

انماط المناخ الفسيولوجي في مدينة البصرة

Physiological Climate Patterns in Basra City

م.م. مصطفى علي حسن

Asst. Lect. Mustafa Ali Hassan

جامعة سامراء / كلية التربية

Samarra University / College of Education

E-mail: Moustafa.Ali@uosamarra.edu.iq

ORCID ٠٠٠٩ - ٠٠٠٠ - ٧٠٠٣ - ٠٨٣٦

الكلمات المفتاحية: المناخ الفسيولوجي، تصنيف تريجونج، الراحة المناخية، مناخ البصرة، مدينة البصرة.

Keywords: physiological climate, Trigong classification, climatic comfort, Basra climate, Basra city, applied climate.

الملخص

تتمحور الدراسة حول (تحديد انماط المناخ الفسيولوجي في مدينة البصرة) احدى اهم مدن العراق، وتمت الدراسة بالاعتماد على محطة البصرة المناخية للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢) بالاعتماد على تصنيف تريجونج الذي يعتمد في تصنيفه على اغلب العناصر المناخية المؤثرة على راحة الانسان وهي (درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، الاشعاع الشمسي، سرعة الرياح). وتم التطرق الى الواقع المناخي لمدينة البصرة من خلال توضيح اهم العناصر المناخية. فضلاً عن توضيح والتعرف على تصنيف تريجونج والرموز المستخدمة فيه وكيفية تفسيره. ومن ثم تطبيق هذا التصنيف على مناخ مدينة البصرة موضوع الدراسة وتم التوصل الى تحديد انماط المناخ الفسيولوجي الشهري فيها الذي كان مختلف ما بين اشهر الصيف واشهر الشتاء، ففي اشهر الشتاء كان المناخ واضح البرودة مع رياح معتدلة البرودة ليلاً، ومناخ معتدل البرودة مع رياح خفيفة التبريد ليلاً. اما في اشهر الصيف فكان المناخ بالغ الحرارة مع رياح حارة مفرطة الإحساس بالحرارة نهاراً، ومناخ دافئ مع رياح خفيفة التأثير ليلاً.

Abstract

The focus of the study on (determining climate patterns in the city of Basra) is based on the most important cities in Iraq, and the study was carried out by relying on a modern climate station for the period (1981-2022) based on the Trejung classification, which relies in its classification on most of the climatic elements affecting human comfort and temperature, which are (degree), relative humidity, solar radiation, wind speed). It extends to the northwest of the city of Basra through the most important climatic elements. In addition to clarifying and learning about the Trijung classification, the symbols used in it, and how to interpret it. Then, this classification was applied to the climate of the city of Basra, the subject of the study, and it was possible to determine the monthly physiological climate patterns in the study area.

المقدمة

تهتم الدراسات المناخية بالإنسان بالدرجة الأساس. وذلك من خلال ان الانسان لا يستطيع التخلص من اثر الطبيعة المباشر وخاصة المناخ بعناصره المختلفة متمثلة بالإشعاع الشمسي والحرارة والرطوبة الجوية وعامل الرياح. لذلك بدأت الدراسات المناخية التطبيقية الاهتمام بالإنسان والعلاقة بينه وبين المناخ من خلال تأثير الأخير على شعور الانسان بالراحة وتحديد المناخ الفسيولوجي. وبالرغم من ان تحديد مفهوم دقيق للراحة وحسابها والتعبير عنها كميّاً واجه صعوبة بسبب كثرة العوامل المؤثرة فيها. الا ان هناك العديد من الباحثين قاموا بصياغة علاقات رياضية او معادلات كمية معتمدين على اكثر العناصر المناخية تأثيراً على شعور الانسان بالراحة وتحديد المناخ الفسيولوجي، ومنها تصنيف تريجونج الذي اعتمد في تطبيقه على جميع العناصر المناخية المؤثرة في شعور الانسان وهي (الاشعاع الشمسي، درجة الحرارة، الرطوبة النسبية، سرعة الرياح). لذا يتم استخدام هذا التصنيف لتحديد أنماط المناخ الفسيولوجي في مدينة البصرة وذلك بالاعتماد على البيانات المناخية لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١ - ٢٠٢٢).

مشكلة البحث

ان عناصر المناخ وخاصة الحرارة تختلف من فصل الى آخر تبعاً لحركة الشمس الظاهرية، فهي ترتفع في فصل وتعتدل وتنخفض في فصل آخر. لذا فإن المناخ الفسيولوجي (شعور الانسان بالراحة) سيختلف باختلاف الحرارة وبقيّة العناصر الأخرى من فصل الى آخر. وعليه نحتاج تحديد المناخ الفسيولوجي في مدينة البصرة باستعمال تصنيف تريجونج احد افضل التصنيف في هذا المجال.

