبتمبر هي فترة انزعاج حراري في المنطقة ، يصل في منتصف النهار الى مرهق واجهاد كبير وخطير على الصحة .

٧- الرياح ليلا أكثر قدرة على التبريد منها نهارا ويزداد تأثيرها شتاءً فتكون معتدلة التبريد

٨- الرياح نهارا على المنطقة خفيفة التبريد شتاء ، ويقل تأثيرها حتى تتحول الى ضعيفة التأثير أو لا تأثير لها صيفا .

التوصيات

١- قد تشكل بعض عناصر المناخ في تطرفاتها خطرا على حياة الإنسان وقد تكون مرهقة ومتعبة لمن يؤدون أعمالهم فيها ،لذا يجب الاهتمام بالنشرات الجوية وأخبار الطقس وتوعية السكان بأهميتها ، وأخذها في الاعتبار حرصا على سلامتهم ، وكذلك لضمان فاعلية وكفائة الأداء في العمل .

٢- ضرورة أخذ الاحتياطات اللازمة لمن يمارسون أعمالهم في فصل الصيف وخصوصا إذا كانو تحت أشعة الشمس ،كضرورة تغطية الرأس مثلا ،وعدم ممارسة أعمال تحتاج لجهد بدني كبير عند اشتداد الحرارة ، واختيار فترات الصباح الباكر أو المساء لذلك .

٣- ترتفع كميات التعرق في فصل الصيف ،لذا يجب أن يعوض الفاقد من المياه باستمرار، خاصةً لمن يقومون بمجهود بدني ، مع أخذ فترات راحة واستخدام وسائل تبريد .

٤- اختيار أشهر مارس وأبريل ثم نوفمبر لإقامة الأنشطة الثقافية والترويحية والسياحية ، وللقيام بالأعمال (الغير مرتبطة بوقت معين) لضمان أفضل أداء .

المصادر والمراجع

أولا:-المراجع العربية

١- امباركة صالح عوض، سنة ٢٠٠٩.،المناخ السياحي في منطقة شمال شرق ليبيا-دراسة في الجغرافيا السياحية،رسالة ماجستير،جامعة عمر المختار،البيضاء ،ليبيا.

٢- حسين مسعود ابو مدينة ،٢٠٠٨ ،ط٢،الموانئ الليبية دراسة في الجغرافيا الاقتصادية،جامعة ٧ اكتوبر،مصراتة.

٣- علي حسن موسى،٢٠١٧،المناخ التطبيقي،ط١،مكتبة المجتمع العربي و دارالاعصار،عمَان،الأردن.

٤- فتحي عبدالعزيز ابوراضي ٢٠١٢،ط١،المناخ والبيئة ومشكلاتها المعاصرة،دار المعرفة الجامعية ،الاسكندرية.

٥- محمد المبروك المهدوي ، ١٩٩٨،ط٣،جغرافية ليبيا البشرية،جامعة قاريونس،بنغازي.

٦- محمد توفيق محمد ابراهيم ٢٠٠٤ ،المناخ وأثره على راحة الانسان في السواحل المصرية-دراسة في المناخ التطبيقي،رسالة دكتوراة،كلية الآداب ،جامعة سوهاج

٧- محمد فوزي عطا، ٢٠٠٣، تباين مؤشرات الشعور بالراحة في مدن المملكة العربية السعودية دراسة تطبيقية لتوازن الطاقة عند بيرث ، المجلة الجغرافية العربية عدد ٤٢ ،ج٢،القاهرة.

٨- محمد كامل متولي مسعود، ٢٠٠٢، المناخ وأثره على السياحة الخارجية في جمهورية مصر العربية : دراسة في المناخ التطبيقي، رسالة ماجستير كلية البنات جامعة عين شمس،القاهرة.

٩- محمود عبدالفتاح عنبر، ٢٠١٢،أثر المناخ على راحة الانسان في شرقي دلتا النيل،مجلة كلية الآداب-الانسانيات والعلوم الاجتماعية،جامعة القاهرة،المجلد ٧٢ ،العدد ٧،القاهرة

١٠- المركز الوطني الليبي للأرصاد الجوية، طرابلس، بيانات غير منشورة.

١١- مركز بحوث ودراسات الطاقة الشمسية ليبيا ،بيانات غير منشورة

١٢- مصلحة التخطيط العمراني الليبية برنامج الأمم المتحدة للمستوطنات البشرية،٢٠٠٦.

١٣- مهدي حمد فرحان الدليمي ١٩٩٠، أثر المناخ على صحة وراحة الإنسان في العراق، رسالة ماجستير ، جامعة بغداد ،بغداد .

١٤- ناصر والي الركابي ، ٢٠٠٨، التباين المكاني والزماني لأقاليم الراحة المثالية في محافظة ديالى مجلة القادسية للعلوم الإنسانية المجلد الحادي عشر : العددان ٢/١،الديوانية،العراق،

١٥- نجم الدين فرج علي ارحومة ،٢٠٠٨،اقليم خليج سرت دراسة في الجغرافيا المناخية،رسالة ماجستير،جامعة السابع من ابريل،الزاوية.

١٦- نشوة محمد إبراهيم المغربي٢٠٠٦، المناخ وأثره على بعض جوانب النشاط البشري في صحراء مصر الغربية ،رسالة دكتوراة ،كلية البنات جامعة عين شمس،القاهرة.

١٧- نعمان شحادة ١٩٨٥،أنماط المناخ الفسيولوجية في الأردن دراسة تطبيقية ،مجلة دراسات، الجامعة الأردنية ، المجلد ١٢، العدد٢،عمان.

ثانيا:-المراجع الأجنبية

(1)- Fanger.P.O,1970,thermal comfort analysis application in environmental engineering .danish technical press, compenhagen and mc graw . New York.

(2)- John E.Hopps,applidclimatology:Astudy of atmo–sphfric . resources,university of New England,K,J.gegrry,1980.

ثالثا :- المواقع الالكترونية

ماذا يحدث للجسم مع الارتفاع الشديد في درجات الحرارة -٢٠يوليو٢٠١٣

(١) - .www.bbc.com/arabic

(٢) - https://ar.climate-data.org/location/5510