المناخ وأثره على كفاءة العمل وراحة الإنسان بمدينة نالوت

■ د. حسين محمد عبدالله الجديع *

● تاريخ استلام البحث2021/09/03م ● تاريخ قبول البحث 2021/10/25م

■ **الملخص :**

يعد المناخ أحد أهم المتغيرات البيئية التي تؤثر على جميع أنشطة الإنسان وراحته، وتعتبر العلاقة بين المناخ والانسان ذات أهمية كبيرة في الدراسات المناخية، وتركز أبعاد الدراسة في موضوع هذه الورقة البحثية على دراسة أثر المناخ على نشاط العمل ،وراحة الإنسان من وجهة نظر المناخ التطبيقي ،حيث تم تطبيق العديد من المعايير والقرائن مثل (قرينة ثوم أو قرينة الحرارة الفعالة ،مؤشر تبريد الرياح)، لتحديد أفضل الأوقات المناسبة للعمل والأوقات التي يشعر فيها الإنسان بالراحة أو الانزعاج ، وأظهرت النتائج أن الفترة المثالية للراحة بمدينة نالوت تكون خلال شهري أكتوبر ومايو ، بينما أشهر الصيف وأول أشهر الخريف غير مناسبة للعمل ولا للإنتاج، وأوصت الدراسة بتجنب الأعمال الشاقة خلال الفصل الحار من السنة، والتوسع في زراعة الأشجار والمساحات الخضراء.

● **الكلمات المفتاحية:** المناخ التطبيقي، النشاط البشري، قرينة ثوم، مدينة نالوت .

Abstract:

Climate is one of the most important environmental variables that affect all human activities and comfort. The relationship between climate and human being is of great importance in climatic studies. The dimensions of the study in the subject of this research paper are based on studying the impact of climate on work and, human comfort from the applied climate perspective. Several criteria and indicators have been applied such as (Thom's formula,

* محاضر بقسم الجغرافيا - كلية التربية الزنتان - جامعة الزنتان Email:husainzn0@gmail.com

temperature humidity index, wind chill index,) to determine the best suitable times for work and the times when people feel comfortable/uncomfortable.

On the one hand, the results of the study showed that the ideal period for relaxation in the city of Nalut is during the months of October and May. While on the other hand, the summer months and the first months of autumn are not suitable for both of work and production. The study recommends avoiding hard work during the hot season of the year, expanding the planting of trees and green spaces.

Keywords: Applied climate, human activity, Thom's formula, , Nalut city

■ المقدمة:

حظيت البيئة باهتمام معظم الباحثين بغرض تقييم الإطار البيئي الحديث والمشكلات البيئية التي أفرزها التطور المتنوع الهائل فى أشكال النشاط البشرى وأصبح المناخ وتقلباته متصدراً العناصر البيئية ذات الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والسياسية، ويعد أحد أهم المتغيرات البيئية التي تؤثر على جميع الأنشطة، إلا إن أبعاد الدراسة في موضوع هذه الورقة البحثية الذى نحن بصدده تركز على دراسة نشاطي العمل والسياحة من وجهة نظر المناخ التطبيقي، وتعتبر العلاقة بين المناخ والإنسان ذات أهمية كبيرة في الدراسات المناخية، إذ يعد المناخ أكثر عناصر البيئة الطبيعية تأثيراً في شعور الإنسان بالراحة أو الضيق وتأثير ذلك في صحته وراحته وقدرته على العمل، ولهذا حظيت البيئة باهتمام معظم الباحثين بغرض تقييم الإطار البيئي والمشكلات البيئية التي أفرزها التطور الهائل في أشكال النشاط البشري، ويهدف علم المناخ التطبيقي إلى تحليل العلاقة المتبادلة بين المناخ من جهة وبين أنشطة الإنسان المختلفة من جهة أخرى في ضوء المناخ، ووضع الحلول المناسبة لها باستخدام الطرق والوسائل التي تساعد على دقة التحليل وسهولة التفسير واستخلاص أدق النتائج للمساعدة على وضع أفضل الحلول.

تتعدد ظروف المناخ وتقلباته المؤثرة في إحساس الإنسان بالضيق أو الراحة، فمعظم البشر يدركون الشعور المتغير الذي يصيبهم في مختلف الأيام بسبب ظروف الطقس المتغيرة، إلا إن هذا الشعور يختلف من شخص لآخر، فبينما نجد عدداً من الناس

يشعرون بالراحة في ظروف طقس معين، نجد البعض الآخر يشعر بالضيق أو الخمول في نفس الظروف، وبالرغم أنه من المفترض أن يشعر الإنسان بالراحة في ظل ظروف جوية تناسب حرارة جسمه 37^{o}م (وتمثل هذه الدرجة التوازن الذي يحققه الجسم بين الحرارة المفقودة والحرارة المكتسبة حيث يعمل الجسم على توليد طاقة داخلية عن طريق المواد الغذائية أو حركة العضلات ليتلاءم مع تقلبات الجو)، إلا إن العلماء اختلفوا في تحديد درجات الحرارة والرطوبة التي يشعر فيها الإنسان بالراحة المثلى فالبعض يرى أنها 20^{o}م و70 ٪ رطوبة نسبية، بينما يرى البعض الآخر أنها تتراوح بين 18 - 20^{o}م و40 – 60 ٪ رطوبة نسبية (عبد القادر عبد العزيز، 2001، ص101).وتتناول هذه الدراسة موضوع المناخ وأثره على العمل والسياحة وراحة الإنسان بمدينة نالوت في محاولة للربط بين الجانبين التحليلي والتطبيقي، وبالتالي فإن هذا البحث يعتبر دراسة في المناخ التطبيقي الذي يتمثل في تحليل العناصر المناخية المختلفة ووضعها في خدمة وتصرف مختلف المجالات التطبيقية للأغراض التنموية المختلفة التي يحتاجها الإنسان ..

- **مشكلة الدراسة:**

تعتبر راحة الإنسان المناخية من العوامل المهمة التي تؤثر في نشاطاته اليومية ومن ثم في إنتاجه وكفاءة أعماله، لذلك فراحة الإنسان المناخية المرتبطة بالتقلبات الجوية من العوامل المهمة التي تحدد مكان ممارسته للكثير من النشاطات، ويمكن صياغة مشكلة الدراسة في مجموعة من التساؤلات كالتالي:

- ما هي الخصائص المناخية المميزة لمنطقة الدراسة؟ وما التصنيف المناخي الذي تندرج تحته؟
- هل للعناصر المناخية بالمنطقة دور في التأثير على بعض مظاهر الأنشطة البشرية وأثر ذلك على راحة الإنسان؟
- هل تؤثر العناصر المناخية في الإنسان من ناحية العمل وكفاءة الإنتاج؟ وإذا كانت الإجابة بنعم، فما هي أفضل الشهور والفصول للراحة والعمل من خلال تطبيق معايير الراحة الحرارية؟

■ أهمية الدراسة:

تأتي أهمية الدراسة من أهمية الموضوع المدروس نفسه، حيث تعاني المكتبة الجغرافية من نقص في الدراسات المناخية التطبيقية، فجل الدراسات بهذا المجال المهم لا تعدو كونها دراسات مناخية وصفية تحليلية لعناصر المناخ واتجاهاتها، أما الدراسات التحليلية التطبيقية التي تربط بين المناخ أو أحد عناصره ومظاهر النشاط البشري فهي قليلة جدا خصوصاً على المستويين المحلي والإقليمي. وتتمثل أهمية الدراسة في الآتي:

1 - المساهمة في إضافة دراسة تطبيقية وتوفير ما يحتاج اليه الباحثون من قيم ومتغيرات رقمية تساعدهم على تحديد فترات الراحة أو الشعور بالضيق.