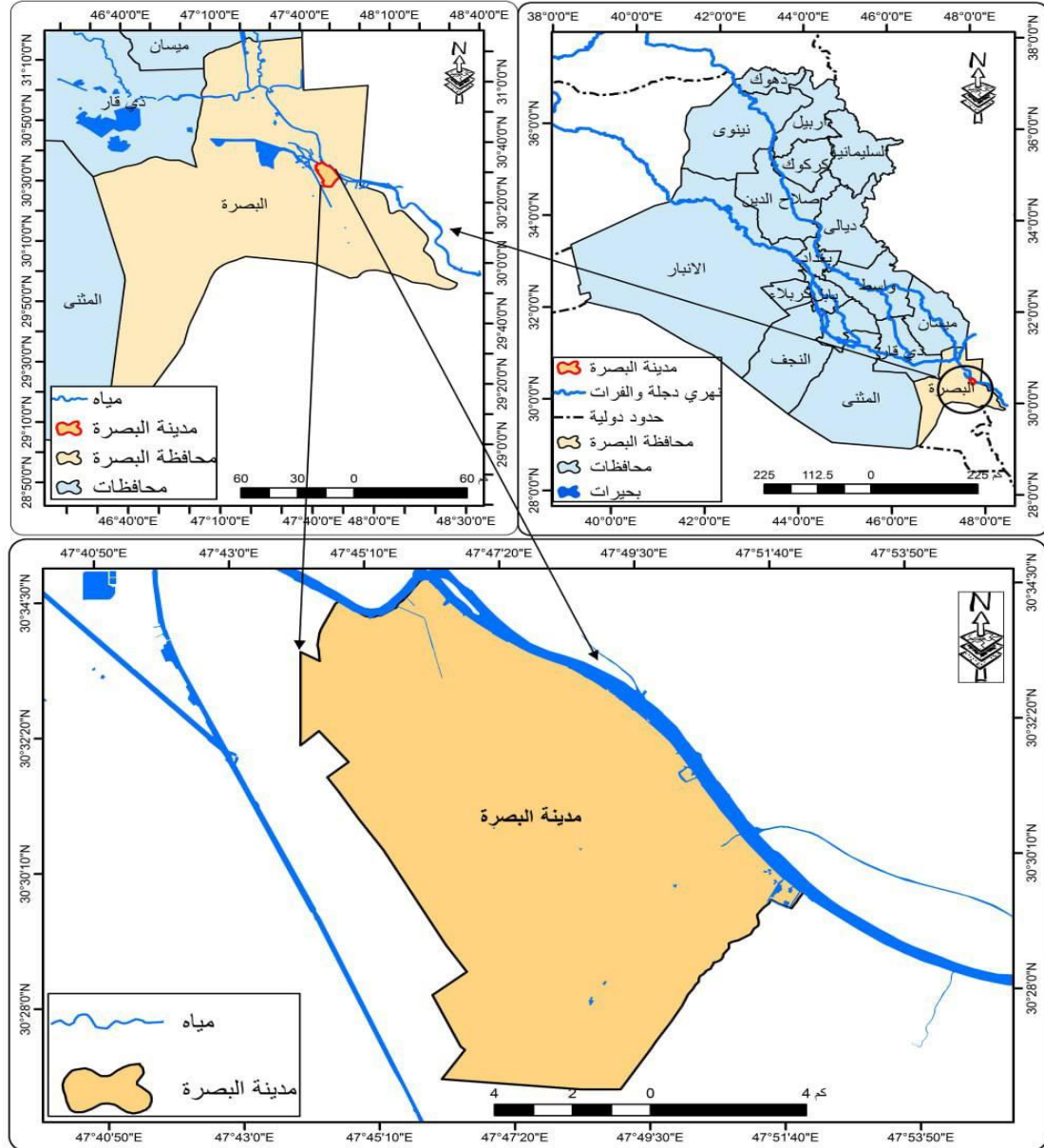
فرضيات البحث

- ١- يكون المناخ مريح بشكل عام في منطقة الدراسة في الفصلين الانتقاليين (الربيع والخريف).
- ٢- يكون المناخ غير مريح بشكل عام في منطقة الدراسة في فصلي الشتاء والصيف.
- ٣- يميل شعور الانسان الى الراحة صيفاً اثناء الليل اكثر منه اثناء النهار.
- ٤- يميل شعور الانسان الى الراحة شتاءً اثناء النهار اكثر منه اثناء الليل.

حدود البحث

تتمثل الحدود المكانية بمدينة البصرة التي تقع في محافظة البصرة في القسم الجنوبي من العراق واحداثياً تقع بين دائرتي عرض (٢٥ ، ٣٠ ° - ٣٥ ، ٣٠ °) شمالاً، وبين خطي طول (٤٥ ، ٤٧ ° - ٥١ ، ٤٧ °) شرقاً. اما ادارياً فيحدها من الشمال ناحية الهارثة، ومن الجنوب قضاء ابي الخصيب، ومن الشرق قضاء شط العرب، ومن الغرب قضاء الزبير. كما موضح في الخارطة رقم (١). اما زمانياً فتتمثل بالفترة المناخية (١٩٨١ - ٢٠٢٢).

خريطة (١) موقع منطقة الدراسة من المحافظة



المصدر/ جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، المديرية العامة للمساحة، الخريطة الإدارية لمحافظة البصرة، بمقياس ١: ٥٠٠٠٠٠، ٢٠٠٧.

اهمية البحث

تتمثل أهمية البحث في ان المناخ يعد من اكثر العناصر الطبيعية تأثيراً على الفرد وشعوره وحالته الصحية والنفسية وما يعكسه ذلك الشعور على سلوك الفرد ونشاطه وطاقته الإنتاجية ومهاراته في أي عمل من الاعمال واثره على كافة مجالات الحياة.

هدف البحث

يهدف البحث الى تطبيق تصنيف تريجونج المناخي على المعطيات المناخية لمدينة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)، وذلك لتحديد انماط المناخ الفسيولوجي في المنطقة ولكل شهر من اشهر السنة.

اولاً / الخصائص المناخية لمدينة البصرة

ان معرفة أثر المناخ على راحة الانسان في أي منطقة في العالم يتطلب الاحاطة الكاملة بالواقع المناخي لتلك المنطقة ولمختلف العناصر والظواهر المناخية وتحليلها وتفسير اسباب تباينات عناصرها وظواهرها المناخية التي تتباين من فصل الى اخر ومن شهر الى آخر داخل الفصل الواحد، الأمر الذي يتطلب توضيح تلك العناصر المناخية.

١ - الاشعاع الشمسي

ان الاشعاع الشمسي الواصل الى منطقة الدراسة يتباين من فصل الى اخر ومن شهر الى اخر، الا ان قيم الاشعاع الشمسي ترتفع في اشهر الصيف وتنخفض في اشهر الشتاء كما هو واضح في الجدول (١). الذي يتبين من خلاله بانه اعلى كمية اشعاع في المنطقة تسجل في شهر حزيران بواقع (٦٤٤.٦ سعرة/سم^٢/يوم). بينما اقل كمية كانت في شهر كانون الثاني بواقع (٢١٨.١ سعرة/سم^٢/يوم)، وذلك لعمودية الشمس وطول النهار في فصل الصيف وميلانها وقصر النهار في الشتاء. كما تتباين عدد ساعات الاشعاع النظري والفعلي في المنطقة. عدد ساعات الاشعاع النظري والفعلي في اشهر الصيف اعلى منها في اشهر الشتاء. اذ تكون مدة الاشعاع النظري في شهر حزيران (١٤.٣ ساعة/يوم) وهو الاعلى. بينما تكون مدته في شهر كانون الاول (٩.٤٩ ساعة/يوم) اي بفارق (٤.٨١ ساعة/يوم). ونفس الشيء بالنسبة للاشعاع الفعلي، حيث ان في الوقت الذي تصل فيه مدة الاشعاع الفعلي الى (١١.٢ ساعة/يوم) في شهر حزيران، نجد بأنه لا يتعدى (٥.٤ ساعة/يوم) في شهر كانون الثاني.

جدول (١) المعدلات الشهرية لكمية الاشعاع الشمسي الواصلة لمحطة البصرة (سعة /سم^٢/يوم) والاشعاع النظري والفعلي (ساعة/يوم) للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الاشعاع الشمسي			
الشهر	الاشعاع الشمسي (سعة/سم ^٢ /يوم)	الاشعاع النظري (ساعة/يوم)	الاشعاع الفعلي (ساعة/يوم)
كانون الثاني	286.3	١٠.٤	٥.٤
شباط	378.3	١٠.٦	٦.٢
اذار	471.8	١١.٥٦	٧.٢
نيسان	516.3	١٣.٠٤	٧.٨
مايس	588.5	١٤	٩.٣
حزيران	644.6	١٤.٣	١١.٢
تموز	634.5	١٤.١	١١.١
اب	597.3	١٣.٣٩	١١
ايلول	515.6	١٢.٢٥	١٠.٢
تشرين الاول	426.7	١١.٢	٨.١
تشرين الثاني	330.8	١٠.١٩	٦.٧
كانون الاول	279.3	٩.٤٩	٥.٦
المعدل	472.5	١٢.٠٥	٨.٣

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأنواء الجوية والمسح الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة ،بغداد، ٢٠٢٢.

٢ - درجة الحرارة

معدلات درجات الحرارة في المنطقة تتباين من فصل الى اخر ومن شهر الى اخر خلال الفصل الواحد. فقد سجلت اقل معدلاتها في فصل الشتاء وتحديداً في شهر كانون الثاني، اذ بلغ معدلها العام (١٢.٩°م)، ومعدل الحرارة العظمى (١٨.٣°م). والصغرى (٨.٣°م). وذلك لميلان زاوية الاشعاع الشمسي وقصر النهار وتلبد السماء بالغيوم خلال هذا الفصل وهذا الشهر بالتحديد. بينما تسجل اعلى معدلاتها خلال فصل الصيف، فقد بلغ معدلها العام في شهر تموز (٣٩°م) ومعدل الحرارة العظمى (٤٧.١°م)، والصغرى (٣٠.٨°م). بسبب عمودية الشمس وطول النهار وصفاء السماء. اما في فصلي الربيع والخريف فالمعدلات فيها انتقالية بين الصيف والشتاء. كما موضح في الجدول رقم (٢).

٣ - الرطوبة النسبية

معدلات الرطوبة النسبية في المنطقة تتباين من فصل الى اخر، اذ تسجل اعلى معدلات لها في اشهر الشتاء، ويأتي شهر كانون الثاني بالمرتبة الأولى بنسبة (٦٧٪)، ومعدل العظمى (٧٦٪)، والصغرى (٥٨٪). وذلك لانخفاض درجات الحرارة في فصل الشتاء وزيادة كمية الامطار الساقطة فيه. بينما تسجل اقل معدلات لها في فصل الصيف وتحديداً في شهر حزيران بنسبة (٢٠٪)، ومعدل العظمى (٢٤٪)، والصغرى (١٦٪). ويعود سبب ذلك الى ارتفاع درجات الحرارة في هذا الفصل وانعدام التساقط. اما في فصلي الربيع والخريف فتكون معدلات الرطوبة النسبية فيها انتقالية بين الصيف والشتاء.

جدول (٢) المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة (°م) والرطوبة النسبية (%) (العظمى، الصغرى، المعدل) في محطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	الحرارة		الرطوبة		المعدل
	العظمى	الصغرى	المعدل	العظمى	الصغرى
كانون الثاني	١٨.٣	٨.٣	١٢.٩	٧٦	٥٨
شباط	٢١.٧	١٠.٣	15.5	٧٦	٤٤
اذار	٢٦.١	١٤.٤	19.3	٥٨	٣٦
نيسان	٣٢.٤	٢٠.٢	25.3	٤٤	٣٢
مايس	٤٠	٢٦.٢	33.4	٣٧	٢٩
حزيران	٤٥	٢٩	37.4	٢٤	١٦
تموز	٤٧.١	٣٠.٨	39	٢٦	١٦
اب	٤٧.٢	٢٩.٩	38.5	٢٩	١٧
ايلول	٣٤.٣	٢٦.٢	34.7	٣١	٢١
تشرين الاول	٣٧.٢	٢١.٧	28.8	٤٩	٢٧
تشرين الثاني	٢٧.١	١٤.٣	20.1	٦٥	٤١
كانون الاول	٢٠.٦	٩.٧	14.5	٧٤	٥٦
المعدل	٣٣.٩	٢٠.١	٢٦.٦	٤٨.١	٣٢

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأمناء الجوية والمسح الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة
،بغداد، ٢٠٢٢.

٤ - سرعة الرياح

تتباين سرعة الرياح في المنطقة بين اشهر وفصول السنة، حيث تزداد سرعة الرياح خلال اشهر الصيف وتنخفض خلال اشهر الشتاء، وذلك بسبب وقوع المنطقة تحت منظومات الضغط العالي شتاءً، ومنظومات الضغط الواطئ صيفاً. حيث ان اقل سرعة للرياح تكون في شهر كانون الاول بمعدل (٣ م/ثا). وذلك لانخفاض درجة الحرارة في هذه الأشهر، وسيطرة الضغط العالي على المنطقة. اما اعلى سرعة للرياح فتسجل في شهر حزيران وبمعدل (٥.٣ م/ثا). وذلك لارتفاع درجة الحرارة خلال هذا الفصل، وسيطرة الضغط الواطئ على المنطقة. اما في فصلي الربيع والخريف الانتقاليين، فتكون سرعة الرياح فيها متوسطة او انتقالية بين الشتاء والصيف كما موضح في الجدول رقم (٣).

جدول (٣) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح (م/ثا) في محطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	سرعة الرياح (م/ثانية)	الشهر	سرعة الرياح (م/ثانية)
كانون الثاني	٣.٤	تموز	٥.١
شباط	٣.٦	آب	٤.٤
اذار	٣.٩	ايلول	٣.٨
نيسان	٣.٩	تشرين الاول	٢.٩
مايس	٤	تشرين الثاني	٣.١
حزيران	٥.٣	كانون الاول	٣

المصدر/ وزارة النقل والمواصلات الهيئة العامة للأتواء الجوية والمسح الزلزالي ، قسم المناخ، بيانات غير منشورة
بغداد، ٢٠٢٢.

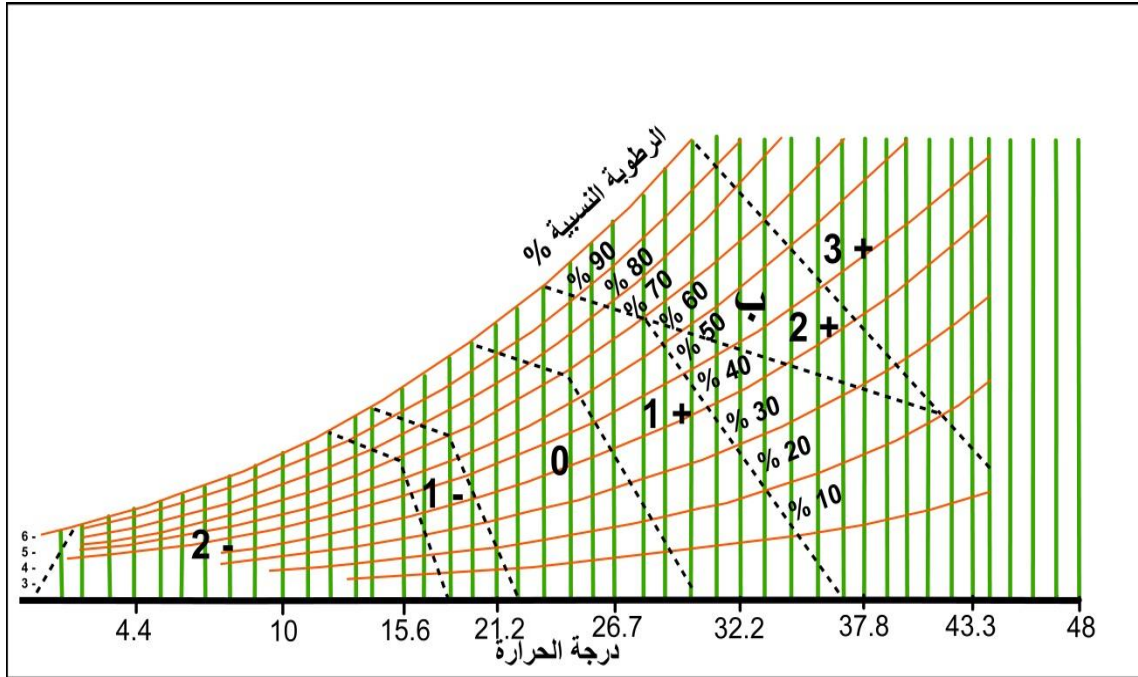
ثانياً / تصنيف تريجونج وخطواته التطبيقية

ما يميز تصنيف تريجونج هو انه يعتمد العديد من العناصر المناخية وهي (الاشعاع الشمسي، وطول النهار الفعلي والنظري، والرطوبة النسبية وسرعة الرياح) لذا يعد من التصنيف الحديثة التي تحسب شعور الانسان بالراحة (الاسدي ، ٢٠٠ ، ص ٤٤). ومن الجدير بالذكر ان هذا التصنيف يأخذ بنظر الاعتبار تأثير الاشعاع الشمسي وتأثير الرياح خلال الليل مفصلاً عن النهار بسبب اختلاف الظروف المناخية بينهما. ويتم فيما بعد استخراج القرائن المركبة عن طريق الجمع بين قرينتي الراحة وتبريد الرياح (موسى، ١٩٩٧، ص ٦٩). وفيما يلي يتم توضيحهما.