2 - تعتبر راحة الإنسان الغاية الكبرى لكافة الدراسات، وتوفير ظروف الراحة الحرارية للجسم له أثر على كفاءة أداء أي عمل من الأعمال، وتكمن أهمية الدراسة أيضاً في أن العلاقة بين البيئة والإنسان بما فيها المناخ هي محور الجغرافيا.

■ أهداف الدراسة:

تسعى هذه الدراسة لتحقيق الأهداف الآتية :

1 - التعرف على الخصائص المناخية لمنطقة الدراسة وقياس التأثير الكمي لبعض العناصر المناخية على راحة الإنسان.

2 - تحديد مستويات الراحة الحرارية خلال شهور السنة وفصولها، وتحديد أفضل الأوقات المناسبة للعمل وكفاءة الإنتاج.

3 - التعرف على تأثيرات الحرارة على معدلات التعرق .

■ منهجية الدراسة وأدواتها :

اعتمدت الدراسة على عدة مناهج في تحليل ودراسة الموضوع كالتالي:

1 - **المنهج الوصفي:** حيث تم اتباع الموضوع محل الدراسة وتحليل أبعاده المختلفة.

2 - **المنهج التطبيقي:** وذلك لغرض تحليل الأسباب لمعالجة المشكلة من خلال إيجاد العلاقة بين المناخ وبعض الظواهر البشرية كراحة الإنسان والعمل والإنتاج.

3 - **المنهج الكمي (الإحصائي)**: في إبراز نتائج الدراسة من خلال استخدام الطرق والمعايير التي استخدمت لتحديد الأنماط المناخية كالتالي :

أ - معامل القارية لجونسون في معرفة نوعية المناخ في استخدام المعادلة التالية (علي حسن موسى، 1990 ، ص32): درجة القارية = $\frac{1.7 \times م}{جا(ز)} - 20.4$ ، حيث ج (ز) جيب عرض الزاوية

ب – معادلة كيرنر لحساب أثر عامل البحر. كالتالي (عيسى علي، 1999، ص126):

$$\text{درجة القارية والبحرية} = \frac{\text{الفرق بين معدل حرارة اكتوبر وأبريل}}{\text{المدى الحراري السنوي}} \times 100$$

ج - قرينة درجة الحرارة الفعالة (Effective Temperature (ET ويحسب معامل الراحة للإنسان بإهمال الإشعاع وحركة الهواء وذلك من خلال ما يعرف بقرينة ثوم ومن خلال العلاقة التالية (Griffeths, 1970, p82):

مؤشر الراحة (الحرارة والرطوبة)= ح - (1 - 0.01) (ح - 14.5)

حيث ح: درجة الحرارة بالدرجات المئوية

- د حساب قيمة عامل تبريد الرياح طبقاً للعلاقة التي وضعها (سيبل). (Smith, K, 1975, p167): (T - 33) KO = (v - 10.5 + $10\sqrt{v}$، حيث: KO تأثير الرياح على خفض حرارة جسم موجود في الظل، وهو يمثل الطاقة التي يفقدها المتر المربع الواحد من سطح الجسم في الساعة مقاساً بآلاف السعرات الحرارية ، V: سرعة الرياح متر/ ثانية T: معدل درجة حرارة الهواء (م)

هـ - حساب معدلات الفقد والكسب الحراري: ثم استخدام معادلات أدولفAdolph الذي وضع قيماً أولية تقريبية للفقد والكسب الحراري معبراً عنهما بكيلو سعر حراري/ الساعة(فتحي أبوراضي، 2006، ص122). ولقد توصل إلى ثلاث معادلات هي:

1 - للإنسان العاري المعرض جلده لأشعة الشمس المباشرة (R = 200 + 25 T – 33)

2 - كمية حرارة الإشعاع للإنسان المرتدي ملابسه واقفاً في الشمس(R = 100 + 22 T – 33)

3 - حرارة الإشعاع للإنسان المرتدي ملابسه أثناء الليل (R = 20 + 18T – 33)

و- حساب كمية الإشعاع المكتسبة والمفقودة من جسم الإنسان تبعاً للقيم التي وضعها (أدولف) (عبد على الخفاف، شعبان كاظم، 1999، ص29).كالتالي :

a) بالنسبة لإنسان يمشي في الشمس = 720 + 41 (ح – 33).

b) بالنسبة لإنسان يمشي ليلاً = 400 + 39 (ح – 33).

c) بالنسبة لإنسان مرتدي ملابسه جالساً في الشمس = 300 + 36 (ح – 33).

d) بالنسبة لإنسان مرتدي ملابسه جالساً في الظل = 180 + 25 (ح – 33).

حيث ح: درجة الحرارة بالدرجات المئوية. إضافة إلى دراسة المنحى المناخي الحيوي)، واستخدام المخطط البياني (لسنجر) ،كما تم الاعتماد على الأسلوب الكارتوجرافي والاستعانة ببعض برامج نظم المعلومات الجغرافية مثل ArcGis, Erdas, إضافة إلى استخدام الأشكال والجداول التوضيحية

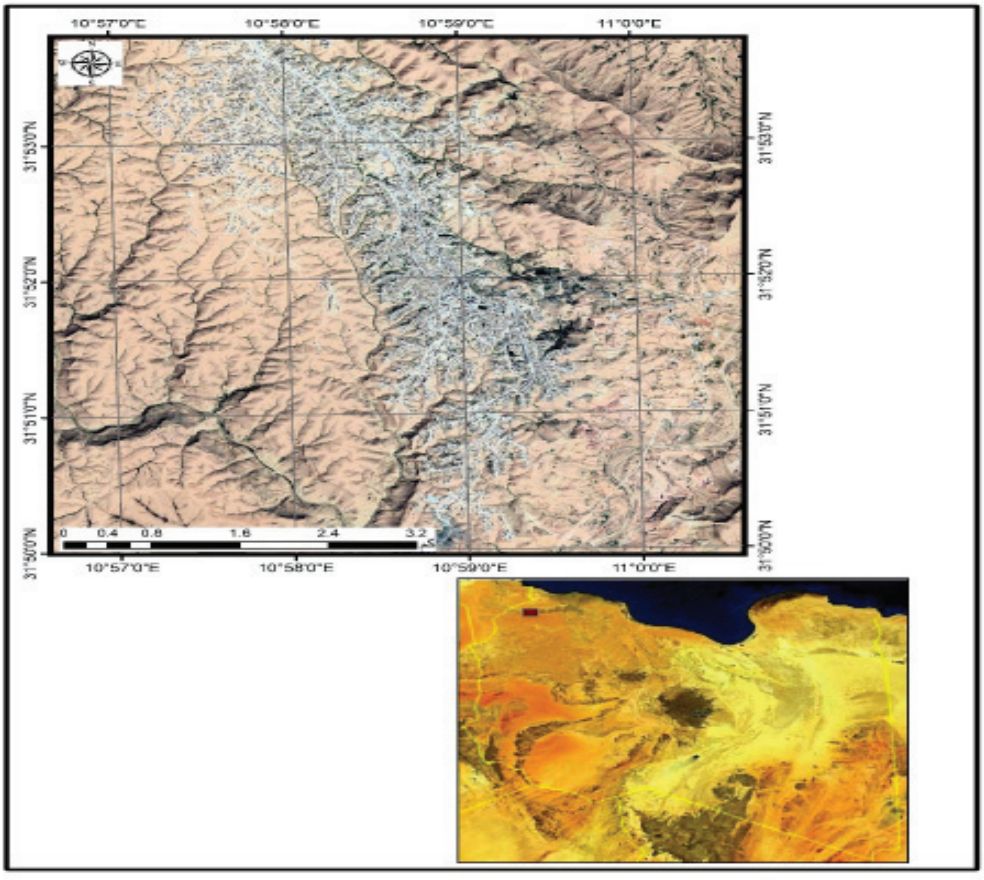
منطقة الدراسة :تقع منطقة الدراسة في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا ،الى الجنوب الغربي من مدينة طرابلس بمسافة 270 كيلومتر تقريباً(شكل 1)، وهي آخر مدن الغرب الليبي ، وتتميز بموقها المهم الرابط بين الساحل والصحراء وقربها من الحدود التونسية، يحدها شرقا منطقة أولاد محمود، وشمالا الغزايا ووازن، والحدود التونسية من ناحية الشمال الغربي ، أما من الجنوب فمنطقة الحمادة الحمراء، تقع المنطقة على حافة الجبل الغربي على متوسط ارتفاع حوالي 700 م ،وتقع المنطقة فلكياً على خط عرض 52 ˚31 شمالاً ،وعلى خط طول 59 ˚10 شرقاً ،