أ- قرينة الراحة: يمكن من خلال هذه القرينة قياس شعور الانسان بالراحة بالاعتماد على لوحة القرينة القياسية مباشرة شكل (١) دون اللجوء الى قانون رياضي (عبدالله، ٢٠٠٤، ص ٢١٧). وذلك

بالاعتماد على عنصري (درجات الحرارة، والرطوبة النسبية). وتقارن لوحة القرينة القياسية بمجال راحة حدود الانسان وانزعاجه على وفق جدول خاص محدد عليه حدود الراحة الحرارية. ويضم الجدول احد عشر نطاقاً مناخياً، تقع بين المناطق فائقة البرودة والمناطق ذوات الحرارة الشديدة (الموسوي وأبو رحيل، ٢٠١١، ص ٢٥٣). والجدول (٤) يوضح تلك الحدود. وعن طريق استخدام معدلات الحرارة الصغرى والرطوبة النسبية العظمى لقرينة الراحة الليلية ومعدلات الحرارة العظمى والرطوبة النسبية الصغرى لقرينة الراحة النهارية وبدمج القرينتين (الراحة النهارية، والراحة الليلية) مع بعضها البعض يتم الحصول على قرينة (النهار والليل). او القرينة المركبة الموضحة في جدول (٥).

شكل (١) لوحة قرينة الراحة لتريجونج



علي صاحب الموسوي وعبد الحسين مدفون ابورحيل، علم المناخ التطبيقي، ٢٠١١، ص ٢٥٤.

جدول (٤) نطاقات الراحة وحدودها حسب تصنيف تيرجونج

النطاق	الشعور	النطاق	الشعور
6-	فائق البرودة	1-	معتدل البرودة
5-	بالغ البرودة	0	مريح
4-	بارد جدا	1	دافئ
3-	بارد	2a	حار
2-	واضح البرودة	2b	حار جدا يدعو للشعور بالقلق
3	بالغ الحرارة		

Terjung. W.H. physiologic climates of the conteminous united states: Abioclimatic
Ann A.A.G. 1966. P.147,classification Based on man

جدول (٥) قرائن الراحة المركبة ورموزها حسب تصنيف تيرجونج

القرينة المركبة	قرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	قرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	قرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	قرينة الليل والنهار
EC1	-5 / -5	K3	-2/-4	W2	1 / 0	S2	2b/2a
EC2	-5/-6	C1	-1/-1	W3	1 / -1	S3	2b/1
VC1	-4/-4	C2	-1/-2	W4	1 / -2	S4	2b/0
VC2	-4/-5	C3	-1/-3	H1	2a/2a	S5	2b/-1
CD1	-3/-3	M1	0 / 0	H2	2a/1	EH1	3/2b
CD2	-3/-4	M2	0 / -1	H3	2a/ 0	EH2	3/2a
CD3	-3/-5	M3	0 / -2	H4	2a/-1	EH3	3/1
K1	-2/-2	M4	0 / -3	H5	2a/-2	EH4	3/ 0
K2	-2/-3	W1	1 / 1	S1	2a/2b	EH5	3/-1

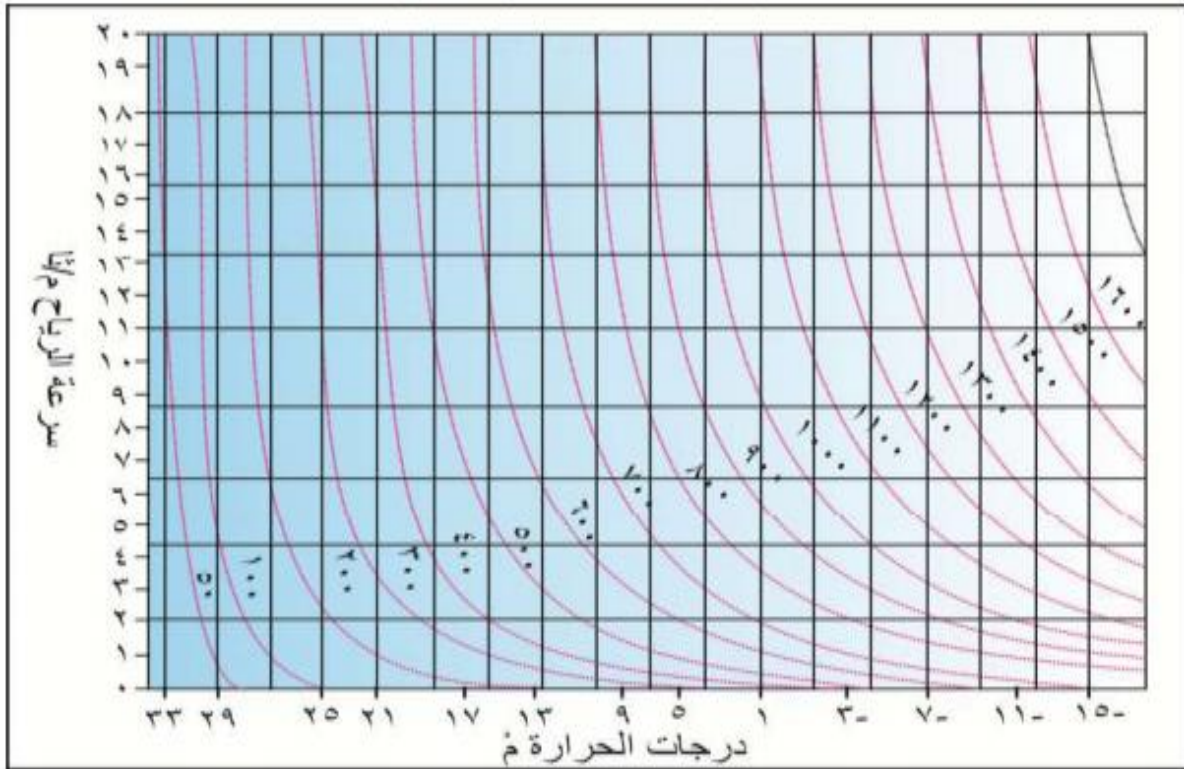
Terjung. W.H. physiologic climates of the conteminous united states: Abioclimatic
Ann A.A.G. 1966. P.148,classification Based on man

وكل رمز من الرموز الموجودة في الجدول اعلاه يشير الى نوع معين من المناخ. فعلى سبيل المثال شهر من الشهور كان (EC1) الذي هو حصيلة (-5/-5) يشير الى ان المناخ يكون بالغ البرودة نهائياً وليلاً. اما اذا كان رمزه (M3) الذي هو حصيلة (-2/0) فيعني ان المناخ يكون مريحاً خلال النهار (0)، وواضح البرودة خلال الليل (-2). وهكذا لبقية الرموز الاخرى الموضحة في الجدول.

ب- قرينة تأثير التبريد الريحي

هي الطريقة الثانية من معيار تيرجنوج التي تستخدم لحساب تأثير الرياح على خفض درجة حرارة الجسم ودور الاشعاع الشمسي في التقليل من هذا التأثير. أي قياس تأثير الرياح على خفض درجة حرارة الجسم في الليل والنهار. وقرينة تأثير الرياح الليلية يتم استخدامها عن طريق شكل قياسي خاص، موضح في شكل (٢).

شكل (٢) لوحة تبريد الرياح لتيرجنوج



Terjung. W.H. physiologic climates of the conteminous united states: Abioclimatic
Ann A.A.G. 1966. P.151,classification Baseded on man

او عن طريق معادلة سبل وبازل التي تقيس اثر الرياح في خفض درجة حرارة الجسم التي تم تكون بالصيغة الاتية: (الراوي والسامرائي، ٢٠٠٧، ص ٢٢٧)

$$K = (\sqrt{100v}) + 10.45 - V(33 - Ta)$$

حيث إن:

K = قوة تبريد الهواء بالكيلو ساعة م ٢ / ساعة

V = سرعة الرياح (م / ثانية)

Ta = درجة حرارة الهواء بالدرجة المئوية

100 و 10.45 = ثوابت تم التوصل اليها بالتجربة

33= متوسط درجة حرارة الجلد البشري بالدرجة المئوية.

أما خلال النهار فيتم استخراجها عن طريق تتبع الخطوات الآتية: (موسى، ٢٠٠٢، ص٧٢)

- ١- استخدام قيمة تأثير الرياح باستخدام معادلة سبل وبازل (K).
- ٢- نضرب قيمة تأثير الرياح السابقة بعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية (ساعات النهار).
- ٣- نضرب عدد ساعات السطوع الفعلية في (٢٠٠ كيلو كالوري م٢/ساعة). وهذه القيمة هي القيمة الوسطية التي قدرها تيرجنج لتأثير الاشعاع الشمسي من تأثير الرياح التبريدي.
- ٤- نطرح ناتج خطوة رقم (٣) من ناتج الخطوة رقم (٢).
- ٥- نقسم ناتج خطوة رقم (٤) على عدد ساعات السطوع الشمسي النظرية، والناتج يمثل تأثير الرياح التبريدي (كيلو كالوري م٢/ساعة).
- ووضع تيرجنج حدود ورموز لتأثير الرياح على شعور الانسان. يوضحها الجدول (٦).
- ثم قام تيرجنج بدمج قرينتي الرياح النهارية والليلية في قرينة واحدة (القرينة المركبة لتبريد الرياح) ليدل كل رمز من الرموز المستخدمة في القرينة على طبيعة الرياح خلال الليل والنهار. والجدول (٧) يوضح ذلك.

جدول (٦) حدود طبيعة تأثير الرياح ورموزها حسب مؤشر تيرجنج

الرمز	قيمة قرينة تبريد الرياح	طبيعة تأثير الرياح
-h	اكبر من ١٤٠٠	تجمد اجزاء الجسم المكشوفة مباشرة
-q	١٤٠٠ - ١٢٠٠	رياح قارصة البرودة
-F	١٢٠٠ - ١٠٠٠	رياح باردة جدا
-e	١٠٠٠ - ٨٠٠	رياح باردة
-d	٨٠٠ - ٦٠٠	رياح معتدلة البرودة
-c	٦٠٠ - ٣٠٠	رياح خفيفة التبريد
-b	٣٠٠ - ٢٠٠	رياح لطيفة
-a	٢٠٠ - ٥٠	رياح خفيفة التأثير
n	٥٠ - ٨٠	رياح لا تأثير لها على حرارة الجسم
a	-٨٠ - ١٦٠	رياح دافئة ترفع حرارة الجسم
b	-٢٠٠ - ١٦٠	زيادة الاحساس بالحرارة والضيق
c	اقل من -٢٠٠	زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة

Terjung. W.H. physiologic climates of the conteminous united states: Abioclimate

Ann A.A.G. 1966. P.152.classification Based on man

جدول (٧) القرائن المركبة اليومية لتأثير الرياح

القرينة المركبة	القرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	القرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	القرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	القرينة الليل والنهار	القرينة المركبة	القرينة الليل والنهار
C1	c/-a	a 2	a/-b	-a2	-a/-b	-c2	-c/-d	-e2	-e/-f
C2	c/-b	a 3	a/-c	-a3	-a/-c	-c3	-c/-e	-e3	-e/-g
C3	c/-c	a 4	a/-d	-a4	-a/-d	-c4	-c/-f	-e4	-e/-h
b 1	b/-a	h 1	n/-a	-b1	-b/-b	-d1	-d/-d	-f1	-f/-f
b 2	b/-b	h 2	n/-b	-b2	-b/-c	-d2	-d/-e	-f2	-f/-g
b 3	b/-c	h 3	n/-c	-b3	-b/-d	-d3	-d/-f	-f3	-f/-h
b 4	b/-d	h 4	n/-d	-b4	-b/-e	-d4	-d/-g	-g1	-f/-g
a 1	a/-a	-a1	-a/-a	-c1	-c/-c	-e1	-e/-e	-h1	-h/-h

Terjung. W.H. physiologic climates of the conteminous united states: Abioclimatic

Ann A.A.G. 1966. P.153.,classification Based on man

فعلى سبيل المثال ان شهر من الاشهر كان رمزه (c1) الذي هو حصيلة (a\c) فيشير الى رياح مفرطة في الاحساس بالحرارة نهاراً (c) مع رياح خفيفة التأثير ليلاً (a). اما الرمز (c2) الذي هو حصيلة (b\c) فيشير الى رياح مفرطة في الاحساس بالحرارة نهاراً (c) مع رياح لطيفة ليلاً (b). اما الرمز (c2) الذي هو حصيلة (c\c) يشير الى ان الرياح تكون مفرطة في الاحساس بالحرارة نهاراً (c)، مع رياح خفيفة التبريد ليلاً (b). وهكذا بالنسبة للرموز الاخرى الموضحة في الجدول اعلاه.

ج - المرحلة الثالثة من تصنيف تريجونج

هي المرحلة الثالثة والاخيرة من تصنيف تريجونج وتتمثل بدمج قرينة الراحة الحرارية المركبة مع قرينة تبريد الرياح المركبة لتحديد النماذج المناخية الفسيولوجية الشهرية (موسى، ٢٠٠٢، ص ٧٥). فعلى سبيل المثال اذا كان نموذج المناخ الفسيولوجي السائد خلال شهر من الشهور (b4\M3) الذي هو محصلة كل من قرينة الراحة المركبة اليومية (M3)، وقرينة تبريد الرياح المركبة اليومية (b4)، وهذا يعني ان المناخ معتدل ومريح وتكون الرياح لطيفة في النهار، ومناخ واضح البرودة مع رياح باردة تزيد من الشعور بالبرودة ليلاً. ومثال آخر، اذا كان النموذج المناخي الفسيولوجي لشهر حزيران في المنطقة على سبيل المثال (b2\H3) الذي هو حصيلة قرينة الراحة المركبة (H3)، وقرينة تبريد الرياح (b2) فإن هذا يعني ان المناخ يكون حار مع رياح دافئة ترفع قليلاً من حرارة الجسم نهاراً، ومناخ مريح مع رياح خفيفة التبريد ليلاً في هذا الشهر. وهكذا

ثالثاً / تحديد انماط المناخ الفسيولوجي في مدينة البصرة

تم تطبيق تصنيف تريجونج على البيانات المناخية لمنطقة الدراسة والمتمثل بمحطة البصرة لتحديد انماط المناخ الفسيولوجي في المنطقة.

أ- قرينة الراحة: وتقسم الى:-

١- قرينة الراحة النهارية

تم تطبيق المعدلات الشهرية لمحطة البصرة والمتمثلة بالحرارة العظمى والرطوبة النسبية الصغرى كمؤشر للراحة النهارية باستخدام الشكل الخاص لقرينة تريجونج. وتم الوصول الى مجموعة من النتائج موضحة في الجدول رقم (٨).

جدول (٨) قرينة الراحة النهارية حسب تصنيف تريجونج لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	نطاق القرينة	الشعور
كانون الثاني	-٢	مزعج معتدل البرودة
شباط	٠	مريح مثالي
اذار	0	مريح مثالي
نيسان	2a	مزعج حار
مايس	2b	مزعج حار جداً
حزيران	+٣	مزعج بالغ الحرارة
تموز	+٣	مزعج بالغ الحرارة
اب	+٣	مزعج بالغ الحرارة
ايلول	2a	مزعج حار
تشرين الاول	2a	مزعج حار
تشرين الثاني	+١	مزعج قليلاً دافئ
كانون الاول	٠	مريح مثالي

المصدر/ اعتماداً الى جدول (٢) ولوحة قرينة الراحة لتريجونج.