■ المناقشة والاستنتاجات:

أولاً: العوامل الجغرافية المؤثرة في مناخ منطقة الدراسة :

1 - **الموقع الجغرافي:** تمتد الأراضي الليبية بين دائرتي عرض 45` °18 و 57` °32 شمالاً أي أنها تمتد عبر 12` °14 درجة عرضية ، كما أن موقع البلاد المداري وشبه المداري جعل درجات الحرارة لا تختلف اختلافاً كبيراً من منطقة لأخرى ، فهي عموماً مرتفعة إلى مرتفعة جداً في الصيف – باستثناء شريط الساحل والجبل الأخضر والغربي - ، ومعتدلة إلى مائلة للبرودة شتاءً ، (أمحمد

عياد مقيلي ، 1995 ، ص148، وتلعب دائرة العرض دوراً أساسياً في تحديد الإشعاع الشمسي ، حيث تؤثر زاوية سقوط الإشعاع الشمسي على كمية الأشعة في فترة التعرض (رافع الربيعي ، 2008، ص1) ، وتزيد هذه الزاوية عند الانقلاب الصيفي ، وتأخذ بالانخفاض حتى تصل أدنى مستوياتها خلال الانقلاب الشتوي ،وتتحكم دوائر العرض أيضاً في طول النهار الذي بدوره يتحكم في مدة سطوع الشمس وبالتالي يتحكم في كمية الإشعاع الواصل إلى سطح الأرض(إبراهيم علي بدوي ،2004 ، ص 157) ويظهر من خلال الجدول (1) أن قيم زاوية سقوط أشعة الشمس تزداد وتبلغ أعلى حد لها عند الانقلاب الصيفي، حيث يبلغ متوسط منطقة الدراسة 82° ، وتأخذ بعد ذلك بالانخفاض وصولاً إلى أدنى مستوياتها في الانقلاب الشتوي، حيث يبلغ متوسط المتوسط 35° .)



شكل (1) الموقع الجغرافي لمدينة نالوت

جدول (1) زاوية سقوط الإشعاع الشمسي لمنطقة نالوت

دائرة العرض	الانقلاب الصيفي	الانقلاب الشتوي	الاعتدالين
31.52	82	35	58.5

● **المصدر/ من حساب الباحث اعتماداً على (صلاح بشير موسى، 2005 ، ص 60))**

2 – مظاهر السطح:

للتضاريس أثر كبير على العناصر المناخية من حيث الارتفاع ، وشكل الامتداد، فمن المعروف انخفاض الحرارة درجة مئوية واحدة كلما ارتفعنا 150م عن سطح البحر (جودة حسنين جودة ، 1998، ص 124) ، ،وبحكم موقع المنطقة الجبلي فإنها تتأثر بعامل الارتفاع خاصة في كميات الأمطار وتزايد سرعة الرياح وانخفاض درجة الحرارة بالارتفاع.

3 – المسطحات المائية:

تشرف ليبيا بساحلها على البحر المتوسط الذي يعد بحرا ضيقا له تأثير محدود لا يعدو الجهات الساحلية من حيث انخفاض درجة الحرارة نسبياً في الصيف ، وارتفاع الرطوبة وكمية التساقط خلال الشتاء، وبالتالي فإن له أثرا محدودا جدا على منطقة الدراسة اللهم إلا في فترات قصيرة وأوقات قليله قد يصل أثر البحر إلى مناطق الجبل متمثلاً في حدوث نسيم البحر وخاصةً في الصباح الباكر وآخر النهار، ويعمل البحر المتوسط على تجديد نشاط المنخفضات الجوية المتمركزة فوق المحيط الأطلنطي من الغرب إلى الشرق ، ويتم ذلك بتشبيعها ببخار الماء ، ولهذا تعد مسؤولة عن سقوط الأمطار شتاءً وربيعاً على منطقة الدراسة، ومن خلال تطبيق معادلة كيرنر الحرارية (حيث يدل اقتراب القيم من 100 على عظم تأثير البحر في المنطقة ، وانخفاضها يعني ضعف تأثير البحر ووضوح قارية المكان) تبين أن درجة البحرية لمدينة نالوت تبلغ 15.4 وهذا يعني ضعف تأثير البحر على المنطقة، وباستخدام مؤشر جونسون لتحديد درجة القارية كما يبينها الملحق (1) تبين أن منطقة الدراسة تبلغ درجة قاريتها39.3 والمناخ قاري متوسط .

ثانيا: العناصر المناخية المؤثرة على النشاط البشري بمنطقة الدراسة :

1 – **الإشعاع الشمسي:** تحدد درجة العرض زاوية سقوط الإشعاع الشمسي التي تتحكم بدورها في شدة تركيز الإشعاع الواصل إلى سطح الارض ، كما تتحكم في طول النهار الذي يتحكم بدوره في مدة سطوع الشمس ، ومن خلال بيانات الجدول (1) الذي يبين زاوية سقوط الإشعاع الشمسي بمنطقة الدراسة ، تبين أن شدة تركيز الإشعاع تبلغ ْ82 صيفاً مما يؤدي إلى ارتفاع درجات الحرارة خاصة مع طول النهار ، في حين تبلغ زاوية السقوط ْ35 خلال الشتاء مع قصر طول النهار مما يؤدي إلى انخفاض درجات الحرارة .

2 – **الحرارة:** من الملحق (2) يبلغ المعدل السنوي للحرارة 20.2 مئوية، ويتضح أن فصل الشتاء هو فصل البرودة الرئيس حيث يبلغ المعدل الفصلي 10.3، وتسجل خلال شهر يناير أقل المعدلات 9.3 ، في حين لا يزيد الفارق الحراري بين ديسمبر وفبراير إلا بنحو 0.2 مئوية ، ويأتي فصل الربيع ثانياً بواقع 19.2، وبفارق 8، درجات عن الشتاء ،ويحتل فصل الخريف المرتبة الثالثة بما نسبته 21.9 مئوية وذلك بفارق 11.6 درجة عن الشتاء ، ونحو 2.7 درجة عن الربيع ، وأقل الفصول حرارة هو الصيف حيث بلغ المعدل 29.4 مئوية بفارق حراري كبير عن الشتاء بواقع 19.1 درجة مئوية، وتسجل خلال شهري يوليو وأغسطس أعلى درجات الحرارة حيث بلغ المعدل 30.1 مئوية، وأقل معدلات الحرارة الصغرى تكون خلال يناير 3.5 ، وأعلى المعدلات خلال أغسطس 22.3 مئوية، أما أعلى معدلات الحرارة العظمى فتكون خلال يوليو وأغسطس بواقع 38 درجة ، وأقل المعدلات تكون خلال يناير بنحو 15 درجة ، ويبلغ معدل المدى الحراري السنوي 20.8درجة.