ويتبين من خلالهما ان المناخ في شهر كانون الثاني كان غير مريح معتدل البرودة بارد ضمن النطاق (-١). اما في شهري (شباط واذار) فوقاً ضمن النطاق (٠) لذا يكون مريح مثالي للإنسان. بينما شهر نيسان يكون ذا مناخ مزعج حار لوقوعه ضمن النطاق (2a)، ومايس مزعج حار جداً (2b). ويكون المناخ غير مريح بالغ الحرارة في الاشهر (حزيران، وتموز، واب) لوقوعهم في النطاق (+3) في لوحة تريجونج. اما في أيلول وتشرين الاول فيتمثل بمناخ مزعج

حار (2a). ومزج دافئ في شهر تشرين الثاني. بينما مريح مثالي (٠) في شهر كانون الأول. وبذلك تم تصنيف اشهر السنة الى ثلاث فئات للراحة اعتمادا على لوحة الراحة لتريجونج وعلى النحو الاتي:

١- الاشهر المزعجة بسبب البرودة: وتتمثل بشهر كانون الثاني فقط والذي كان معتدل البرودة (-)
(١)

٢- الاشهر المريحة (٠) المثالية: وتتمثل بشهري (كانون الأول، وشباط، واذار).

٣- الاشهر المزعجة بسبب الحرارة: وتقسم الى:

أ- اشهر الانزعاج بالغ الحرارة (+٣): وتتمثل بأشهر (حزيران، وتموز، واب).

ب- اشهر الانزعاج الحار جداً (2b): وتتمثل بشهر مايس فقط.

ج- اشهر الانزعاج الحار (2a): وتتمثل بأشهر (نيسان، وأيلول، وتشرين الأول).

د- شهر الانزعاج المتوسط (+١) الدافئ: وتتمثل بشهر تشرين الثاني فقط.

٢- قرينة الراحة الليلية

تم تطبيق المعدلات الشهرية لمحطة البصرة والمتمثلة بالحرارة الصغرى والرطوبة النسبية العظمى كمؤشر للراحة النهارية باستخدام الشكل الخاص لقرينة تريجونج. وتم الوصول الى مجموعة من النتائج موضحة في الجدول رقم (٩). والذي يتبين من خلاله ان اشهر (تشرين الثاني، وكانون الأول، وكانون الثاني، وشباط، واذار) تقع ضمن النطاق (٢-) البارد غير المريح، وذلك لانخفاض درجة الحرارة بشكل كبير في ليالي هذه الاشهر. في حين وقع شهري (نيسان ومايس) ضمن النطاق (٠) المريح ليلاً. اما اشهر (حزيران، وتموز، واب، وأيلول) فوقع ضمن المناخ المزعج قليلاً الدافئ (+١). تشرين الأول فوقع ضمن النطاق المريح المثالي (٠) المزعج قليلاً باتجاه البرودة وبذلك يمكن تصنيف اشهر السنة الى فئتين للراحة الليلية، بالاعتماد على لوحة قرينة الراحة لتريجونج. وعلى النحو الاتي:

١- الاشهر المزعجة بسبب البرودة: وتتمثل بأشهر الازعاج الشديد (٢-) واضح البرودة: تتمثل بأشهر (تشرين الثاني، وكانون الأول، وكانون الثاني، وشباط، واذار).

٢- الاشهر المريحة (٠): تتمثل بأشهر (نيسان، ومايس، وتشرين الأول).

٣- الأشهر المزعجة بسبب الحرارة: وتتمثل بالأشهر الدافئة المزعجة قليلاً ليلاً وهي (حزيران، وتموز، واب، وأيلول).



جدول (٩) قرينة الراحة الليلية حسب تصنيف تريجونج لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	نطاق القرينة	الشعور
كانون الثاني	-2	مزعج واضح البرودة
شباط	-2	مزعج واضح البرودة
اذار	-2	مزعج واضح البرودة
نيسان	٠	مريح مثالي
مايس	٠	مريح مثالي
حزيران	+١	مزعج قليلاً دافئ
تموز	+١	مزعج قليلاً دافئ
اب	+١	مزعج قليلاً دافئ
ايلول	+١	مزعج قليلاً دافئ
تشرين الاول	٠	مريح مثالي
تشرين الثاني	-2	مزعج واضح البرودة
كانون الاول	-2	مزعج واضح البرودة

المصدر / اعتماداً الى جدول (٢)، وجدول (٤)، ولوحة قرينة الراحة لتريجونج

٣- قرينة الراحة المركبة

تم دمج قرينتي الراحة النهارية والليلية لتريجونج من اجل الحصول على قرينة الراحة المركبة لمناخ المنطقة والموضحة في الجدول (١٠). ويتبين من الجدول اعلاه بأن شهر (كانون الثاني) يحمل الرمز (C2) اي مناخ معتدل البرودة في النهار وواضح البرودة في الليل. اما شهري (شباط واذار) فحملت الرمز (M3) اي يكون ذا مناخ واضح البرودة ليلاً ومعتدل مريح نهاراً. بينما كان شهر نيسان يحمل الرمز (H3) اي يكون ذا مناخ حار نهاراً ومريح ليلاً. وشهر مايس يكون حار جداً نهاراً ومريح ليلاً (S4). اما اشهر (حزيران وتموز واب) فكان رمزها (EH3) اي ذات مناخ بالغ الحرارة نهاراً ودافئ ليلاً. اما شهر أيلول فكان حار نهاراً ودافئ ليلاً (H2). بينما حمل شهر تشرين الاول الرمز (H3) اي ذا مناخ حار نهاراً ومريح ليلاً. بينما شهر تشرين الثاني ذا مناخ دافئ نهاراً وواضح البرودة ليلاً (W4). اما شهر كانون الاول فحمل الرمز (M3) اي ذا مناخ واضح البرودة ليلاً ومعتدل مريح نهاراً.

جدول (١٠) قرينة الراحة المركبة حسب تصنيف تريجونج وشعور الانسان في محطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	قرينتا الليل والنهار	القرينة المركبة	الشعور
كانون الثاني	-2 / -1	C2	معتدل البرودة نهاراً وواضح البرودة ليلاً
شباط	-2 / 0	M3	مريح مثالي نهاراً وواضح البرودة ليلاً
اذار	-2 / 0	M3	مريح مثالي نهاراً وواضح البرودة ليلاً
نيسان	0 / 2a	H3	حار نهاراً ومريح مثالي ليلاً
مايس	0 / 2b	S4	حار جداً نهاراً ومريح مثالي ليلاً
حزيران	1+ / 3+	EH3	بالغ الحرارة نهاراً ودافئ ليلاً
تموز	1+ / 3+	EH3	بالغ الحرارة نهاراً ودافئ ليلاً
اب	1+ / 3+	EH3	بالغ الحرارة نهاراً ودافئ ليلاً
ايلول	1+ / 2a	H2	حار نهاراً ودافئ ليلاً
تشرين الاول	0 / 2a	H3	حار نهاراً ومريح مثالي ليلاً
تشرين الثاني	2- / 1+	W4	دافئ نهاراً وواضح البرودة ليلاً
كانون الاول	-2 / 0	M3	مريح مثالي نهاراً وواضح البرودة ليلاً

المصدر/ اعتماداً على جدول (٨) وجدول (٩) وجدول (٥).

ب- قرينة تبريد الرياح

١- قرينة تبريد الرياح الليلية

تم استخراج قرينة تبريد الرياح الليلية بالاعتماد على معادلة تبريد الرياح لسبل وبازل، ومطابقة النتائج مع قرينة تبريد الرياح لتريجونج. وتم الحصول على النتائج الموضحة في الجدول (٤-٢٣). والذي يتبين من خلاله ان شهر كانون الثاني تكون فيه الرياح معتدلة البرودة (d-). اما في اشهر (شباط، واذار، ونيسان) كانت الرياح فيها خفيفة التبريد (c-). اما في اشهر (مايس، وحزيران، وتموز، واب، وأيلول) فكانت الرياح خفيفة التأثير (a-). في حين كانت الرياح لطيفة ومنعشة (b-) في شهر تشرين الأول. اما في شهري تشرين الثاني وكانون الأول فكانت الرياح خفيفة التبريد (c-) حسب الحدود التي وضعها تريجونج.

جدول (١١) قرينة تبريد الرياح الليلية حسب تصنيف تريجونج لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	قيمة (K)	القرينة	الشعور
كانون الثاني	٦٢٩.٢	-d	رياح معتدلة البرودة
شباط	٥٨٦.٤	-c	رياح خفيفة التبريد
اذار	٤٨٩.١	-c	رياح خفيفة التبريد
نيسان	٣٣٦.٦	-c	رياح خفيفة التبريد
مايس	١٧٩.٨	-a	رياح خفيفة التأثير
حزيران	١١٢.٦	-a	رياح خفيفة التأثير
تموز	٦١.٤	-a	رياح خفيفة التأثير
اب	٨٣.٧	-a	رياح خفيفة التأثير
ايلول	١٧٧.٧	-a	رياح خفيفة التأثير
تشرين الاول	٢٧٧.٧	-b	رياح لطيفة
تشرين الثاني	٤٦٦.٦	-c	رياح خفيفة التبريد
كانون الاول	٥٧٧.١	-c	رياح خفيفة التبريد

المصدر/ اعتماداً على جدول (٢) و جدول (٣) ومعادلة دليل تبريد الرياح (K) و جدول (٦).

٢- قرينة تبريد الرياح النهارية

تم استخراج قرينة تبريد الرياح النهارية لتريجونج عن طريق مجموعة من الخطوات يمكن تتبعها كالاتي:

- ١- استخراج قيمة دليل تبريد الرياح باستخدام معادلة سبل وبازل.
- ٢- ضرب قيمة دليل تبريد الرياح السابقة بعدد ساعات السطوع الشمسي النظرية (عدد ساعات النهار).
- ٣- ضرب عدد ساعات السطوع الفعلية في (٢٠٠ كيلو ساعة/ساعة) وهذه القيمة هي القيمة الوسطية التي قدرها تريجونج لتأثير الاشعاع الشمسي من تأثير الرياح التبريدي.
- ٤- طرح ناتج الخطوة رقم (٣) من الخطوة رقم (٢).
- ٦- قسمة ناتج الخطوة رقم (٤) على عدد ساعات السطوع الشمسي النظرية والناتج يمثل قرينة تبريد الرياح لتريجونج والموضحة في الجدول (١٢).

جدول (١٢) قرينة دليل تبريد الرياح النهارية حسب تصنيف تريجونج لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	قيمة (K)	القرينة	الشعور
كانون الثاني	٢٧٠.٧	-b	رياح لطيفة ومنعشة
شباط	١٧٤.٨	-a	رياح خفيفة التأثير
اذار	٥٦.٨	-a	رياح خفيفة التأثير
نيسان	-١٠٣.٩	a	رياح دافئة ترفع من حرارة الجسم
مايس	-٣١٧.٩	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
حزيران	-٤٩٤.٦	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
تموز	-٥٥١.٢	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
اب	-٦٦٧	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
ايلول	-٢٤٠.٧	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
تشرين الاول	-٣٤٢.٦	c	رياح حارة (زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة)
تشرين الثاني	٢٣.٨	n	رياح لا تأثير لها على حرارة الجسم
كانون الاول	٣٢٠.٤	-c	رياح خفيفة التبريد

^{٧-} المصدر / اعتماداً على جدول (٢) و جدول (٣) ومعادلة دليل تبريد الرياح (K) و جدول (٦)

ويتبين من الجدول (١٢) ان الرياح في شهر كانون الثاني تكون رياح لطيفة ومنعشة (-b). بينما تكون رياح خفيفة التأثير (-a) في شهري شباط واذار. اما في شهر نيسان فتكون رياح دافئة ترفع من حرارة الجسم (a). في حين تسبب الرياح زيادة مفرطة في الاحساس بالحرارة (c) في اشهر (مايس، وحزيران، وتموز، واب، وأيلول، وتشرين الاول). بينما تكون رياح لا تأثير لها على حرارة الجسم (n) في شهر تشرين الثاني، ورياح خفيفة التأثير (-a) في شهر كانون الاول.

٣- القرينة المركبة

تم دمج قرينتي تبريد الرياح الليلية والنهارية للحصول على قرينة تبريد الرياح المركبة في المنطقة بالاعتماد على القرينة المركبة لتريجونج. وتم الحصول على القرينة الموضحة في جدول (١٣).

جدول (١٣) القرينة المركبة لتبريد الرياح حسب تصنيف تريجونج لمحطة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢)

الشهر	قرينة النهار والليل	القرينة المركبة	الشعور
كانون الثاني	-b / -d	-b3	معتدلة البرودة ليلاً ولطيفة نهاراً
شباط	-a / -c	-a3	خفيفة التبريد ليلاً وخفيفة التأثير نهاراً
اذار	-a / -c	- a3	خفيفة التبريد ليلاً وخفيفة التأثير نهاراً
نيسان	a/ -c	a3	خفيفة التبريد ليلاً ودافئة ترفع حرارة الجسم نهاراً
مايس	c/ -a	C1	خفيفة التبريد ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
حزيران	c/ -a	C1	خفيفة التبريد ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
تموز	c/ -a	C1	خفيفة التبريد ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
اب	c/ -a	C1	خفيفة التبريد ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
ايلول	c/ -a	C1	خفيفة التبريد ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
تشرين الاول	c / -b	C2	خفيفة لطيفة ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً
تشرين الثاني	n / -c	h3	خفيفة التبريد ليلاً ولا تأثير لها على حرارة الجسم نهاراً
كانون الاول	-c / -c	-c1	خفيفة التبريد ليلاً ونهاراً

المصدر/ اعتماداً على جدول (١١) وجدول (١٢) وجدول (٧).

ويتبين من خلاله ان قرينة الرياح المركبة في شهر كانون الثاني تحمل الرمز (-b3) اي رياح معتدلة التبريد ليلاً ولطيفة نهاراً. اما في شهري شباط واذار فكانت (-a3) اي رياح خفيفة التبريد ليلاً وخفيفة التأثير نهاراً. وفي شهر نيسان (a3) اي رياح خفيفة التبريد ليلاً ودافئة ترفع حرارة الجسم نهاراً. في حين كانت في اشهر (مايس وحزيران وتموز واب وأيلول) خفيفة التأثير ليلاً وحارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً (c1). اما في شهر تشرين الاول فكانت (c2) اي رياح لطيفة ليلاً وحارة مفرطة الاحساس بالحرارة نهاراً. بينما كانت رياح خفيفة التبريد ليلاً ولا تأثير لها على حرارة الجسم نهاراً (h3) خلال تشرين الثاني. في حين كانت رياح خفيفة التبريد ليلاً ونهاراً (-c1) في شهر كانون الاول.

ثالثاً/ تحديد المناخ الفسيولوجي الشهري

وهي المرحلة الثالثة من مراحل تصنيف تريجونج والتي تتمثل بدمج قرينتي الراحة الحرارية وتبريد الرياح المركبتين، لتحديد المناخ الفسيولوجي لكل شهر من شهور السنة. وعند دمج قرينتي الراحة الحرارية وتبريد الرياح لمحطة البصرة تبين بأن المناخ الفسيولوجي يتباين من شهر الى اخر خلال السنة، والجدول (١٤) يوضح ذلك.