3 – **الرياح:** تعد الرياح عنصراً مهماً تؤثر من حيث سرعتها واتجاهها على كثير من الأنشطة البشرية وراحة الإنسان، ونكتفي بالإشارة هنا إلى أن اتجاه الرياح السائدة بمنطقة الدراسة وليبيا عامة خلال الصيف هو الرياح الشمالية والشمالية الشرقية، كذلك الشرقية والجنوبية الشرقية، وخلال الشتاء تسود الرياح الشمالية والشمالية الغربية، وفي فصلي الربيع والخريف تهب الرياح من اتجاهات مختلفة نتيجة لعدم

استقرار الأحوال الجوية لهذين الفصلين لأنهما فصلا الانتقال بين الشتاء والصيف. أما بالنسبة لسرعة الرياح فيظهر من الملحق (3) أن المعدل السنوي للرياح هو 4.6 م/ ث (9 عقدة)، وبحسب مقياس بيوفرت للرياح فإن ذلك يعني أن نوع الرياح (نسيم هادي)، وتسجل أعلى معدلات الرياح خلال فصل الصيف 5.1 م/ ث (10عقدة) وحسب المقياس السابق فإن نوع هذه الرياح (نسيم معتدل) يؤدي لإثارة الأتربة وتطاير أوراق الأشجار، وتكون أقل معدلات سرعة الرياح خلال فصل الخريف 4.2 م/ ث (8.2 عقدة)، وخلال الربيع يبلغ المعدل 4.9 متر/ ثانية، (9.5 عقدة) أما خلال الشتاء فبلغ المعدل 4.3 مثر/ثانية (8.4 عقدة) كما تهب رياح يومية بمنطقة الدراسة متمثلة في نسيم البر والبحر كنتيجة لاختلاف تأثير الإشعاع الشمسي على كل من اليابس والماء يشعر بها الناس في شكل نسيم لطيف منعش أوقات الحر صيفاً وخاصة عند ساعات الصباح الأولى وفي آخر النهار.

4 – **الرطوبة النسبية:** يعبر عنها بالنسبة المئوية بين كمية بخار الماء الموجود فعلا في الهواء في درجة حرارة معينة ولها أثر على العديد من مظاهر النشاط البشري فيمكن القول إنه بارتفاع معدلات الحرارة والرطوبة يحس الإنسان بالضيق وعدم الراحة، وللرطوبة أثر على النباتات فهي تعوض جزءاً من النقص الحاصل في كمية الأمطار (محمد الذيب، 1995، ص271)، ويعتبر الهواء جافاً إذا كانت الرطوبة أقل من 50 ٪ وذا رطوبة عالية إذا زادت النسبة عن 75 ٪ (محمد لامة ، 1998 ، ص 125)، ويظهر من الملحق (3)انخفاض معدلات الرطوبة بوجه عام معظم شهور السنة وذلك بحكم موقع المنطقة الجبلي البعيد عن المؤثرات البحرية ، ويبلغ المعدل السنوي للرطوبة 43.1 ٪ ،وتسجل خلال ديسمبر ويناير أعلى معدلات الرطوبة بما نسبته 61.8 ٪ ،62.1 ٪ على التوالي ، ثم تأخذ الرطوبة في التناقص مع ارتفاع درجات الحرارة لتبلغ أدنى مستوياتها خلال يوليو بواقع 27.3 ٪ .

5 - **الأمطار:** الأمطار في منطقة الدراسة وليبيا عامة من النوع الإعصاري تزيد مع تقدم فصل الخريف وتصل ذروتها خلال الشتاء، ثم تقل تدريجياً خلال الربيع حتى تختفي تماماً خلال فصل الصيف، ومن الملحق (3) يتبين أن معدل كميات الأمطار السنوية

بمنطقة الدراسة يصل 125.2 ملم، أغزرها خلال شهري ديسمبر ومارس واكتوبر، كما أن 40.3 ٪ من الكمية المتساقطة تكون خلال فصل الشتاء، ويساهم فصل الخريف بما نسبته 31.4 ٪ من مجموع كميات الأمطار، يليه فصل الربيع بنسبة 26 ٪ من إجمالي الكمية، ، في حين لا يساهم فصل الصيف إلا بما نسبته 2.3 ٪ من إجمالي الكمية، وبوجه عام فإن الأمطار بمنطقة الدراسة قليلة وغير منتظمة .

ثالثاً: أثر المناخ على كفاءة العمل بمنطقة الدراسة :

تؤثر العناصر المناخية خاصة فيما يتعلق بالحرارة والرطوبة في بيئة العمل تأثيراً ملحوظاً على صحة العامل وأدائه، فعلى الرغم من أن درجة حرارة جسم الفرد التي يتم المحافظة عليها عن طريق عملية أكسدة الغذاء تبلغ 37^{o} مئوية، إلا إنه يلاحظ أن العمال الذين يحاولون العمل في بيئة ذات حرارة عالية أو منخفضة نسبياً هم أقل أداء وأكثر عرضة للإصابة بالأمراض، ومن الثابت أن الحرارة الشديدة التي تفوق المعدلات الاعتيادية التي تتحملها أجسام العاملين تؤدي إلى التوتر وفقدان السوائل من الجسم، كما أن البرودة الشديدة تفقد العامل القدرة على التركيز في العمل و تمثل الحرف الأساسية للسكان بمنطقة الدراسة في مجموعة من الأعمال المتنوعة تبدأ من الأعمال الإدارية بمؤسسات الدولة وخاصة في قطاعات التعليم والصحة والنفط والغاز والزراعة والصناعة انتقالاً لحرف أخرى متنوعة يمارسها السكان كالصناعة والتجارة إضافة إلى أعمال أخرى، ولبيان أفضل الشهور ملائمة للعمل والإنتاج تم استخدام مخطط سنجر البياني لأنه يتميز بإعطاء مدى الشعور بالحد الأقصى للراحة والحد الأقصى لكفاءة العمل والإنتاج، واستخدم سنجر في مخططه البياني درجات الحرارة على المحور الأفقي والرطوبة النسبية على المحور الرأسي ووضع سنجر داخل مخططه البياني شكلين: أحدهما مربع والآخر مستطيل، متجاورين بين درجة الحرارة27م، ومقدار رطوبة 71 ٪، وفي حالة وقوع المربع أو المستطيل فهي عموماً أشهر تتميز بدرجات حرارة ورطوبة نسبية يشعر فيها الإنسان بالراحة أثناء تأديته عمله، مع فارق بسيط ضمن حدود المستطيل أو المربع حيث إن الأشهر التي تقع ضمن حدود المستطيل هي أشهر الحد الأقصى للراحة، أي تعتبر أشهر مثالية للراحة، بينما الأشهر التي تقع ضمن حدود المربع الكبير تمثل الأشهر التي تعد جيدة بالنسبة لكفاءة العمل وهي الأشهر التي يستطيع فيها الإنسان تأدية واجبه بكفاءة عالية دون الحاجة لاستخدام

الوسائل الاصطناعية للتدفئة أو التبريد، أما الأشهر التي تقع خارج هذا الإطار فإنها أشهر تكون فيها حالة الجو سيئة من حيث تأثيرها على الإنسان (أوراس الياسري، 2003، ص53 – 54)، وبتطبيق مخطط سنجر على منطقة الدراسة شكل (2) وبيانات الجدول (2) يتضح أن الفترة المثالية للراحة بمدينة نالوت تكون خلال شهري أكتوبر ومايو، وتعد ستة أشهر من السنة بداية من نوفمبر وحتى شهر أبريل أشهر مناسبة للعمل وكفاءة الإنتاج، بينما تعد أشهر الصيف وأول أشهر الخريف أشهر غير مريحة (سيئة) سواءً للراحة أو العمل وكفاءة الإنتاج.