جدول (١٤) المناخ الفسيولوجي الشهري في مدينة البصرة للمدة (١٩٨١-٢٠٢٢) حسب تصنيف تريجونج

الشهر	المناخ الفسيولوجي	الشهر	المناخ الفسيولوجي
كانون الثاني	-b3 / C2	تموز	C1 / EH3
شباط	-a3 / M3	اب	C1 / EH3
اذار	-a3 / M3	ايلول	C1 / H2
نيسان	-a3 / H3	تشرين الاول	C2 / H3
مايس	C1 / S4	تشرين الثاني	h 3 / W4
حزيران	C1 / EH3	كانون الاول	-c1 / M3

المصدر/ جدول (١٠) وجدول (١٣).

ويتبين من خلاله ان المناخ الفسيولوجي في شهر كانون الثاني يكون (-b3 / C2) اي مناخ معتدل البرودة مع رياح لطيفة نهاراً، ومناخ واضح البرودة مع رياح معتدلة البرودة ليلاً. اما في شهري شباط واذار فيكون (-a3 / M3) اي مناخ مثالي مع رياح خفيفة التأثير نهاراً، ومناخ واضح البرودة مع رياح خفيفة التبريد ليلاً. في حين كان المناخ الفسيولوجي في شهر نيسان (-a3 / H3) اي مناخ حار مع رياح دافئة ترفع حرارة الجسم نهاراً، ومناخ مريح مثالي مع رياح خفيفة التبريد ليلاً. اما في شهر مايس فكان (C1 / S4) اي مناخ حار جداً مع رياح حارة مفرطة الإحساس بالحرارة نهاراً، ومناخ مريح مع رياح خفيفة التأثير ليلاً. بينما كان (C1 / EH3) في اشهر (حزيران، وتموز، واب) اي مناخ مريح مع رياح لطيفة ومنعشة ليلاً، ومناخ حار مع رياح مفرطة في الاحساس بالحرارة نهاراً. اما المناخ الفسيولوجي في شهر ايلول فكان (C1 / H2) اي مناخ حار مع رياح حارة مفرطة في الإحساس بالحرارة نهاراً، ومناخ دافئ مع رياح خفيفة التأثير ليلاً. بينما كان في شهر تشرين الاول (C2 / H3) اي مناخ حار مع رياح حارة مفرطة الإحساس بالحرارة نهاراً، ومناخ مريح مع رياح لطيفة ليلاً. اما في شهر تشرين الثاني (h 3 / W4) اي مناخ دافئ مع رياح لا تأثير لها على حرارة الجسم نهاراً ومناخ واضح البرودة مع رياح خفيفة التبريد ليلاً. بينما كان في شهر كانون الاول (-c1 / M3) اي مناخ مريح مثالي مع رياح خفيفة التبريد نهاراً، ومناخ واضح البرودة مع رياح خفيفة التبريد ليلاً.

الاستنتاجات



- ١- توصل البحث الى ان المناخ في مدينة البصرة متطرف ففي الوقت الذي تصل فيه درجة الحرارة العظمى الى (٤٧.٢م) في شهر اب ، تصل الى (١٨) في شهر كانون الثاني.
- ٢- توصل البحث الى ان المناخ الفسيولوجي في اشهر الشتاء يكون مناخ واضح البرودة مع رياح معتدلة البرودة ليلاً، ومناخ معتدل البرودة مع رياح خفيفة التبريد نهاراً.
- ٣- تم التوصل الى ان المناخ الفسيولوجي في اشهر الصيف يكون مناخ بالغ الحرارة مع رياح حارة مفرطة الإحساس بالحرارة نهاراً، ومناخ دافئ مع رياح خفيفة التأثير ليلاً.
- ٤- توصل البحث الى ان المناخ في فصلي الربيع والخريف يميل بشكل عام ليكون مناخ دافئ مع رياح خفيفة التأثير نهاراً ومناخ مريح مع رياح لا تأثير لها على حرارة الجسم ليلاً.

المقترحات

- ١- زيادة الاهتمام بالدراسات المناخية ذات العلاقة مع الانسان وخاصة الدراسات التي تهتم براحة الانسان وصحته.
- ٢- تهيئة الوسائل المكيفة والملطفة للمناخ في المعامل والمصانع في فترات المناخ غير المريح.
- ٣- تحسين وضع الطاقة الكهربائية ليتحسن وضع التكييف.
- ٤- على الجهات القائمة على الامتحانات الفصلية لطلبة المدارس والجامعات تحديد وقت الامتحانات مراعاة المناخ الملائم لذا يجب جدولتها مع الاشهر المريحة التي تكون بشكل عامة في فصلي الربيع والخريف لانعكاس الظروف المناخية على الحالة النفسية للطلاب وتفوقه.

المصادر والمراجع

- الأسدي، كاظم عبد الوهاب. (2000). أقاليم الراحة في العراق باستخدام معيار تيرجنج. *مجلة الجمعية الجغرافية العراقية*، (44).
- الراوي، عادل سعيد، والسمرائي، قصي عبد المجيد. (2007). *المناخ التطبيقي*. دار الكتب للطباعة والنشر.
- عبد الله، نشوان شكري. (2004). تحديد أيام الراحة المناخية-الفسولوجية في مدينة دهوك باستخدام تصنيف تيرجنج. *مجلة التربية والعلوم*، (4).
- عبد الله، نشوان شكري. (2005). أنماط المناخ الفسيولوجي في مدينة زاخو (دراسة في المناخ التطبيقي). *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*، 7(1).
- الموسوي، علي صاحب، وأبو رحيل، عبد الحسين مدفون. (2011). *علم المناخ التطبيقي* (ط. ١). دار الضياء للطباعة والنشر.
- موسى، علي حسن. (1997). *المناخ والسياحة* (ط. ١). دار الأنوار للطباعة والنشر.
- موسى، علي حسن. (2002). *المناخ الحيوي* (ط. ١). نينوى للدراسات والنشر والتوزيع.
- وزارة النقل والمواصلات. (2022). *بيانات غير منشورة* [مجموعة بيانات]. الهيئة العامة للأمناء الجوية، قسم المناخ.

References

- Abdullah, Nashwan Shukri. (2004). Determining climatic-physiological comfort days in Duhok city using the Terjung classification. *Journal of Education and Science*, (4).
- Abdullah, Nashwan Shukri. (2005). Physiological climate patterns in Zakho city (A study in applied climatology). *Journal of Basic Education College Research*, 7(1).
- Al-Asadi, Kadhim Abdul Wahab. (2000). Comfort zones in Iraq using the Terjung criterion. *Iraqi Geographical Association Journal*, (44).
- Al-Musawi, Ali Sahib, & Abu Rahil, Abdul Hussein Madfoon. (2011). *Applied climatology* (1st ed.). Dar Al-Diyaa for Printing and Publishing.
- Al-Rawi, Adel Saeed, & Al-Samarrai, Qusay Abdul Majeed. (2007). *Applied climatology*. Dar Al-Kutub for Printing and Publishing.
- Ministry of Transport and Communications. (2022). *Unpublished data* [Data set]. General Authority for Meteorology, Climate Department.
- Musa, Ali Hassan. (1997). *Climate and tourism* (1st ed.). Dar Al-Anwar for Printing and Publishing.
- Musa, Ali Hassan. (2002). *Bioclimatology* (1st ed.). Nineveh for Studies, Publishing and Distribution.
- Terjung, Werner H. (1966). Physiologic climates of the conterminous United States: A bioclimatic classification based on man. *Annals of the Association of American Geographers*, 56(1), 141–179.