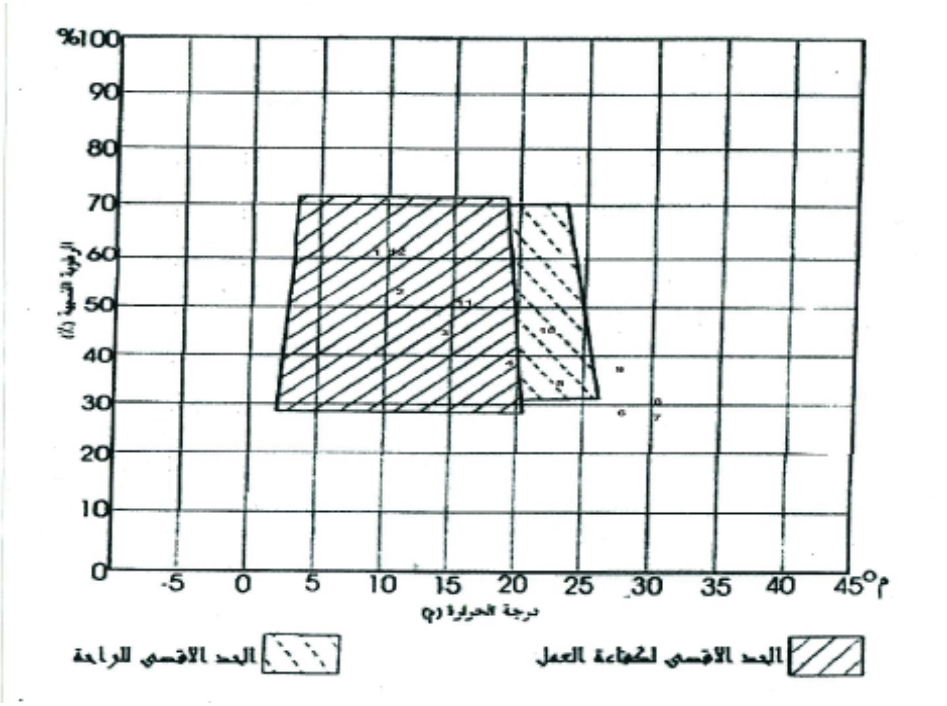
جدول (2) أشهر الحد الأقصى للراحة وكفاءة العمل والأشهر غير المناسبة في مدينة نالوت (نهاراً) حسب المخطط البياني لسنجر

المدينة	الأشهر المريحة		الأشهر السيئة (غير المناسبة للراحة وكفاءة العمل)
	للراحة	للعمل	
نالوت	10 ، 5	4،3،2،1،11،12	9،8،7،6

● المصدر / اعداد الباحث بناءً على المخطط البياني لسنجر.

خامساً: أثر المناخ على راحة الإنسان بمنطقة الدراسة :

ترتبط راحة الإنسان سواءً العضوية أو النفسية بالأحوال الجوية، وأي اضطراب بها يقلل من نشاط الإنسان، ويحد من قدرته على العمل والإنتاج، ويسيء لحالته النفسية، بجانب الخسارة المادية المباشرة، ويقصد براحة الإنسان: الراحة الطبيعية للجسم البشري، وهي شعور الإنسان بالجو في ظل الظروف الجوية السائدة خارج المكاتب والمنازل وغيرها، وشعورهم وهم يعملون في مكاتبهم أو موجودون داخل المنازل مع عدم استخدام أي نوع من أنواع التكييف كالمبردات أو المراوح وغيرها، بينما يقصد بالمناخ غير المريح: ذلك النوع من المناخ الذي يشعر فيه الإنسان بالإرهاق والتعب والانزعاج نتيجة ارتفاع درجات الحرارة المصحوبة بالرطوبة العالية، أو البرد الشديد المصحوب بالرياح السريعة (شحاته سيد، 2004، ص257)، و سيتم تناول هذا الموضوع (المناخ وراحة الإنسان بمدينة نالوت) من خلال دراسة بعض القرائن المناخية الحيوية لقياس الراحة والانزعاج عند الإنسان كالتالي:

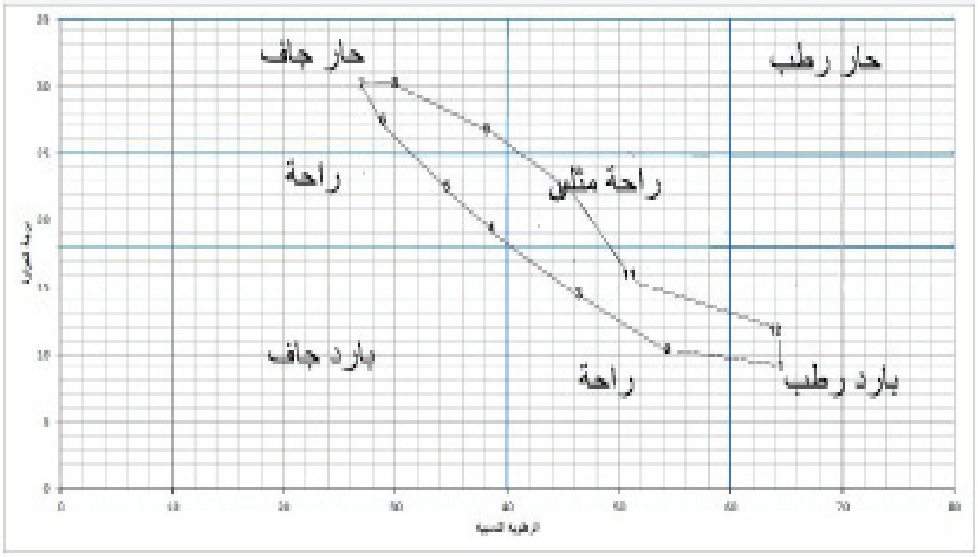


شكل (2) الراحة الشهرية لمدينة نالوت حسب المخطط البياني لسنجر

● المصدر/إعداد الباحث اعتماداً على الملحقين (1) و (2) والمخطط البياني لسنجر

1 – المنحنى المناخي الحيوي لمنطقة الدراسة:

يظهر المنحى الحيوي مدى تأثير الظروف المناخية المختلفة على نشاط الإنسان وأفضل الظروف الجوية لراحة الإنسان هي المعتدلة التي تكون الرطوبة الجوية فيها مابين 40 – 60 ٪ ، والحرارة معتدلة ما بين 18 - 25°م (عبد القادر عبد العزيز، 2001، ص101)، وبالطبع فإن الظروف المثلى هي التي تترافق فيها الحرارة المعتدلة مع الرطوبة المعتدلة ومن الشكل (4) يتضح أن المنطقة تدخل ضمن حدود الراحة المثلى خلال شهر واحد من السنة هو شهر أكتوبر، وتدخل المنطقة خلال شهري أبريل ومايو راحة الحرارة دون الرطوبة، وتخرج من نطاق راحة الحرارة والرطوبة خلال شهري ديسمبر ويناير (نتيجة ارتفاع معدلات الرطوبة وانخفاض الحرارة)، وتخرج أيضاً من نطاق راحة الحرارة والرطوبة خلال أشهر الصيف وأول أشهر الخريف كنتيجة لارتفاع درجات الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة .



شكل (4) المنحنى المناخي الحيوي لمنطقة نالوت

● **المصدر / اعداد الباحث اعتماداً على الملحقين (1) و (2) والمنحنى الحيوي**

2 – قرينة درجة الحرارة الفعالة (ET Effective Temperature):

الحرارة الفعالة: هي سكون لدرجة الحرارة للهواء المشبع في غياب الإشعاع الشمسي، وبما أن درجة فاعلية الحرارة تحددها رطوبة الهواء لهذا سيتم استخدام مؤشر الحرارة والرطوبة النسبية معاً للاستدلال على درجة الشعور بالراحة، وحدد ثوم بذلك درجة راحة الإنسان تبعا لقيم القرينة كما هو موضحاً بالملحق (4) حيث يمكن تمثيل العلاقة بين المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية لإبراز مدى تأثيرها على راحة الإنسان (عبد الحكيم صبحي، ماهر الليثي، 1979، ص 332 - 338)، وعند تطبيق هذه القرينة على منطقة الدراسة كما هو موضح بالملحق(5) تبين أن شعور الإنسان بالمنطقة يكون (انزعاج متوسط) وذلك خلال أشهر الشتاء ، وأول أشهر الربيع حيث تراوح معامل الحرارة والرطوبة ما بين 11.3 إلى 14.6 ،بينما يكون الإحساس بشعور عام بالراحة بقية أشهر وفصول السنة، ومن الملاحظ أيضاً ارتفاع معامل الحرارة والرطوبة بارتفاع درجات الحرارة، فخلال شهر يناير الذي يبلغ معدل الحرارة فيه 9.3^{o} م، بلغ معامل الحرارة والرطوبة 11.3، بينما بلغ معامل الحرارة والرطوبة 19.3 خلال شهر أغسطس الذي يبلغ معدل الحرارة به 30.1^{o} م.

3. Wind chill index – مؤشر تبريد الرياح

لوصف أحاسيس الجسم خارج المباني لابد أن نأخذ بعين الاعتبار عاملاً آخراً يؤثر عليها ألا وهو عامل الرياح ودوره في خفض درجات الحرارة (نعمان شحادة، 1985، ص57).

وتعد درجة الحرارة وسرعة الرياح من المبادئ الأساسية في نظريات طاقة التبريد Cooling Power ولقد وضع العالمان سيبل وباسيل (Siple, Passel) عام 1945 معادلة تأخذ بعين الاعتبار تأثير سرعة الرياح في خفض درجة الحرارة، حيث تتناسب سرعة الرياح تناسباً عكسياً مع درجة الحرارة (Critchfild, H, 1999,p358)،ويبين الملحق (6) قيم عامل تبريد الرياح وما يقابلها من درجات شعور الإنسان ، فعند ارتفاع سرعة الرياح تصبح مؤثرة ولها قيمة في خفض درجة الحرارة، ومن ثم الشعور بالراحة، ولكن بشرط أن تكون قادمة من مناطق أقل حرارة، كما هو الحال عند هبوب رياح الشمال على منطقة الدراسة صيفاً، غير أنها تصبح مصدراً لعدم الراحة خلال الشتاء باعتبارها مصدراً للبرودة القاسية، ويظهر ذلك بوضوح عندما يسيطر منخفض جوي عميق على ليبيا عموماً خلال فصل الشتاء، ومن الملحق (7) يظهر الآتي :

منحنيات الإحساس بالراحة الشهرية: يحس الإنسان بمنطقة الدراسة خلال شهور ديسمبر ومارس ونوفمبر بشعور (أميل للبرودة)، حيث تراوح معدل تبريد الرياح 461 – 597.7 كيلو سعر حراري م^2/ الساعة، ،وخلال يناير وفبراير يكون الإحساس (بارد) بينما يكون شعور الإنسان (مائل للبرودة) خلال أشهر (أبريل ، مايو، أكتوبر)، أما خلال أشهر يوليو وأغسطس فيكون الإحساس (دافئ) كنتيجة منطقية لارتفاع درجات الحرارة بحيث لا تؤثر سرعة الرياح على خفض حرارة جسم الإنسان، ويكون الشعور (لطيف منعش) خلال شهري يونيو وسبتمبر، ويظهر ارتفاع قيم عامل تبريد الرياح مع انخفاض درجات الحرارة وصغرها مع ارتفاع الحرارة.

منحنيات الإحساس بالراحة الفصلية: خلال فصل الشتاء يشعر الإنسان بمنطقة الدراسة بشعور (بارد) حيث بلغ المعدل 612.1 وذلك لانخفاض درجات حرارة الشتاء، بينما يكون إحساس الإنسان مائلا للبرودة خلال فصلي الربيع والخريف، أما خلال فصل الصيف فيكون الشعور لطيف منعش حيث بلغ المعامل 99.7 كيلو سعر حراري م^2/ الساعة.

سادساً: التوازن الحراري لجسم الإنسان Heat Balance:

يعتبر التوازن الحراري لجسم الإنسان من أهم الأسباب التي تؤدي إلى راحة الإنسان أو عدم راحته، (أحمد رشاد الدحدوح، 2007، ص134 - 135)، ويقصد بالراحة الحرارية: الحالة العقلية التي تتحقق عندما تكون آلية التنظيم الحراري العضوي في أقل درجات النشاط أو العمل، وكذلك عندما يكون الإنسان في راحة نفسية في تلك البيئة الحرارية، وتتحقق هذه الحالة عندما تتساوى كمية الحرارة المتولدة داخل الجسم مع كمية الحرارة التي يفقدها سطح الجسم الخارجي دون اضطراب (Auliciems, A, 1997, p161). ويعد الطعام المصدر الرئيس لحرارة الجسم فحوالي 80 ٪ من الطاقة المتولدة في الجسم تستخدم في نمو الجسم وتجديده وإنتاج الحرارة، بينما 20 ٪ الباقية تتخذ كطاقة للأنشطة اليومية، وفي أثناء القيام بمجهود عضلي فإن حوالي 70 ٪ من الحرارة الناتجة تتبدد (فتحي أبوراضي، 2006، ص122). وبتطبيق معادلات أدولف للفقد والكسب الحراري على مدينة نالوت كما هو مبين بالملحق (8) تكشفت الحقائق التالية:

أ – معدلات الفقد والكسب الحراري الشهري :

- جسم الإنسان بمدينة نالوت غالباً ما يكون في حالة فقدان الحرارة في جميع الحالات .
- ترتفع معدلات فقد الحرارة خلال أشهر الشتاء (في الحالات الثلاث) عموماً وذلك لانخفاض درجات الحرارة.
- ما أن تبدأ درجات الحرارة بالارتفاع حتى يقل معها الفقد الحراري وبذلك فإن الفقد الحراري يتناسب طردياً مع انخفاض درجة الحرارة.
- الحالة الوحيدة التي يكون فيها كسب حراري تكون خلال أشهر الصيف وأول أشهر الخريف وذلك للإنسان المعرض جلده لأشعة الشمس، وأيضا يكون هناك كسب حراري خلال شهري يوليو و أغسطس للإنسان المرتدي ملابسه الواقف بالشمس .
- أعلى معدلات الفقد الحراري تكون خلال شهر يناير (أقل شهور السنة حرارة) حيث بلغ المعدل – 421.4 كيلو سعر حراري/ الساعة وذلك للإنسان المرتدي ملابسه واقفا في للشمس، في حين تكون أقل معدلات الفقد في نفس الحالة خلال شهر يونيو حيث بلغ المعدل – 7.8 كيلو سعر حراري/ الساعة.
- يحدث الفقد الحراري خلال عشرة أشهر ما عدا شهري يوليو و أغسطس وذلك في

حالة الإنسان المرتدي ملابسه واقفاً في الشمس وتكون أعلى معدلات الفقد خلال يناير و أقل المعدلات لنفس الحالة تكون خلال شهر يونيو.

- في حالة الإنسان المرتدي ملابسه ليلاً يحدث الفقد الحراري خلال كل أشهر السنة وتكون أعلى المعدلات خلال شهر يناير وأقلها خلال شهري يوليو وأغسطس.

ب – معدلات الفقد والكسب الحراري الفصلي:

- يتميز الشتاء بفقد حراري سواء كان الجسم عارياً أو مرتدياً ملابسه نهاراً أو ليلاً وهذا راجع لانخفاض درجات الحرارة.
- الكسب الفصلي الوحيد يكون في حالة تعرض الجلد مباشرةً لأشعة الشمس وايضا للانسان المرتدي ملابسه واقفا في الشمس خلال فصل الصيف.
- يحدث الفقد الحراري في كل فصول السنة بالنسبة للإنسان المرتدي ملابسه ليلاً.
- يكون الفقد الحراري خلال الربيع بدرجة أقل عن فصل الشتاء ولكن بصورة أكبر من فصل الخريف. وعليه يمكن القول إن هناك ثلاثة فصول للفقد الحراري أكثرها فقداً للحرارة الشتاء وأقلها الخريف.

سابعاً: التوازن المائي لجسم الإنسان Water Balance :

تعد كمية المياه الموجودة داخل جسم الإنسان ذات أهمية حيوية له، ذلك لأن الماء يشكل 90 ٪ من نسبة بلازما الدم، وعندما تنقص كمية المياه في الجسم بنسبة 1 ٪ فقط فإن ذلك يسبب للجسم اضطرابات فيزيائية، وعندما يفقد 80 ٪ من مياهه فإنه يموت (أدهم سفاف، 1973، ص184)، وفي حالة لم تعوض كمية الماء في الجسم عن طريق الشرب فإن ذلك يقلل من كفاءة ونشاط الدورة الدموية؛ لأن نقص الماء في الدم يجعله لزجاً ثقيلاً إلى حد لا يقوى معه القلب على دفعه بالسرعة اللازمة مما يؤدي إلى ارتفاعها بسرعة هذا يؤدي إلى توقف المنظم الحراري في الجسم يعقبه الموت أو ما يعبر عنه بالانفجار الحراري (Explosive Heat Death) (Loras and Margery Milna, 1964, p176) وتختلف معدلات التعرق من شخص لآخر حسب الحالة الصحية للجسم، وكذلك وزن الجسم وما به من شحوم تزيد من حرارة الجسم الداخلية، كما يجب التعرض لتيار من الهواء ليزيل طبقة الهواء التي تشبعت بالرطوبة ليستمر التعرق خارج الجسم، ولذلك فإن دراسة التوازن المائي لها أهمية

كبيرة لتفادي أية متاعب قد تحدث. ولتقدير معدلات التعرق بمنطقة الدراسة تم استخدام معادلات أدولف الذي حدد فيه معدل التعرق (جرام/ ساعة)، وبالرجوع للملحق (9) الذي يبين قيم التعرق بمنطقة الدراسة كانت النتائج كالتالي :

1. لا يحدث تعرق للإنسان الماشي في الشمس بمدينة نالوت خلال شهور الشتاء وأول شهور الربيع، حيث كانت كل القيم بالسالب، ويدل ارتفاع القيم السالبة عن الابتعاد عن التعرق.
2. يحدث تعرق للإنسان الماشي في الشمس بمدينة طرابلس بقية شهور السنة بنسب مختلفة أعلاها خلال شهري يوليو وأغسطس.
3. يتعرق الإنسان الماشي ليلا بمدينة نالوت لفترة خمسة أشهر بداية من مايو وانتهاءً بسبتمبر وتكون أعلى المعدلات خلال شهري يوليو وأغسطس وأقلها خلال شهر أكتوبر بواقع - 13.4 جرام/ ساعة.
4. لا يتعرق الإنسان الماشي ليلاً بمدينة نالوت خلال السبعة أشهر الباقية من السنة، وذلك من شهر اكتوبر وحتى شهر ابريل، حيث كانت أعلى القيم السالبة بمعدل – 524.3سجلت خلال يناير.
5. بالنسبة للإنسان المرتدي ملابسه جالساً في الشمس يحدث التعرق خلال أربعة شهور من السنة بداية من شهر يونيو وانتهاءً بشهر سبتمبر، وتكون أعلى المعدلات بشهري يوليو وأغسطس حيث بلغ المعدل 195.6 جرام/ ساعة، وأقل المعدلات خلال يناير – 553.2 جرام/ ساعة.
6. الإنسان الجالس نهاراً في الظل لا يتعرق خلال ثمانية أشهر من أكتوبر وحتى مايو، بينما يكون التعرق بداية من يونيو وحتى سبتمبر، مما سبق نستنتج أنه خلال أشهر الشتاء لا يحدث تعرق بمدينة نالوت في الحالات الأربع لأوضاع الإنسان، وبالمقابل يحدث تعرق خلال أشهر الصيف واول أشهر الخريف في جميع الحالات، وهذا يعني أن قيم معدل التعرق تزداد بوجه عام مع ارتفاع درجات الحرارة وتقل مع انخفاضها.

■ الخاتمة والنتائج والتوصيات :

تناولت هذه الورقة موضوع المناخ وأثره على العمل والسياحة وراحة الإنسان بمدينة نالوت، وبعد دراسة العناصر المناخية، وقرائن الراحة والعوامل الجغرافية ظهرت أشهر معينة من

السنة مناسبة للعمل والسياحة ومريحة للإنسان، وأشهر غير مريحة ، وفي ضوء التحليل المناخي والإحصائي للمناخ بمنطقة الدراسة يمكن استخلاص مجموعة من الحقائق أهمها :

1 – ضعف تأثير البحر على منطقة الدراسة بحكم موقعها الجبلي البعيد عن المؤثرات البحرية، حيث تبين بتطبيق معامل كيرنر لقياس البحرية والقارية أن القيمة تبلغ 15.4 .

2 – أعلى معدلات الحرارة تكون خلال شهري يوليو وأغسطس بواقع 30.1 درجة مئوية، وأقل المعدلات تكون خلال يناير بواقع 9.3 درجة مئوية.

3 – المعدل السنوي للرياح يبلغ 4.6 (م/ث) وبحسب مقياس بيوفرت للرياح فإنها تصنف على أنها (نسيم هادئGentle breeze) .

4 – يبلغ متوسط كمية الأمطار السنوية 125.2 ملم ، يساهم فصل الشتاء بما نسبته 40.3 ٪ من هذه الكمية، والخريف 31.4 ٪ ، والربيع26 ٪ ، بينما لا يساهم فصل الصيف إلا بما نسبته 2.3 ٪ .

5 – المعدل السنوي للرطوبة النسبية 43.1 ٪ ، وتسجل خلال يناير أعلى معدلات الرطوبة حيث يبلغ المعدل 62.1 ٪ ، وذلك لانخفاض درجة الحرارة واقتراب الهواء من حالة التشبع.

6 – بتطبيق مخطط سنجر تبين أن الفترة المثالية للراحة بمدينة نالوت تكون خلال شهري أكتوبر ومايو، والأشهر من نوفمبر نهاية بأبريل تكون مناسبة للعمل والانتاج ، بينما أشهر الصيف وأول أشهر الخريف تعد غير مريحة لا للعمل ولا للراحة .

8 – بحسب المنحنى المناخي الحيوي لمنطقة الدراسة فإنها تدخل ضمن حدود الراحة المثلى خلال شهر أكتوبر، وتدخل خلال شهري أبريل ومايو راحة الحرارة دون الرطوبة ، وتخرج من نطاق راحة الحرارة والرطوبة خلال ديسمبر ويناير(نتيجة ارتفاع معدلات الرطوبة وانخفاض الحرارة) ،وتخرج أيضاً من نطاق راحة الحرارة والرطوبة خلال أشهر الصيف وأول أشهر الخريف نتيجة ارتفاع الحرارة وانخفاض معدلات الرطوبة .

9 – بحسب قرينة الحرارة الفعالة فإن شعور الإنسان بالمنطقة يكون (انزعاج متوسط) وذلك خلال أشهر الشتاء وأول أشهر الربيع ،أما بقية أشهر السنة فإحساس الإنسان يكون (شعور عام بالراحة).

10 – بتطبيق معادلة Siple & Passel تبين أن الإنسان بمنطقة الدراسة يحس خلال شهور ديسمبر ومارس ونوفمبر بشعور (أميل للبرودة) ، بينما يكون الإحساس خلال يناير وفبراير (بارد)، والشعور (مائل للبرودة) خلال أشهر أبريل ومايو وأكتوبر ، ويكون (دافئ) خلال يوليو وأغسطس، و(لطيف منعش) خلال يونيو وسبتمبر.

11 – بتطبيق معادلات أدولف للفقد والكسب الحراري تبين أن الفقد الحراري يكون خلال جميع فصول السنة بالنسبة للإنسان المرتدي ملابسه ليلاً.

12 – بتطبيق معادلات أدولف للتعرق (التوازن المائي) تبين أنه لا يحدث تعرق للإنسان الماشي في الشمس خلال شهور الشتاء وأول شهور الربيع ،ويحدث تعرق خلال بقية شهور السنة ، كما يتعرق الماشي ليلاً خلال خمسة أشهر من السنة بداية من مايو وانتهاءً بسبتمبر في حين لا يحدث تعرق بقية الشهور ، كما أن الإنسان الجالس نهاراً في الظل لا يتعرق خلال ثمانية أشهر من أكتوبر وحتى مايو.

■ التوصيات:

بناءً على النتائج السابقة فإن الدراسة توصي بما يلي:

1 – التوسع في زراعة الأشجار والمساحات الخضراء بالمنطقة للتخفيف من وطأة الحرارة .

2 – تجنب الأعمال التي تتطلب مجهوداً عضلياً كبيراً ، والتي تتم في الأماكن المكشوفة في أوقات ارتفاع درجات الحرارة، وبالنسبة للعمال الذين لا يجدون مناصاً من العمل أوقات الظهيرة فيجب عليهم ارتداء ما يقيهم من أشعة الشمس المباشرة ويفضل الملابس الواسعة الفاتحة اللون، وتعويض ما تفقده أجسامهم من مياه بالإكثار من شرب المياه والسوائل.

3 – تقديم مواعيد العمل صيفاً، وتكييف المباني السكنية والحكومية والمرافق العامة.

4 – تجنب التعرض المباشر لأشعة الشمس لفترات طويلة تلافياً للأضرار الناتجة عن ذلك.

5 – إجراء دراسات مناخية تطبيقية دقيقة على أثر المناخ على بقية مظاهر النشاط البشري بمنطقة الدراسة كأثر المناخ على الزراعة والتجارة والسكن والسياحة ...الخ .

■ المراجع

● أولاً: المراجع العربية :

1 – إبراهيم ، أحمد حسن ،جغرافية السياحة، دار القلم،2000 .

2 – أبو راضي، فتحي عبدالعزيز، الأصول العامة في الجغرافية المناخية، مبادئ وأسس نظرية ،الجزء الأول ،دار المعرفة الجامعية،الاسكندرية،2006 .

3 – الدحدوح، أحمد رشاد، أثر المناخ على السياحة الداخلية والخارجية في مدينتي الاسكندرية والغردقة، دراسة في المناخ التطبيقي، معهد البحوث والدراسات العربية، دكتوراه غير منشورة،2007 .

4 – الخفاف، عبد علي، ثعبان، كاظم، المناخ والانسان ،دار الميسرة للنشر،الأردن،1999 .

5 - الذيب، محمد ،جغرافية الزراعة تحليل في التنظيم المكاني، مكتبة الانجلو مصرية، القاهرة،1995 .

6 – الراوي، صباح، البياتي عدنان، أسس علم المناخ، دار الحكمة للطباعة والنشر،الموصل،1990 .

7 – الربيعي ،رافع ،التحليل الجغرافي للتباين المناخي بين محطات القائم وسامراء وخانقين، ماجستير غير منشورة ، جامعة تكريت ، العراق ، 2008 .

8 – الضاوي، جيهان أبوبكر، السياحة الدولية ومشكلاتها الدولية في الأسكندرية، ماجستير غير منشورة ، قسم الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الاسكندرية،1997 .

9 – الياسري، أوراس، استخدام معايير الراحة المناخية ،دراسة تطبيقية على محافظة نينوى، ماجستير غير منشورة، كلية التربية ، جامعة بغداد ، العراق،2003 .

10 – بدوي ، علي ،الجغرافية المناخية مع نماذج تطبيقية للوطن العربي والمملكة العربية السعودية، دار الجامعيين ، الاسكندرية،2004 .

11 – توفيق ، إبراهيم محمد ، المناخ وأثره على راحة الإنسان ، دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب بسوهاج ، قسم الجغرافية ،2004 .

12 – جودة ، حسنين ، الجغرافية المناخية والحيوية ، دار المعرفة الجامعية،الاسكندرية،1998 .

13– سفاف ، أدهم ،المناخ والأرصاد الجوية،ط1 ،دمشق،سوريا،1973 .

14 – سلامة ، مسعد ،أقاليم الراحة والارهاق المناخي في مصر، المجلة الجغرافية العربية، العدد 46 2005 .

15 – شحادة ، نعمان ، علم المناخ ، الجامعة الاردنية،ط2 ،الأردن ،1983 .

16 – صبحي، عبدالحكيم، الليثي ، ماهر، علم الخرائط ،القاهرة،1979 .

17 – عبدالعزيز، عبدالقادر، العلاقة بين المناخ والحركة السياحية في مصر ، مجلة هيئة الأرصاد الجوية، ندوة التنمية المستدامة ، القاهرة ،2001 .

18 – علي ، عيسى ،جغرافية مصر، دار المعرفة الجامعية،الأسكندرية،1999 .

19 – عمران ،سعاد ،جغرافية السياحة والترويح ،مطبعة القاهرة ،1994 .

20 – لامة ،محمد ،سهل بنغازي دراسة في الجغرافية الطبيعية ، ط1 ، منشورات جامعة قار يونس ، بنغازي ، 1998 .

21 – مقيلي ، امحمد عياد ،المناخ في كتاب الجماهيرية دراسة في الجغرافية ،تحرير الهادي أبولقمة وسعد القزيري ، الدار الجماهيرية، مصراتة ،1995 .

22 – موسى ، علي حسن ،المناخ الحيوي ، نينوى ، دمشق ، سوريا ، 2002 .

● **ثانياً: المراجع الأجنبية :**

1 – Auliciems, A., Applied climatologe ,Aien howard , New york 1997 .

2 – Critchfild , H.J. general Climatology prentice - hall , N.J, Fourth Edition , India ,1999 .

3 – Griffits , J. Applied Climatology , An Introduction Oxford , Univ - press ,1970.

4 – Loras and Margery Milne , water and life , new york published by athenaeum ,1964 .

5 – Smith , K, Principles of Applied Climatology , Mc , Grow - hill London,Uk,1975 .